

LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL Y DISEÑO PARAMÉTRICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

2° ENCUENTRO DE EXPERIENCIAS INSTRUMENTALES

Te invitamos a conocer las 6 ponencias
que tendremos el 05 de octubre a través
del canal de YouTube de la institución

Invita:



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA
PUEBLA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA
PUEBLA

2° ENCUENTRO DE
EXPERIENCIAS
INSTRUMENTALES

Implementaciones y desarrollos académicos para la cuarta revolución industrial en el laboratorio de fabricación.

Ponentes:

LUIS FREY ZAPATA HENAO

ARQUITECTO MG (C) ESTÉTICA Y CULTURA DE LA METROPOLI.
Docente ocasional tiempo completo
Diplomado en Diseño Paramétrico y Fabricación Digital. Experto en Diseño y Fabricación de arquitecturas complejas y nuevas tecnologías para el diseño.

DAVID VOLKMAR VÉLEZ

ARQUITECTO ESPECIALISTA EN CONTRUCCION SOSTENIBLE.
Docente catedra y pertenece al equipo del Laboratorio de fabricacion Digital y diseño Paramétrico.

JUAN MANUEL MORALES GOMEZ

ARQUITECTO
Docente catedra y pertenece al equipo del Laboratorio de fabricacion Digital y diseño Paramétrico.



MODULO 01
5 DE OCTUBRE
2020
8:00 - 9:00



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



PUEBLA ©

2° ENCUENTRO DE
EXPERIENCIAS
INSTRUMENTALES

ECOLOGÍAS CREATIVAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL: PROCESOS GENERATIVOS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA UN DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y URBANO AUMENTADO

Ponentes:

DANNY ANDRÉS OSORIO GAVIRIA

Arquitecto & Urbanista graduado de la Maestría en Asentamientos Humanos y la Maestría en Urbanismo y Planeación Estratégica de KU Leuven (Universidad de Leuven) en Bélgica. Fue parte del programa Jóvenes Investigadores e Innovadores de Colciencias, del MIT Senseable City Lab del Center for Advanced Urbanism del MIT Massachusetts Institute of Technology, becario de VLIR-ICP, consultor urbano y urbanista de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) – Oficina Regional para América Latina y el Caribe (ROLAC) – Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU Hábitat), socio, fundador y director de arquitectura y urbanismo del estudio de arquitectura Dos Arquitectos. Docente de arquitectura en la Universidad Nacional de Colombia, en el Laboratorio de Ideas - LABi (Sao Paulo, Brasil) y en la Institución Universitaria Salazar y Herrera, Universidad Católica Luis Amigó y Colegio Mayor de Antioquia. Experto en diseño arquitectónico y urbano, asentamientos humanos, urbanismo, planeación estratégica, arquitectura avanzada, geometrías complejas, inteligencia artificial y algoritmos avanzados en el diseño arquitectónico, diseño computacional y tecnologías de fabricación digital.



MODULO 02
5 DE OCTUBRE
2020
9:00 - 10:00

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
**FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO**
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



2° ENCUENTRO DE EXPERIENCIAS INSTRUMENTALES

Diseño Generativo.
Experto internacional e Invitado Especial:
Presentación de salón virtual de exposición diseñado en conjunto con
Laboratorio de Fabricación y diseño paramétrico COLMAYOR

Ponentes:

JUAN FRANCISCO RODRÍGUEZ GARCÍA

Arquitecto, actualmente se encuentra en el laboratorio de realidad mixta para televisión y comunicación digital dentro del Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica (IDIT) con sede en la Universidad Iberoamericana de Puebla. Llevando a cabo procesos de investigación acerca de la interacción entre entornos reales con datos y elementos virtuales. Con el objetivo de desarrollar programas y equipos que permitan establecer una conexión en la cual el usuario pueda interactuar, manipular y sobre todo aprender y obtener información de valor a través de un modelo diferenciado.



MODULO 03
5 DE OCTUBRE
2020
10:00 - 11:00



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

Experto internacional
Invitado Especial



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA
PUEBLA

2° ENCUENTRO DE
EXPERIENCIAS
INSTRUMENTALES

Arquitectura Digital, biología
y arquitectura genética.

Ponentes:

DR. PABLO BAQUERO

Arquitecto, artista y diseñador su mayor interés está enfocado en sistemas naturales y su simulación computacional que conducen el futuro de la arquitectura computacional. Actualmente profesor del Máster Universitario de Arquitectura Biodigital, desde 2016 en UIC Barcelona, en workshops particulares en temas relacionados con biología computacional y campos de investigación sobre los sistemas de modelado de la biología y el aprendizaje de máquina. Además, sus intereses están en el área de investigación sobre proyectos que avanza la brecha entre los últimos métodos de materialización, la emergencia de formas de la naturaleza por medios de simulación de fenómenos físicos, y con esto acercarse a construir el futuro de la arquitectura.



MODULO 04
5 DE OCTUBRE
2020
11:00 - 12:00



Experto internacional
Invitado Especial



Mapeando los problemas Relación entre lo digital y lo analógico y medios para la creación.

Ponentes:

DANIEL BUSTAMANTE BAENA

Asumir que los pensamientos lineales y los problemas con soluciones únicas son la respuesta a la vida cotidiana que plantea la modernidad es ingenuo teniendo en cuenta la realidad que habitamos, a medida que pasan los años, el ser humano se vuelve más complejo, los sistemas que desarrolla y por ende los problemas que se plantea se alejan de la razón conservadora que prima en el reduccionismo científico.

Las cartografías de controversia, los metadatos, y la capacidad de relacionar las personas son los insumos que requerimos para desentrañar las preguntas más complejas. Las prácticas artísticas, como un barco para navegar el mundo actual, donde los datos, son el principal protagonista, resultando así una integración medida entre lo humano y lo digital.



MODULO 05
5 DE OCTUBRE
2020
12:00 - 13:00

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
**FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO**
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



2° ENCUENTRO DE
EXPERIENCIAS
INSTRUMENTALES

Proyecto de Aula: Procesos metodológicos de lo analógico a lo digital como medio de aprendizaje

Ponentes:

● **DIEGO A. AGAMEZ BERRIO**
ARQUITECTO CURSANTE DE LA MAESTRIA EN ARQUITECTURA.
Docente Universitario

● **CATHERINE PRECIADO**
ARQUITECTA MAGISTER EN ARQUITECTURA
Docente ocasional tiempo Completo



MODULO 06
5 DE OCTUBRE
2020
13:00 - 14:00



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA
PUEBLA

2° ENCUENTRO DE
EXPERIENCIAS
INSTRUMENTALES

Nomenclatura de ponentes:

L.F: Luis Frey Zapata Henao

D.V: David Volkmar Vélez

J.M: Juan Manuel Morales Gómez

D.A : Danny Andrés Osorio Gaviria

J.F: Juan Francisco

P.B: Pablo Baquero

D.B: Daniel Bustamante Baena

D.Ag.: Diego Andrés Agamez Berrio

C.P: Catherine Preciado

L.F. Bienvenidos al II ENCUENTRO DE EXPERIENCIAS INSTRUMENTALES. Esta versión que hemos nombrado relación entre lo digital y lo analógico en el arte, arquitectura, diseño y medios para la creación. Tiene para ustedes un abanico de seis ponencias que giran en torno a temas como la arquitectura, el arte y el diseño con invitados locales e internacionales. Mi nombre es Luis Frey Zapata, soy arquitecto magister en estética y coordinador del laboratorio de fabricación y diseño paramétrico. Hoy seré su anfitrión y el de nuestros invitados.

L.F. El año pasado reflexionamos acerca de la fabricación digital, el diseño paramétrico y cómo esto influye en el proceso de diseño. Facilitado por la producción digital, por medio de máquinas de control numérico CNC e impresoras 3D. Este año nos concentramos en temas cercanos a la cuarta revolución industrial, el arte experimental basado en algoritmos, las técnicas de diseño computacional y en la posibilidad de su articulación con métodos de fabricación digital como una herramienta innovadora de creación, desde lo analógico a lo digital, y pues todo lo que sucede en ese interregno de pasar de una metodología a la otra.

L.F. Antes que nada, damos nuestros agradecimientos especiales a la facultad de Arquitectura e Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, a la Universidad Católica Luis Amigó y su fondo editorial, a la Universidad Internacional de Cataluña y doctorado en Arquitecturas genéticas y al IDIT de la universidad iberoamericana de Puebla, por su amable colaboración y la presencia de nuestros invitados internacionales; el arquitecto doctor Pablo Vaquero y el arquitecto Francisco Rodríguez. Darles las gracias por esta convocatoria nuevamente, a todos los asistentes de la comunidad universitaria, docentes, estudiantes, profesionales. Muchas gracias por su asistencia en nuestro canal virtual y esperamos que sea de su total interés este ciclo de seis módulos.

L.F. Antes de iniciar estas ponencias, a este congreso, al terminar nuestro ciclo de conferencias, solicitamos que ustedes puedan, amablemente, diligenciar el formulario para lograr hacer las certificaciones que se enviarán de forma digital al correo registrado, después de hacer la



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA



LABORATORIO DE
FABRICACIÓN DIGITAL Y
DISEÑO PARAMÉTRICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA
LUISAMIGÓ



2° ENCUENTRO DE
EXPERIENCIAS
INSTRUMENTALES

evaluación de la jornada académica. Esta evaluación se pasará cada hora, en punto, durante estas horas y estas seis charlas.

L.F. Estamos convocados, aquí lo vemos, con una excusa de escuchar un año más de experiencias valiosas a nivel académico y profesional a través de unas ponencias y conoceremos a quienes han implementado de primera mano estas herramientas en procesos digitales, no sólo en arquitectura sino también en artes, en diseño y cómo esas técnicas interactúan con la fabricación digital o el prototipado. Permitiendo así, que haya una racionalización o materialización de procesos biométricos, algorítmicos, biológicos en el caso de esta versión y otros procesos arquitecturales.

L.F. Hablemos entonces, en este orden del día, de ideas y fabricación de realidad aumentada, inteligencia artificial, programación, arte digital, mapeo de problemas sociales como medio de creación, interacciones y metodologías de lo analógico a lo digital, arquitectura genética y arquitectura biológica. Este es un resumen bastante interesante de los temas que hoy, nuestros profesionales, diseñadores y creativos, no sólo de Colombia, exploran bajo un interés académico y artístico o como una motivación personal, esta es una ventana de actualidad y nuevos desarrollos para la escena artística y el diseño, investigación, creación en nuestra ciudad.

L.F. Nuestros invitados tendrán de 30 a 45 minutos o un poco más, para realizar su ponencia. Al final se recogerán las preguntas de nuestros asistentes y las agendaremos al final de cada tema, de no ser posible por no entorpecer los tiempos de exposición, dada la cantidad de presuntas, agendaremos las restantes para el final del evento y las responderemos en la brevedad. Demos inicio a la primera ponencia del día

Implementaciones y desarrollos académicos para la cuarta revolución industrial

L.F. Esta ponencia se ve impartida por el equipo de diseño paramétrico y fabricación digital del laboratorio, quienes les damos la bienvenida nuevamente, los acompañaremos David Volkmar, que es docente y laboratorista que trabaja con nosotros, parte del equipo de fabricación digital y diseño paramétrico, Juan Manuel Morales también pertenece al equipo de laboratorio de fabricación digital y diseño paramétrico, y quién les habla, Luis Frey Zapata, coordinador. Bienvenidos.

L.F. Esta será una experiencia distinta de aprendizaje, hemos tratado de implementar una serie de nuevos procesos que ya explicaremos más adelante con Juan Manuel Morales, pero queremos comenzar con una frase muy sonada, a propósito del valle de software de nuestra ciudad, que tiene que ver con cómo las revoluciones industriales han determinado la manera en que nos enfrentamos a la técnica, la tecnología y la naturaleza. Nuestro mundo sociológico se ha venido complejizando, nunca hemos estado tan conectados y con tanta información disponible, como hoy que es la conclusión más antigua que nueva o menos novedosa que antes, las máquinas y las redes facilitan nuestra vida, pero ¿Qué podemos hacer con todo esto?

L.F. Vamos a iniciar un recorrido técnico y creativo, aclaremos varios conceptos para entender las posibilidades actuales de la fabricación. Este viaje por los útiles, las creaciones, las invenciones y las máquinas que hoy nos son funcionales para el trabajo son la muestra finalmente de que esta capacidad humana de solucionar problemas a través de la técnica, reconocen esa naturaleza de la cual provienen. Curiosamente estamos como ajenos de la naturaleza que nos mantiene



contenidos, pero, hemos exteriorizado nuestro conocimiento en cosas o en objetos, esa capacidad de entender el mundo.

L.F. Pero iniciemos en un estadio técnico a finales de 1700, voy a hacer un recorrido rápido. De 1700 a 1800 la historia inicia la edad moderna y sus revoluciones, en la que hay una revolución científica. Aparecerá entonces los telescopios, los microscopios y comenzamos a hacer relaciones cada vez más interesantes, por ejemplo, entre el tamaño de la tierra y de nosotros, que es de 7 millones a 1. Eso sólo es posible a través de estos aparatos y que es similar en tamaño a la relación entre nosotros y las células. Hablando de que todos estos experimentos relacionados con la biología pues hoy están en boga, además que la historia de la física también nos ha dado unas posibilidades futuras, unas posibilidades biomiméticas. Así que hemos partido de un pasado clásico que es pesado, que tiene que ver con las estructuras a compresión, una producción a mano, de piezas que tenía que ser un poco más artesanal y hemos pasado a un futuro más organizante de estructuras vivas, naturales o digitales en la que la biología ha sido uno de los papeles más importantes.

L.F. El siglo XX se caracterizó por el descubrimiento de la física, pero el siglo XXI ha salido abante con el tema ambiental, ecológico, biológico y biomimético. Aunque no se han producido en la física revoluciones como las que tuvieron lugar en el primer cuarto del siglo XX, pues todas esas semillas plantadas han venido germinando y hay nuevos desarrollos, el descubrimiento, por ejemplo, el bosón de Higgs y de la radiación gravitacional. Entonces uno al abundar en ellos, se hace patente la necesidad de tratar otros apartados que tienen que ver con la biología. Y aquí es donde hablamos de biogénesis, cómo esa capacidad estructural y funcional se juntan, haciendo similitudes entre geografía, fenómenos físicos y biología.

L.F. Vamos con el siguiente punto y dejamos de lado los procesos y avances científicos en física y biología, y nos adentramos más en procesos industriales y de la forma en que intrínsecamente funcionan los procesos de creación humana que encontramos en las artes, humanidades y las ciencias que tienen que ver con el bottom-up y el top-down, dos métodos de trabajo. El Bottom-up recolecta datos, variables y parámetros, son procesos guiados por los datos sensoriales si el estímulo es poco informativo pues los procesos de abajo a arriba no nos permiten obtener un percepto. En esos casos necesitamos de un concepto de gran nivel o de un concepto general para formar la imagen. El top-down mantiene, realiza y define unos repertorios formales, dice que son los procesos generales, es decir, usted parte de una idea muy general, por ejemplo, pensar en una imagen, cuando uno dice dalmata se viene al cerebro manchas. Esos procesos están dando la idea de que se requiere por tanto que se acceda a una información que tenemos en la memoria, a un repertorio.

L.F. Entonces hablamos de que el bottom-up, esa recolección de datos, variables y parámetros pues es, la contraparte que hoy hace la forma del diseño y que tiene que ver con el estímulo, con el entrenamiento o con la creación a partir de bases de datos de algún tipo. Todo esto en qué nos ubica, veámos el mapa de la revolución industrial que nos cuenta un tema central que digamos inaugura la charla y que es la excusa para hablar todos los temas que tenemos hoy y es que definamos claramente de dónde venimos y hacia dónde vamos en ese proceso inventivo de la humanidad inicialmente convengamos que ha cambiado la metodología y la pedagogía de ciertos procesos.

L.F. Tenemos entonces una primera revolución en 1784 que tiene que ver más con lo mecánico, las vías férreas, la máquina de vapor, la energía para mover cosas, máquinas, aparatos. Tenemos una segunda revolución, 1870, que tiene que ver sencillamente con la energía eléctrica e inaugura esa edad moderna, después del oscurantismo medieval llegamos a esas líneas de ensamblaje todo mediado por la energía eléctrica y su transmisibilidad. La tercera revolución, estamos hablando de una producción automatizada, de electrónica y computadores. Y ahora la cuarta revolución industrial, muy basada en la cocreación que está en todas partes, en nuestras lógicas sociales que tiene que ver con lo que estamos haciendo en este momento que tiene que ver con el internet de las cosas, impresión 3D, inteligencia artificial, robótica, realidad virtual y realidad aumentada. Es una fase de digitalización, lo que estamos entendiendo y hoy vamos a tratar algunos de esos temas alrededor.

L.F. Expliquemos entonces que los procesos de creación de objetos que también es parte del apellido de este evento tienen que ver con cómo en ingeniería, en escultura, en arte, en arquitectura y en diseño han sido susceptibles estos cambios de instrumentación y es porque pasar desde entornos físicos a los estímulos que pueden detectarse a través de electrónica, pues ha sido muy importante para pasar de lo analógico a lo digital.

L.F. Entonces pasamos del repertorio a unos sistemas de trabajos que se juntan en lo que hemos dicho hasta ahora, que es, una instrumentación de 2D y 3D, unos desarrollos proyectuales digitales que tienen que ver con programación y pasar de bottom-up al top-down y viceversa o saltando en ese espectro. Esto lo que ha creado es que cambiemos la manera en cómo vemos las cosas, la manera de trabajar tiene que ver con la cultura Maker, que se inaugura con los hackerspace, makerspace, techshop y Fab Labs. Son espacios en síntesis de co-creación. Tiene que ver mucho con una ética hacker de intervenirlo todo o de cultura libre, de colaborar con todo.

L.F. Muchos informes de Orange y FabLabs alrededor del mundo han analizado ese potencial de la fabricación digital y del movimiento maker para la creación de nuevos puestos de trabajo durante la próxima década. Hay distintos elementos de ese ecosistema maker y es que junto a un grupo de expertos se puede evolucionar dentro del mercado laboral también.

L.F. Estamos hablando del MediaLab, Maker-space, pero todo está naciendo de los antiguos techshop donde se juntaban pequeños talleres y alta tecnología, revistas que llevaban el conocimiento de electrónica y programación básica hasta la puerta de la casa de las personas y la gente iba construyendo sus pequeños talleres en casa, unos talleres que finalmente se convirtieron en espacios para socializar conocimientos, experiencias y que en la actualidad por ejemplo se han detectado más de 800 espacios en la Unión europea y ya cercanos a los 1200 en Latinoamérica. Este número va a aumentar en los próximos años, así que hablamos de una tendencia y ya no de una moda, cada vez es más común encontrarlos e integrarlos en lugares como bibliotecas, centros culturales, universidades, empresas, organizaciones sin ánimo de lucro, y todo es porque la tecnología se ha abaratado, es que entre más pasemos de consumidores a prosumidores, va a exigir que estos espacios de co-creación se mantengan y permanezcan. Eso se debe también a la automatización, un montón de avances rápidos en inteligencia artificial que anticipan una transformación muy veloz del mercado de trabajo, que es lo que va a suceder en los próximos años. Así que uno de los retos fundamentales de la próxima década será localizar formas



de evitar esta brecha digital, esto hacen estos laboratorios y estos lugares, cerrar la brecha digital y abaratar el uso de tecnologías libres como Arduino que ha permitido un desarrollo por el mundo de manera ágil y todo se basa en reducir esa economía de escala. Digamos que esos trabajos del futuro, detectar oportunidades y reconectarse con otras personas que se encuentran en mayor vulnerabilidad va a ser importante, también para los jóvenes que en algún momento abandonan sus estudios o están en riesgo de abandonarlos, estos lugares también se convierten en espacios de co-creaciones, en espacios de invención.

L.F. Aquí vemos un resumen rápido, en el que no me detendré mucho tiempo. Venimos hablando desde hace ya varios años, que tiene que ver con ese panorama FabLab, es simplemente una fabricación personalizada devenida de una clase en MIT donde ingenieros mecánicos descubren la potencialidad de estas maquinas o conectan la potencialidad de estas máquinas ya conocidas desde los años 80s, para diseñar de manera personalizada, no es que nunca se haya hecho sino que era difícil porque se introducía en una cadena industrial y el asunto de la personalización era cada vez más difícil. El File 2 Factory, el diseño de la máquina, tiene que ver con la personalización de estos elementos y cómo se puede mantener un control a partir de un código G que permite pasar del escenario virtual a la fabricación sin tener un intermedio planimétrico físico, si no, un catálogo. Pasamos de la idea de plano a catálogo. Y eso va a cambiar obviamente la manera de hacer las fabricaciones, en Colombia tenemos varias de esas redes, es una red que aún es pequeña en nuestro país pero que, por las colaboraciones latinoamericanas, pues es una red bastante extensa. La encontramos en Ibagué, Medellín, Palmira, Pereira, Bogotá, en el Sena que está aportando un proceso de asesoría con ellos.

L.F. Para 2010, estábamos concentrados en Norteamérica, donde nace esa idea de FabLab, de marca y de cómo funciona el espacio como la metodología o tal vez Layout, la forma de disponer estos espacios. Pero como lo vimos anteriormente los techshops, los mediaLabs, que son una evolución de esto, pues ha generado un estallido a nivel mundial que se ha concentrado mucho en Europa, que sigue siendo un poquito reducido en Latinoamérica pero que no tiene nada que envidarle a las otras redes, sin embargo, son redes en crecimiento. Esta red es también un interés por conectar esto a otros escenarios, a no usarlos solo en diseño, arte, en arquitectura específica, en la construcción o en diseño multimedia, si no también llevarlo a otros campos que requieren fabricación, generación de una rutina y la creación de una base de datos.

L.F. Este panorama se ha centrado mucho en la impresión 3D, que han sido uno de los mas diversificados. Las impresoras siempre han sido el aparato de más comercialización y la impresión 3D no se quedó atrás. Ahora hay impresoras de comida, materiales como el concreto están siendo más comunes cada vez. Esto simplemente clasifica las técnicas de prototipado, tenemos corte láser, impresión 3D, herramientas aditivas y sustractivas que se pueden aplicar ya no sólo en modelos conceptuales sino también en funcionales, es decir, que se puedan usar, imprimir y hacer, siguiendo la idea de *hazlo tú mismo*. Aquí hemos visto una producción en menos tiempo, diseños precisos y complejos, se reduce la tercerización, se reducen los riesgos. Y fabricar un molde 10.000 dólares, la fabricación digital lo puede llevar a menos de un tercio de ese valor y esa barrera de entrada a la fabricación digital se ha reducido en los últimos años, sobre todo porque es de fácil acceso y una persona naturalmente puede acceder y usar estas máquinas que oscilan entre 300 dólares las más baratas, hasta 500.000 dólares las más caras dependiendo de ese sistema aditivo o no, de material líquido, material polvo o sólido.

L.F. Vamos a cerrar esta primera parte de la primera sesión entendiendo que hay unas herramientas que nos permiten diferentes tipos de fabricación para arquitectura, para producto, para modelos funcionales, ayudas didácticas educativas en las que se usa mucho, sobre todo en Estados Unidos, en modelos químicos, partes y piezas mecánicas y finalmente lo que hoy ha interesado mucho, el diseño de prótesis o de moldes para prótesis. Al final nos queda la pregunta ¿Hacia dónde vamos? Vivimos entonces entre ese interreino, entre el pasado y el futuro. En realidad, ese camino del futuro dependerá mucho de cómo estas herramientas se diversifican, y es que a nivel mundial estos laboratorios han permitido llevar una alta tecnología disminuyendo esa brecha digital y tener posibilidades locales de aplicación que en el trabajo social ha permitido esa implementación de esos pequeños laboratorios que generan grandes cambios y posibilidades en barrios, municipios, comunidades, el asunto de lo local. Que no es sino el empoderamiento de lo mundial o lo planetario a escala local, nos recuerda que democratizar el uso de estas herramientas es también un empoderamiento político, un tipo de gobernanza en el territorio, la cultura y el tejido social. Doy paso a David Volkmar para que continúe con la segunda parte de esta charla.

D.V. Buenos días a todos, de esos espacios que mencionaba anteriormente Luis, entre esos se encuentra el Colegio Mayor con el laboratorio de fabricación digital y nos hemos encontrado y hemos ido creando a lo largo de estos años un espacio de co-creación y de encuentro tanto para estudiantes como docentes en procesos educativos, investigaciones, proyectos de aula y otros proyectos académicos que se han ido desarrollando a lo largo de la institución. El espacio está ubicado, como lo mencioné anteriormente, en el Colegio Mayor de Antioquia. Es un espacio con varias máquinas y hemos desarrollado procesos con estudiantes, vinculado a diferentes dinámicas.

D.V. Dentro de todos esos espacios de co-creación y de fabricación en los cuales nos encontramos en este momento para esa implementación y desarrollo académicos para la cuarta revolución industrial, es necesario adquirir y digamos tener ciertas máquinas que nos permitan fabricar y lo que nosotros mencionamos mucho, de hacer casi cualquier cosa. Que ese casi cualquier cosa, se hace a partir de la integración de diferentes tipos de máquinas y diferentes tipos de procesos. Dentro de todo esto y no sólo es hacer por hacer sino también es investigar, experimentar y a veces jugar con la creación y la experimentación, el laboratorio está en camino a una certificación de ese laboratorio que llama Luis FabLab que es un laboratorio de creación y de articulación a una red internacional que gracias a todo este proceso que venimos desarrollando entre docentes y estudiantes, la idea es que para el final de este o el otro año, tengamos ya esa marca FabLab en el nombre de nuestro laboratorio.

D.V. Dentro de esas máquinas que tenemos articuladas a los procesos, tenemos cortadora láser, varios tipos de impresoras 3D, en este caso esta es una ultimaker, es un formato mucho más pequeño, tenemos cortadora de sobremesa, que nos permite cortar vinilo, hacer expense o fabricar diferentes tipos de piezas gráficas, plotter de gran formato que nos permite imprimir piezas, planos, planimetría, cualquier tipo de elemento gráfico. Rutiadora CNC este es un formato que nos permite fabricar desde un utensilio hasta muebles o fabricaciones un poco más complejas y robustas, llegando hasta pabellones de arquitectura 1 en 1. Molino de triturado que nos permite procesar elementos o materiales que ya se están utilizando desde la propia industria, como botellas pets o distintos tipos de materiales que todo eso lo podemos articular a una línea

sostenible que tiene también laboratorio y el Colegio Mayor de Antioquia que utilizando máquina como sistema de reciclado nos permite volver a darle una segunda vida útil a todos esos materiales, espacialmente plásticos, para reutilizar dentro del laboratorio en impresoras 3D u otros tipos de proceso que venimos articulando como piezas de cartón, fabricación de elementos a partir de material totalmente reciclado. La otra impresora 3D que tenemos, es un poco más de gran formato, que nos permiten elaborar piezas de 50 por 50, otra nos permitía imprimir piezas de 20, 20, 20, esto va dando la dimensión y la escala de que podemos empezar a fabricar elementos mucho más grandes y complejos, que a veces ciertos tipos de máquinas se limitan es a prototipos, aquí ya nos estamos acercando más a prototipos o elementos finales, dependiendo del uso que se requiera. Y escáner 3D que nos permite transformar el mundo real en un medio digital, en que las piezas, gráficos e incluso partes de las articulaciones humanas nos permite llevarlo a ese medio físico para seguir trabajando sobre ello, como decía Luis también es como Hackear las cosas, nos permite escanearlas, hackearlas y empezar nuestras propias personalizaciones, que nos encontramos en un mundo en que todo ya está personalizado, todo es a la medida de uno y estas maquinas nos permiten personalizar casi cualquier tipo de proceso.

D.V. Al articular cada una de estas máquinas, el laboratorio empieza a prestar servicios a la comunidad académica y en sí al desarrollo de proyectos que empiezan desde la impresión 3D, el corte láser, que va desde el proceso de arquitectura hasta fabricación de cualquier índole, tenemos ruteador 3D, mesa de corte, plotter de impresión, realidad aumentada, realidad mixta, escaner 3D y el IoT que es internet en las cosas. En estos 3 años en el laboratorio hemos venido desarrollando proyectos de todos estos que acabé de mencionar, desde impresión 3D hasta realidad aumentada, que la idea es que cada vez los estudiantes empiecen a impregnar más, a veces por ser estudiante de arquitectura, ingeniería ambiental o cualquiera de estas carreras, uno cree que aprender estos tipos de procesos no aplican a la carrera de uno, y es todo lo contrario, abre un panorama y otra vista que nos permite indagar más en ese mundo profesional y seguir experimentando más, dentro de esas cosas, el laboratorio ha desarrollado dos proyectos principales este año, que es, *Ingenio por la vida* que estos procesos de fabricación, y makers que pueden estar desde la propia fabricación de la casa, nos permitió ayudar en toda esta contingencia del covid 19, fabricando unas máquinas de protección. Que el proceso normalmente de diseño de esto parte de una idea, se fabrica digitalmente es diferentes tipos de software y en este caso, el resultado final fue; llevar una impresora e imprimirlo y fabricar en serie. A veces no termina sólo con imprimir, también se empieza optimizar y generar cierto tipo de resultados que nos permite seguir mejorando esa cultura maker y de fabricar para ayudar en un entorno de que hay una problemática, están todas estas herramientas digitales y a partir de ellas nos permite dar una respuesta pronta.

D.V. El otro proyecto que traemos a colación, se llama proyecto Mua, que es una recolección y categorización de todos los proyectos o de los mejores proyectos de arquitectura del 2020-1. Entonces tenemos una biblioteca virtual, que sirve como repositorio y podemos albergar todos esos proyectos de los estudiantes, también por la contingencia, al no poder ir a la universidad y no poder acceder a ver esas maquetas físicas, recurrimos entonces a lo digital. Es un espacio, en cual podemos acceder, recorrer, en caso de lo que quieran navegar y acceder a cada uno de esos espacios pueden copiar a nuestro correo de laboratorio la.fabricaciondigital@colmayor.edu.co y



nos pueden solicitar el link para que ustedes también exploren y nos expresen todas esas ideas que tienen de fabricación.

D.V. Y por último para dar paso a Juan, les invitamos a algo que estamos desarrollando desde el laboratorio para desarrollar entre este y el próximo año, que es un diplomado de la cuarta revolución industrial, que se compone de 5 cursos que al desarrollar y ejercer cada uno de ellos, tenemos como resultado un diplomado o sino tenemos el aprendizaje de cada uno de ellos. Esos cursos son; Impresión 3D, realidad aumentada, realidad virtual, internet de las cosas y drones, no es necesario tener conocimientos previos de estas cosas, la idea es acceder, aprender y empezar a desarrollar juntos todas esas dinámicas y aprendizajes vinculados a la fabricación digital y todo lo que está haciendo el laboratorio del Colegio Mayor de Antioquia. Con esto termino y le doy paso a Juan para que terminemos este capítulo, con otros temas pertinentes del laboratorio.

J.M. Buenos días a todos, mi nombre es Juan Manuel Morales, también laboratorista del laboratorio de fabricación digital y diseño paramétrico del Colegio Mayor. En esta ocasión les voy a mostrar algo que ha sido un componente muy importante, sobre todo en esta época, pero en general para los procesos de fabricación digital. Son dos elementos que se incorporan muy bien en parte del proceso, específicamente en la fase de diseño y les estoy hablando de lo que es la realidad aumentada y la realidad virtual, las dos con elementos similares, pero también con grandes diferencias. Tienen un punto donde se encuentran, ya les contaré un poquito de eso. Como han visto esas experiencias que esta forma como venimos presentando estas charlas, a través de estos recorridos, ya podemos ir hablando de que esto es una experiencia de realidad virtual. En este caso uno le coloca el apellido de realidad virtual no inmersiva, porque ustedes están viendo este corrido a través de su navegador, en este caso el canal de You Tube están desde sus pantallas. Ya empezamos hablar de realidad virtual e inmersiva cuando usamos dispositivos como cascos de realidad virtual, es un dispositivo que define muy bien el tema de realidad virtual en sí, porque es prácticamente el ícono que define este tipo de experiencia, estos cascos de inmediato se van a conectar con nuestra vista, oídos y manos, que al final es parte de lo que busca ser la realidad virtual, llevarte a otro lado y desconectarte de la realidad para llevarte a otra experiencia y ya en un momento les profundizaré más sobre esta parte.

J.M. Para este recorrido vamos a iniciar con lo que es la realidad aumentada, les voy a contar un poco lo que significa realidad aumentada, es algo que está muy incorporado en nuestros dispositivos, en nuestras experiencias y es algo cada vez más fuerte, ya lleva varios años en el mercado y a pesar de que lleva mucho tiempo, todavía comercialmente ha tenido sus dificultades y obstáculos, pero cada vez se muestra en evidencia que ha habido un interés grande comercial en el desarrollo de aplicaciones que incluyen esta experiencia. Cuando hablamos de realidad aumentada, estamos hablando de una experiencia directamente con realidad. Si la realidad virtual lo alejamos de la realidad completamente en la realidad aumentada vamos a tener un puente directo con los elementos en nuestro entorno.

J.M. Por ejemplo, aquí tengo una esfera y esta esfera como tal lo que va a buscar es que me va a conectar a una experiencia de realidad aumentada, ¿Qué está pasando aquí? Vemos que algunos elementos se agregaron a nuestra realidad, a nuestro entorno y ¿Qué ventajas nos da eso al poderlos tener ahí? Pues no está conectando a través de unos sensores que el dispositivo por el que estemos teniendo esta experiencia, nos va a permitir acercarnos a unos objetos

tridimensionales. La realidad aumentada como tal se va a definir en tres elementos; por un lado, es imperativa inmersiva, la segunda es que nos va a relacionar con objetos tridimensionales y la tercera va a hacer todo a través de un dispositivo como tal, lo que va a ser el puente a que podemos agregar estos datos o información a nuestra realidad. Actualmente el dispositivo que es más fuerte de realidad aumentada, lo tenemos la mayoría de las personas en el bolsillo y es el celular, es dispositivo que se está inculcando más a que pueda tener la capacidad de desarrollar la experiencia de realidad aumentada como tal. De hecho hay algo muy interesante que está pasando en los últimos años con la realidad aumentada y es el interés de las compañías de agregar sensores es muy poderosos para poder tener experiencias de realidad aumentada mucho más confiables y exactas, un ejemplo muy claro viene siendo Apple que por ejemplo en su último dispositivo, en su última tableta y ya en los nuevos celulares está incorporando un sensor en su modo de cámaras que se llama líder, ese sensor como tal era un sensor que antes se usaba y se sigue usando en herramientas de medición topográfica, drones para leer lo que es un terreno. Y ya el hecho de que esos sensores se estén incorporando en estos dispositivos habla mucho del interés de las compañías y desarrolladores a que las personas hagan más uso de la realidad aumentada. Estamos hablando de un sensor que es capaz de medir a través de láser la distancia entre objetos y es capaz de rápidamente medir el espacio.

J.M. Hablando un poco de lo que es la realidad aumentada y de lo que ha pasado en los últimos años respecto al fenómeno y el uso de esta herramienta, un ejemplo que se volvió muy popular y hasta ahora es la aplicación con mayor éxito que incorpora realidad aumentada es la aplicación Pokémon Go, que salió hace más de 4 años y hasta el día de hoy sigue teniendo mucho éxito, es un juego que mucha gente conoce o lo puede jugar y lo sigue jugando, es desde el celular, usando la cámara como tal, puedo recorrer un espacio; ir buscando por el barrio o un parque e ir capturando los pokemones a través del dispositivo celular. Activo la cámara y va a aparecer en el parque o la calle el Pokémon que está en ese sector. Es importante mencionar esta aplicación por las repercusiones que tuvo, fue una aplicación que motivó mucho a la gente a salir a las calles, se alineó muy bien con el público adulto, en gente que digamos tenía la costumbre de estar afuera y agregarle una experiencia a su recorrido, o una motivación para salir a través de esa aplicación fue interesante. Entonces es un ejemplo que se debería tener en cuenta como un tipo de experiencia en realidad aumentada y que últimamente mucho de los desarrollos que se vienen haciendo se enfocan mucho al entretenimiento. Una gran parte es por el valor comercial que se encuentra al hacer aplicaciones de entretenimiento a diferencia de otros aspectos, por lo que es importante mencionar este ejemplo como para referenciarlos en realidad aumentada porque realmente es un ejemplo muy bueno y que se volvió un fenómeno a nivel mundial.

J.M. Yéndonos a otras disciplinas o a otros sectores también siendo muy popular el uso de realidad aumentada como una ayuda complementaria a procesos de, en este caso, de arquitectura o simplemente de la vida cotidiana, el yo poder usar mi celular, mi dispositivo móvil para la compra de productos, en este el ejemplo es Ikea, que Ikea desarrolló una aplicación en que las personas pueden navegar y ver la colección de sus muebles y no solamente ver los muebles como tal sino que también tiene la opción de ¿Desea ver este mueble en su casa? Selecciona el mueble en qué estás interesado, descarga ese modelo tridimensional a tu celular y luego puedes verlo en tu habitación en dimensiones reales, que es algo muy interesante y que cada vez estas aplicaciones vienen siendo más confiables, gracias a que los dispositivos están más desarrollados.

Es una experiencia, que, hablando de un proceso de compra, a la hora de tomar una decisión y si las tengo que hacer de forma remota esto le incorporo información que ayuda mucho a tomar esa decisión. Digamos que en la compra de un mueble lo que yo más quiero es verlo físicamente, yo ir a la tienda y verlo, pero cuando yo no tengo esa posibilidad, el hecho de tener realidad aumentada me aporta mucha más información de la que me puede dar una simple imagen. Ahí es donde uno ve el potencial que tienen estos desarrollos, haciendo de poco de propaganda por decirlo así en el mercado colombiano, tiendas como Tugó ya están desarrollando su aplicación de realidad aumentada, sigue siendo muy nueva pero la persona que está interesada puede probar y ver que realmente como experiencia de usuario es muy interesante y complementa muy bien esas decisiones que yo voy a tomar.

J.M. En la ingeniería y en este caso a una parte muy técnica o de mantenimiento, está el uso de la realidad aumentada para el tema de asistencia técnica o cualquier protocolo que se requiera en el mantenimiento de una máquina o en la operación, de hecho, este ejemplo remonta muy bien lo que vienen siendo los inicios de la realidad aumentada, que en la década de los 90, ingenieros eléctricos en estado unidos para lo que era operaciones de mantenimiento de aeronaves decidieron desarrollar lo que viene a ser la primera aplicación de realidad aumentada, específicamente para apoyar el trabajo de mantenimiento y operación técnica de lo que es el cableado específicamente en aeronaves. Y se desarrolló una aplicación que a través de lo que era un dispositivo móvil se diera como una asistencia al técnico de saber cuáles son los cables y cuáles son las decisiones que deben tomar; en la aplicación aparecían unos brazos robóticos que decía 'este es el cable, tenga cuidado con esto' y va apareciendo información que al final eso es lo que busca la realidad aumentada, darme más información. Digamos que elementos que no tengo de interpretarlos de la mejor forma, el dispositivo móvil me da esa asistencia y me diga 'vea ese botón sirve para estas cosas' 'para esta tuerca, necesita esta llave de este diámetro' y ese tipo de información que simplemente con verla no es suficiente, a veces uno necesita adquirir esos datos y la realidad aumentada tiene esa capacidad de darte esa información de forma inmediata. Esta imagen que estamos viendo en este momento, es de la empresa Team viewer conocida por el tema de asistencia remota o escritorio remoto, y sacaron una aplicación que se llama team viewr Taylor que a través de realidad aumentada el técnico coloca su cámara hacia el objeto que quiere modificar y otra persona remotamente puede estas haciendo modificaciones en vivo de ese elemento. Lo interesante es que esas anotaciones van a quedar anidadas al elemento que selecciono. Supongamos que selecciono una tuerca específica, si la persona se va a desplazar con su tableta, esa anotación va a estar ligada a ese elemento seleccionado, lo que facilita de que si yo voy a estar rayando para otra persona sin importar la posición estemos hablando del mismo objeto y se tenga como esa ambigüedad, ese es un ejemplo actual e interesante que está siendo desarrollado por esta empresa.

J.M. También otros elementos que vienen hablando de realidad aumentada, viene de la empresa de Google que también sabemos que Google tiene como moneda sus datos y la información y siempre dentro de sus aplicaciones está añadiendo experiencias de realidad aumentada; en maps o en buscador nativo de celulares hay objetos que yo puedo buscar y automáticamente me sale la opción de 'desea verlo en realidad aumentada' que realmente me parece muy práctico, ya yéndonos al sector educativo me parece muy práctico que yo pueda tener contacto con un elemento y verlo de forma tridimensional, pero no solamente de forma tridimensional en mi

celular sino verlo cómo se relaciona con mi entorno, me parece que mejora y como lo define la palabra en sí aumenta la información, me da más datos y me ayuda a entender mucho mejor el elemento en sí.

J.M. Entonces la realidad aumentada está siendo un fenómeno en el que hay un gran interés en el desarrollar, recientemente salió una noticia de que tanto las aplicaciones de la realidad aumentada y realidad virtual están aumentando sus ganancias hasta un 49%, obvio esta época han incentivado a que las personas estén más conectadas a ese tipo de experiencias y parece interesante que la gente encuentre sobre todo en un momento como este una gran oportunidad para aprender y crecer a través de estas aplicaciones y desarrollos. Por ese lado realidad aumentada como tal. Estas salas van a quedar disponibles para que las visiten ustedes también desde su computador, su navegador, les compartiremos más tarde el link para que puedan ingresar y hacer un recorrido rápido por estas salas.

J.M. Acá hay unos videos muy interesantes que también hablan mucho de lo que viene pasando con realidad aumentada, por un lado, está un ejemplo de la empresa Apple dentro de una experiencia de su AppleCare ellos tienen una maqueta del mismo lugar y las personas a través de sus tabletas pueden observar la maqueta y les empieza a dar información respecto a cómo está construida todo este centro, muestra información respecto a flujos de aire, electricidad, cableado, redes hidrosanitarias y un montón de información que simplemente con tener la maqueta no es suficiente y que a través del dispositivo yo puedo ir recorriendo esta maqueta y se va dando esa información.

También Microsoft viene desarrollando las gafas de realidad aumentada y empezamos a entrar a un campo que se llama realidad mixta, porque se empieza a combinar un poco con lo que es la realidad virtual, pero más adelante les hablaré más al respecto.

J.M. Vemos otros ejemplos de asistencia técnica a través de realidad aumentada que una persona pueda ver desde su computador lo que el técnico necesita y alguien remotamente pueda estar dando ese tipo de asistencia. Entonces realmente aparecen ejemplos en todas las disciplinas para realidad aumentada, el gran potencial para mí de estas dos tecnologías, tanto de la realidad aumentada como la realidad virtual es que ya, la mayoría de la gente tiene en sus bolsillos un dispositivo lo suficientemente capaz de aprovechar estas tecnologías y eso es algo que permite que esto se vuelva interesante y ya se incorpore en muchos procesos cotidianos.

J.M. Voy a pasar ahora a la sala de realidad virtual, donde les contaba inicialmente que, si por un lado la realidad aumentada nos busca añadir información a nuestra realidad en sí, lo que ya hace la realidad virtual es que ya no nos va a añadir información a nuestra realidad, sino que nos va a meter a otra realidad. Ósea nos va a alejar de nuestro real y nos va a llevar a un mundo virtual y eso también se vuelve una experiencia totalmente diferente y al final se vuelve una experiencia que se va a desconectar de nuestros sentidos del mundo real. Inicialmente es popular el tema de las gafas y esos cascos de realidad virtual porque desconectan inicialmente nuestra vista. Una vez en una charla surgió la pregunta de, si está la realidad virtual para las personas que pueden ver, ¿Qué pasa con la realidad virtual para las personas que no pueden ver o que tiene algún tipo de limitación visual? Al final, si para una persona su realidad es todo lo que puede ver, o lo que puede tocar u oler; a una persona con limitación visual, él “ve” el mundo de forma diferente, lo percibe a través de sus sentidos, del olfato y ya se han desarrollado experiencias de realidad virtual basada

en guantes. Si sus ojos van a ser sus manos o lo que pueda tocar, hay una experiencia basada en guantes que a través de una programación dirigida al objeto de los guantes él pueda estar desplazándose o habiendo cualquier acción, y el guante le va a mandar un tipo de señal que va a ser una indicación de algo en específico. Entonces al final, de eso se trata cuando hablamos de realidad virtual, la forma más fácil para nosotros de verlo es visual y ya hablando de la parte técnica de cómo funciona la realidad virtual, tengo en paralelo dos imágenes estáticas y al lado tengo la versión esférica de esas imágenes.

J.M. Entonces para el desarrollo de lo que es la realidad virtual, el componente como desarrolla técnicamente es por esta imagen que es deformada, es como si fuera un cubo o una esfera desplegada que luego se convierte en una esfera, voy a ingresar a ella, y se vuelve este tipo de imagen (un cubo). Es una imagen que tiene una deformación y me permite, ya digitalmente, yo poder ver este cubo de esta forma esférica. Lo mismo pasa con estos videos, por ejemplo, este es un video que es grabado con una cámara 360, hay muchos tipos de estas cámaras las más convencionales son de 2 lentes que cada cámara cubre 180° de la visual sumándose las 2 cubre los 360°. También existen otras cámaras que son de un solo lente que son las cámaras ovni y tienen la capacidad de capturar ellas solas los 360°. Digitalmente este es el formato que se guarda en el dispositivo como tal, un video con estas dimensiones y que ya dentro del software tiene la capacidad de deformarse y alcanzar esta forma para que ya visualmente tenga la apariencia de que estoy inmerso en ella.

Volviendo a otros ejemplos de realidad virtual en el mercado y que viene pasando con la realidad virtual, principalmente yo pienso que el potencial de la realidad virtual no está en estas gafas o cascos que vienen vendiendo las grandes compañías como la que estaba en hall principal era de la marca Oculus también hay gafas diseñadas por Microsoft, por Sony muy enfocadas al tema de videojuegos, pienso que el gran potencial va a estar en todas las experiencias de realidad virtual basadas en dispositivos móviles por el tema de accesibilidad, cualquier persona a través de su celular pueda acceder a ese tipo de experiencias y eso realmente lo sabe Google que fueron los primeros en utilizar gafas para uso libre, diseñaron un modelo de cardboard, estas cajitas de cartón liberaron sus patentes para que cualquier persona tuviera la capacidad de fabricar estas gafas que sirven como un lugar para que yo pueda colocar mi celular y tener esa experiencia de realidad virtual. Por un lado, pienso que los celulares son el dispositivo que mayor potencial tienen para las personas tener acceso a este tipo de experiencias y para que se vuelva un desarrollo más comercial. Estaba hablando de marcas como Sony, Oculus, Microsoft que son los grandes vendedores de estas gafas y los que han tenido mayor éxito y es porque están muy ligadas al entretenimiento, los desarrolladores, como venía diciendo que pasaba lo mismo con la realidad aumentada, crean este tipo de realidad virtual y la enfocan al entretenimiento porque hay un gran interés comercial. Las personas entienden más fácil de qué se trata la realidad virtual jugando, con experiencias muy similares a lo que viene siendo la realidad como tenis de mesa, tener una espada en la mano e ir cortando cosas. Ahí es donde empieza entender la gente de qué se trata la realidad virtual y los videojuegos que es una forma muy libre de explorarlo como tal.

J.M. En un lado más técnico, este ejemplo me pareció muy importante, y es el uso de la realidad virtual para la capacitación de personal técnico, en este caso para personas que van a hacer trabajo en altura. Entonces a través de una experiencia de realidad virtual las personas tienen que hacer todo el procedimiento, el paso a paso de los protocolos de seguridad y se pueden evaluar a

través de una aplicación, en este caso para un trabajo que tiene alto riesgo el hecho de utilizar una aplicación de realidad virtual va a quitar totalmente ese riesgo y va a permitir evaluar qué tanto la persona está en capacidad de desarrollar este tipo de actividades. Algo muy interesante que tiene la realidad virtual y que habla mucho de lo inmersiva que es, es el tema del vértigo, las personas constantemente cuando usan este tipo de aplicaciones van a sentir vértigo y es una de las advertencias de salud que tiene esto, uno va a sentir que puede caer, si hay un gran vacío y estoy en una gran altura voy a sentir que realmente estoy a esa altura y si ese tipo de emociones y sensaciones las puedo sentir a través de la realidad virtual pues es un elemento que habla muy bien de lo interesante que puede ser.

J.M. Un tema para entrenamientos, es el caso de la Policía de New York, en la que a través de unas gafas, un traje, unos guantes y unas armas; están haciendo toda una sesión de entrenamiento totalmente virtual, están en un hangar, un espacio muy abierto donde pueden realizar el entrenamiento que de igual forma, esto quita el riesgo que implica este tipo de tareas pero facilita mucho el entrenamiento de protocolos y decisiones que ayudan a capacitar a las personas cuando se encuentren en situaciones en donde ya el riesgo es alto, por lo menos tener la seguridad de que las personas van a cumplir con algunos elementos que van a ayudarle a que su tarea tenga éxito en el desarrollo.

Eso por el lado de realidad virtual, hablando de temas de fabricación digital se incorpora muy bien a todos los procesos por el hecho de que nos permite evaluar antes de fabricar y de una forma muy interesante los elementos que vamos diseñando, nos permite tener este tipo de experiencias y hacer un poquito o mucho más diferente la experiencia de una persona al poder visitar y recorrer esos espacios, ayuda mucho a entender estos temas de una forma diferentes, dinámica, y como les decía esto va a estar disponible para ustedes, para que lo visiten y hagan parte de esta experiencia y nos comenten qué opinan, o algún comentario y hagan parte de este proceso como tal. Con esto finalizamos esta parte de la charla correspondiente al laboratorio de fabricación digital y diseño paramétrico del Colegio Mayor.

L.F. Gracias por cerrar la primera ponencia del encuentro. Vamos a invitar a Danny Andrés Osorio a que se prepare para iniciar, mientras tanto lo voy presentando, la ponencia 2 se nombra *Ecologías creativas de la inteligencia artificial: procesos generativos basados en I.A para un diseño arquitectónico y urbano aumentados*. Danny Andrés Osorio es arquitecto urbanista graduado en la maestría asentamientos humanos y en la maestría de urbanismo y planeación estratégica en Bélgica de la Universidad KU Leuven, fue parte del programa jóvenes investigadores e innovadores en Colciencias, trabajó en el MIT Senseable City Lab del MIT, consultor urbano y urbanista para las Naciones Unidas (ONU), en la oficina regional para América Latina y el Caribe, es socio fundador de arquitectura y urbanismo del estudio de arquitectura de *Dos Arquitectos*. Docente de la Universidad Nacional en el laboratorio de ideas en Sao Paulo, Brasil y la institución universitaria Salazar y Herrera. En este momento trabaja como docente ocasional en la Universidad Católica Luis Amigó y en nuestra institución en el programa de arquitectura en el Colegio Mayor de Antioquia, es experto en diseño arquitectónico urbano y asentamientos humanos, planeación estratégica, arquitectura avanzada, geometrías complejas, inteligencia artificial y algoritmos avanzados en el diseño arquitectónico computacional y tecnologías para la fabricación digital. Andrés, bienvenido.



D.A. Muchas gracias, Luis. Buenos a todos, colegas y espectadores. Como ya Luis lo hizo esta es mi ponencia, la cual se llama *Ecologías creativas de la inteligencia artificial: procesos generativos basados en I.A para un diseño arquitectónico y urbano aumentados*. Ya Luis me presentó, yo soy arquitecto de la universidad Nacional de Colombia y magister en Asentamientos Humanos y magister en Urbanismo y Planeación Estratégica de la universidad KU Leuven en Bélgica, y actualmente soy docente en la universidad católica Luis Amigó y del Colegio Mayor de Antioquia.

D.A. Ya para comenzar con esta charla tan interesante, que yo creo que para algunos puede resultar bastante extraño y curioso, me gusta empezar esta charla con esta imagen que es una imagen de una película que se llama Blade Runner y digamos que fue el primer acercamiento que tuve hace muchísimos años con la inteligencia artificial. Qué es lo que se nos viene desde el cine, la televisión como inteligencia artificial, uno se imagina grandes pantallas, carros volando, robots como en Blade Runner que hay una especie de humano, androide el cual está programado para precisamente actuar como un humano en base a una inteligencia artificial, entonces eso es lo que primero que se les viene a la cabeza, muchos piensan en robots cuando se habla de inteligencia artificial y yo creo que parte también de esta charla de esta conferencia es, precisamente romper todos los mitos y de una manera más coherente y digamos que más de acuerdo a nuestro tiempo introducirnos en el tema de la inteligencia artificial.

D.A. Como lo había dicho, uno lo primero que se imagina cuando escucha inteligencia artificial, es el tema de los robots, obviamente uno piensa que una máquina está pensando o está siendo diseñada para pensar y de alguna manera nosotros como seres humanos, yo creo que es algo muy de nuestra psicología, imaginamos una competencia, nos vemos amenazados porque obviamente puede haber una inteligencia que compita de alguna manera con la nuestra, digamos que nuestro medio ambiente natural no existe una inteligencia que pueda competir con la nuestra. La única posibilidad es que el hombre llegue a ser capaz de crear una inteligencia que pueda de alguna manera emular la propia, digamos que para eso tengo aquí esta imagen que es bastante curiosa, en la cual el robot le dice que las buenas noticias es que él descubrió las ineficiencias y las malas noticias son que las ineficiencias somos nosotros, como humanos. Esto está ligado a esa preconcepción y a ese mito que hay sobre la inteligencia artificial que eso es parte lo que vamos a ver hoy.

D.A. Como parte de esta charla tengo unos puntos, unas frases, unos textos muy importantes porque nos van a ir introduciendo y nos van a ir llevando en la navegación de lo que sería la inteligencia artificial y estas tecnologías avanzadas aplicadas a la arquitectura. En otras palabras, según Lev Manovich en el libro poéticas del espacio inventado (termino que vamos a ver mucho a lo largo de esta charla) “en otras palabras, los arquitectos como los artistas pueden tomar ese siguiente paso lógico en considerar el espacio invisible de los flujos de datos electrónicos como una sustancia prima, no como simplemente un vacío” no como algo que no hace parte de nuestra realidad y podemos tomar este tipo de elementos que pueden llegar a estructurar una nueva posibilidad de acuerdo a las necesidades que tenemos hoy en día de la estructura, de las políticas y de las poéticas, es decir, estamos tomando una serie de recursos que hoy en día tenemos a la mano y que antes no teníamos, eso es sumamente importante.

D.A. Parte de esto tiene una gran cantidad de escepticismo y criticismo, una serie de críticas en las cuales se juzgan a la inteligencia artificial y a las nuevas tecnologías como algo no hace parte de nuestro que hacer arquitectónico y sobre todo esto viene desde las conservadoras y tradicionalistas de la arquitectura, del diseño y del arte. Entonces lo que buscamos también es, precisamente escapar a ese criticismo para poder llegar a nuevos horizontes que digamos que, esa es una de mis intenciones personalmente y de este grupo de profesionales que nos hemos reunido hoy en día para mostrarle a nuestros espectadores y a nuestros colegas una manera diferente de ver y de hacer las cosas.

D.A. Esto también es importante, porque tenemos una gran cantidad de personas que ven con escepticismo el tema de la realidad digital en la cual hoy en día nos desarrollamos, digamos que dentro de la pandemia también hubo una necesidad de que ese mundo digital se volviera parte inherente de nuestro mundo, de la realidad como tal y esta frase dice mucho “Una de las cosas que nuestros nietos van a encontrar curiosa y graciosa acerca de nosotros -acerca de este momento histórico que estamos viviendo- es que nosotros distinguimos lo digital de lo real” Esa es una de las cosas mas importantes porque como lo vimos en la charla anterior de Luis, David y Juan, en realidad todo este tipo de elementos van a ser una parte constitutiva de nuestra sociedad, de nuestra cultura y de nuestro futuro.

D.A. Para esto me gusta utilizar la obra de un artista que se llama Pawel Kuczynski y es muy buena porque al final termina siendo una crítica de lo que sería todo el ambiente digital y cómo ese ambiente digital está afectando nuestra sociedad. Obviamente desde el punto extremo de cómo intervienen estas nuevas tecnologías en nuestros hábitos, en nuestras costumbres, y obviamente en nuestras expresiones culturales como nuestra manera de ser y estar en el mundo puede verse modificada de alguna manera con las nuevas tecnologías.

D.A. Esta es parte de la obra de un artista francés, Anoine Geiger que es muy buena porque muestras precisamente la influencia de esos medios digitales especialmente el tema de la absorción del celular, de las personas que se encuentran en un medio físico “real”. Cómo nos vemos absorbidos por la realidad digital y cómo esta realidad digital hace parte de nuestra realidad actual. En realidad, hace parte de nuestro aspecto físico como sociedad y como cultura y como cultura global.

D.A. Ya vamos hablando de esas tecnologías digitales avanzadas, como se van aplicando a nuestro contexto y obviamente estamos familiarizados con muchas de ellas, pero vamos introduciéndonos en el tema de diseño y en todos los temas que hacen parte de nuestras disciplinas que es lo que nos convoca hoy en día a esta conferencia y a este evento. Según John Maeda “*El diseño es una solución a un problema, sin embargo el arte es esa pregunta al problema*” entonces lo que se busca hoy en día a pesar de que se han hecho mucho esfuerzos en desligar la arquitectura por ejemplo del arte, lo que se busca hoy en día precisamente, en base a unos recursos comunes en el diseño, el arte y la arquitectura, buscar de nuevo esa relación estructural que tienen esas diferentes disciplinas y que obviamente tienen el mismo origen dentro de nuestra cultura y dentro de nuestra sociedad.

D.A. Entonces estamos hablando de un siglo XXI, eso es super importante porque al final tenemos que contextualizarnos en el momento histórico, estamos hablando de un siglo XXI donde hay elementos que están creando nuestra realidad y esos son los humanos en conjunto con las

máquinas, es imposible desligar a las máquinas de nuestro momento actual porque yo creo que todos nosotros tenemos una relación muy estrecha con las máquinas; computadores, celulares, televisores, todas las máquinas que hacen parte de nuestra realidad y nuestra cotidianidad. Es muy importante ser coherentes con la realidad que tenemos y precisamente ser conscientes de que nuestra realidad está constituida por los seres humanos, por las máquinas y por un medio ambiente no desde el punto de vista de un medio ambiente natural sino del contexto y del área de influencia que nos rodea, es decir, de nuestra realidad física y territorial. Estos tres elementos construyen nuestra realidad contemporánea y en coherencia con estos tres elementos, lo que se busca desde diferentes disciplinas que están investigando e innovando es precisamente cambiar esta realidad para que sea coherente con el momento histórico en el que estamos viviendo.

D.A. Este es un libro que es fantástico, se llama *Las puertas de la percepción* de Aldous Huxley y precisamente nos abre las puertas de lo que puede llegar a ser todo esto que para nosotros en este momento es ajeno, es un mito todo lo que se llama inteligencia artificial, aprendizaje maquínico, aprendizaje profundo etcétera. Hay un montón de términos que van volando y que pueden hacer parte de nuestra realidad física mediante la percepción. Hay numerosas investigaciones en este momento que tratan de develar la relación estrecha que hay entre la percepción, la neurociencia, los procesos cognitivos y todo lo que se relaciona con el arte, la arquitectura, el diseño y todas las tecnologías avanzadas que son susceptibles de aplicar en estas disciplinas.

D.A. Aparece uno de los elementos más importantes que hay en nuestra sociedad, que por ejemplo lo mencionaba Luis en su charla, hablaba de la revolución industrial de un montón de elementos en los cuales la sociedad de acuerdo con ellos digamos que tomó un nuevo rumbo. Hoy en día uno de los elementos más importantes sobre los cuales edificamos nuestra revolución digital son los datos. Son los elementos sobre los cuales nosotros construimos elementos en nuestros computadores, en nuestros celulares, con los datos estudiamos, presentamos trabajos, construimos nuevos datos. Básicamente nuestro mundo tiene una base en los datos y en los datos digitales, esos datos como materia prima y como base de todo este tipo de elementos digitales que pueden tener lugar en nuestra sociedad contemporánea, nos llevan a los algoritmos.

D.A. Esta es una introducción que me gusta dar, porque hay muchas personas que son ajenas a este tema y necesitan una introducción conceptual a esto que estamos hablando, los algoritmos al fin y al cabo no son cosas ajenas, que vienen de otro mundo, que hacen parte de otras disciplinas que no nos conciernen a nosotros. Los algoritmos simplemente hacen parte de nuestra vida cotidiana y son uno de los métodos con los cuales nosotros podemos manejar los datos, las aplicaciones que manejamos a diario en nuestros celulares utilizan algoritmos para manejar unos datos y en base a esos datos pasan cosas, los algoritmos son una herramienta contemporánea mediante la cual se maneja los datos, se producen datos y se llevan a cabo tareas perfectamente cotidianas, es decir, a pesar de que están ahí suelen ser bastantes ajenos nuestra realidad sin embargo están ahí. Hoy en día se convierten en uno de los instrumentos más relevantes que tenemos para una producción, para una investigación, para una innovación en nuestros campos. Si consideramos la arquitectura, el arte y el diseño como una expresión cultural, entonces podemos decir que parte de nuestra cultura y nuestra sociedad los medios digitales y por ende una de las tareas más importantes de la arquitectura, del diseño y del arte es utilizar esos medios para poder ser un reflejo de nuestra sociedad contemporánea.

D.A. Ya aplicado a nuestro campo, que es lo que nos interesa. Una de las preguntas más importantes que me he hecho desde muchos años y que precisamente es de lo que vamos a esta charla es ¿Qué pasaría si un algoritmo se volviera espacio? Es decir, como algo que es tan intangible, tan alejado de nuestro manejo y nuestra capacidad puede volverse espacio y verse reflejado en la arquitectura, en el arte y en el diseño.

D.A. Para esto voy hacer un recuento rápido sobre el tema de la inteligencia artificial del diseño, del arte y de la arquitectura y de su relación con estas tecnologías y para esto me encanta esta imagen de Deep dream de Google, es una institución de Google que funciona dentro de Google y se han encargado de llevar a cabo un proceso de diseño, de arte, innovación, de producción artística basado en la premisa de que si tenemos una inteligencia artificial, es decir, tenemos de alguna manera una máquina que tiene la capacidad de pensar, cómo sería un sueño o una alucinación de esa máquina. Esto es algo que se llama una alucinación de sueño profundo de la máquina, es decir, dentro de esa inteligencia artificial lo que se busca son las herramientas, posibilidades para que nosotros como diseñadores, como arquitectos y como artistas podemos tener la capacidad de producir elementos innovadores en elementos novedosos que precisamente tengan como base estas nuevas tecnologías. Esta es una imagen maravillosa en la que se muestra la alucinación de una máquina, cómo una máquina puede alucinar de la misma manera que nosotros, nuestra inteligencia también tiene la capacidad de alucinar, la máquina también puede alucinar y producir imágenes como estas, que algunos les parece perturbadoras a otros les parece fascinante. En otras charlas que he mostrado esa imagen se hace la asociación con ciertos elementos con los que jugábamos cuando éramos niños, pero al final lo que es, es esa alucinación de sueño profundo de una máquina.

D.A. Esta frase de Blase Aguera-Arcas es muy importante porque precisamente da cuenta de lo que yo les estoy hablando y este tipo de elementos de la inteligencia artificial pueden ser sumamente importantes y definitorios para la producción artística de nuestro tiempo. Porque de la misma manera que ocurrió con la invención *“cuando se inventaron los pigmentos aplicados, la imprenta o las tecnologías para impresión, la fotografía, los computadores, nosotros creemos firmemente que también la inteligencia de la máquina como innovación puede cambiar el arte”* podemos tener una nueva expresión de nuestra sociedad, de nuestra cultura basada en estas tecnologías digitales.

D.A. Esto es algo que les traigo para que veamos rápidamente y es la producción de las artes visuales en base a la inteligencia artificial, de un artista multimedia llamado Refik Anadol que es turco y reside en los Estados Unidos y cómo él en base a datos, a la modificación del espacio, a la inteligencia artificial, al aprendizaje automático, a los algoritmos, incluso a las neurociencias pueden llegar a producir una percepción aumentada de la realidad, es decir, también esto va atado, anclado y ligado directamente a lo anteriormente nos hablaba Luis, David y Juan sobre todas estas tendencias en el diseño. Este ejemplo es super bueno porque se puede producir de acuerdo con los recuerdos, las memorias, se puede producir lo que se llama una escultura de datos. Los datos pueden producir nuevos elementos, este proyecto también es fantástico, es lo que se llama *El sueño profundo de un edificio*, el edificio de Disney de Frank Gehry está en Los Ángeles sobre él se proyecta y se hace uno de los más grandes eventos de arte público y se proyecta lo que se considera como el sueño de un edificio, que es lo que el mismo edificio sueña en base a sus recuerdos. Estos son ejemplos de artes visuales sobre las que tienen avances y

desarrollos basados en inteligencia artificial y en todas estas nuevas tecnologías, de la misma manera que se ve reflejada en el arte se va a ver también reflejado de alguna manera en la arquitectura.

Ya nos vamos introduciendo en el tema de la inteligencia artificial poco a poco, este es un proyecto muy interesante que se llevó a cabo por la empresa Nvidia que es la empresa que hace nuestras tarjetas de video en la cual se utilizó un tipo de inteligencia artificial que es de la que les voy a hablar hoy en día, que es la transferencia de estilo. En la parte de arriba tenemos unas fotografías de personas que son, lo que se considera la base. En la parte izquierda hay 3 personas que es lo que se considera el destino y las que están en la mitad son imágenes totalmente generadas por una inteligencia artificial en base a esa imagen de base y destino. Todas estas imágenes de personas son la combinación de esas otras personas, es decir, este niño de la mitad teóricamente no existe; es una imagen generada por la inteligencia artificial. Hay unas imágenes que tienen unos elementos que nos pueden llevar a poder ser capaces de distinguir que no es una imagen real, sin embargo, hay otras imágenes que son sumamente buenas, si las vemos aisladas de este contexto no podríamos distinguir que es una realidad construida a partir de la inteligencia artificial.

D.A. Este es otro ejemplo muy bueno, que es de uno de mis instructores de inteligencia artificial que se llama Daniel Bolojan. El proyecto se llama las alucinaciones de Gaudí, el proyecto busca crear “alucinaciones” en base a la sagrada familia, al proyecto que todos conocemos de Gaudí que se encuentra en Barcelona. En base a esto y a la inteligencia artificial lo que se hace es llegar a producir un espacio que pueda llegar a concebirse o plantearse como la alucinación de ese espacio, mediante la inteligencia artificial se crean recorridos en los cuales entran elementos constitutivos y elementos fundacional, formales y espaciales del proyecto arquitectónico de la sagrada familia. Y con esto construimos una nueva realidad, una realidad “virtual” pero que precisamente lo que puede llegar a ser es una herramienta y un instrumento con muchísimo potencial para su aplicación tanto en el diseño como en el arte y en la arquitectura.

D.A. Ya que estamos hablando de inteligencia artificial y estamos contextualizados, ya sabemos a qué va este tema de inteligencia artificial, la pregunta es ¿Qué puede aprender una máquina? Y ¿Yo cómo lo uso o cómo lo aplico? Si una máquina prende ¿Cómo lo puedo utilizar en un proceso de diseño, en la arquitectura o en el arte? Eso es lo que les vengo a presentar, y es lo resultados de lo que se llamó Digitalfutures world, fue un evento de escala global gracias la pandemia. Fue muy curioso, porque lo primero que pasó fue el concierto de Lady Gaga, me imagino que todo vimos el concierto de Lady Gaga en la que llamó a todos sus artistas para que hicieran un concierto gratis porque todos estábamos encerrados, de la misma manera me contactaron desde Digitalfutures a decirme que ellos estaban preparando un evento como el concierto de Lady Gaga pero en este caso para arquitectura, y el evento fue de una magnitud enorme, fueron 7 días prácticamente 24 horas al día de conferencias, de workshops, de todo tipo de actividades en las cuales se reunieron los arquitectos de la vanguardia digital alrededor del mundo para precisamente plantear un manifiesto y las premisas de las que estoy hablando hoy, plantear todas estas tecnologías, que son una cantidad enorme de diferentes tipos de tecnologías avanzadas que se están aplicando al diseño y la fabricación digital tanto en arquitectura como en urbanismo y como en el arte. Entonces DigitalFutures es el evento de escala mundial donde se marcó esta conferencia que yo

les vengo a dar en base a este pequeño evento se llamó Ecologías creativas de inteligencia artificial aumentado la agencia arquitectónica.

D.A. Eso era lo que buscaba el proyecto, desarrollar en 7 días, 24 horas seguidas, un proyecto el cual era aplicar la inteligencia artificial. Y bueno, este es el planteamiento de lo que les estoy hablando a la luz de lo que también mencionaba Luis del tema de la integración de este tipo de tecnologías como la inteligencia artificial en numerosas industrias. También se busca reconsiderar el “ciclo de diseño arquitectónico” que en este momento es bastante convencional y tradicional, para proponer procesos de diseños generativos basados en inteligencia artificial anidada.

D.A. Como ya les había comentado, en lugar de pensar en la inteligencia artificial como elemento mítico y de ciclo cerrado, se busca por medio de redes neuronales, que es un tipo de inteligencia artificial, examinar el potencial que puede tener flujo de trabajo impulsado por inteligencia artificial aplicado al diseño arquitectónico y al diseño urbano, desafiando y aumentando simultáneamente los procesos de diseño. Es aplicar una herramienta que tenemos, un instrumento nuevo que está a nuestra disposición, aplicarlo para obtener productos innovadores para lograr una investigación en arquitectura.

D.A. Se despliega de alguna manera la creatividad que puede tener la inteligencia artificial para abordar una variedad de sistemas arquitectónicos, incluida la articulación formal, la lógica estructural y la capacidad de adaptabilidad y responsividad, combinando capas paramétricas y de inteligencia artificial por medio de procesos de “transferencia de dominio” y “aprendizaje de representación”, dos flujos de trabajo iterativos paralelos que abordan el diseño en diferentes escalas.

D.A. Realicé este trabajo en la escala urbana y es el que les voy a mostrar. Lo realice en conjunto con otros arquitectos de diferentes partes del mundo, estaba Vald Bucsoiu desde Alemania, José Roberto Arguelles de México y Weiqi Xie de China. Es un grupo que trabajaba 24 horas al día, 7 días a la semana en este proceso.

D.A. Para poderles mostrar todo el proceso, de alguna manera los tengo que introducir conceptualmente en los conceptos básicos de inteligencia artificial que fueron los que utilizaron para el desarrollo de este proceso. El primero de ellos son las redes generativas antagónicas lo que se conoce como GAN y es un algoritmo de inteligencia artificial que se utiliza para el aprendizaje no supervisado, eso quiere decir que la máquina aprende por sí sola. Y se implementan en un sistema de dos redes neuronales que compiten mutuamente en un juego y la intensidad de esta competencia es un resultado que sea definido por el diseñador. Aquí no estamos hablando de que la inteligencia artificial va a hacer algo por nosotros, sino que, va a ayudarnos en un proceso de diseño. Las redes emitidas antagónicas fueron presentadas por primera vez en el 2004 por Ian Goodfellow, es una técnica de inteligencia artificial, es una de muchas posibilidades que podemos llegar a tener; y simplemente lo que hace es generar imágenes que parecen auténticas como las que mostrábamos ahora en el caso de Nvidia pueden parecer auténticas al ojo del observador humano. Lo que vamos a hacer es producir imágenes sintéticas que consigan engañar el discriminador, que es una de las partes funcionales del algoritmo y es probable que lleva a todas las personas a aceptarlo como una fotografía real.

D.A. Lo que tenemos, esa es la base proceso, es un solo elemento del campo infinito que puede llegar a ser la inteligencia artificial. Dentro de esa inteligencia artificial tenemos unos datos originales, recordemos lo que vimos diapositivas atrás, los datos son la base de todos estos procesos digitales, y con esos datos, mediante un algoritmo que tenemos 2, son 2 redes neuronales artificiales, una que se llama discriminador y otra que se llama generador, obtenemos un producto que es totalmente diferente a la imagen original y que, en base a esos procesos de aprendizaje de la máquina, se llega a ese fin.

D.A. Específicamente, vean ese universo tan grande que es la inteligencia artificial, dentro de estas GAN utilizamos una específica que llamamos CycleGAN, que lo que busca es la traducción de una imagen generando una versión sintética de esas imágenes, es como poner a la máquina a entender cómo son los paisajes de verano y cómo son los paisajes de invierno hasta que la máquina sea capaz de producir mediante una imagen de verano, una de las imágenes de invierno. Simplemente aprendiendo, porque la máquina aprende. Aquí lo interesante es para qué uso ese aprendizaje de la máquina y cómo lo aplico en mi campo, en el diseño, en el arte y en la arquitectura. Mediante ese CycleGAN lo que se hace es entrenar la máquina para aprenda un modelo de traducción de imagen a imagen con unos ejemplos y para llegar a obtener unos resultados.

D.A. Yo sé que esto suena muy abstracto, pero este es un gráfico que muestra un poco más entendible este proceso. Cómo una máquina puede entender un caballo y una cebra y cómo puede aprender de esa cebra tanto que puede imprimirle al caballo las características de la cebra.

D.A. Se muestra cómo la cebra puede volverse caballo si la máquina aprende cuáles son las características de la cebra y se las imprime al caballo. De la misma manera pasa con el ejemplo de la manzana y la naranja, la máquina aprende las características de la manzana o la naranja, hasta ser capaz de imprimirle a una manzana las características de una naranja, yo tengo una manzana que al final va a parecer una naranja. Y estamos hablando de un proceso netamente artificial, esta es una imagen sintética, no existe en la realidad, pero es producida por estos procesos digitales que estamos hablando.

D.A. Y esto es muy importante para que podamos entender a lo que se llegó en el proyecto en el que estábamos trabajando en digital futures. Estábamos hablando de la escala urbana, lo que buscamos en el proyecto fue poder producir una nueva concepción de un entorno urbano basados en patrones naturales complejos y mediante el aprendizaje del tema urbano, de lo que sería la ciudad formal y la ciudad informal y cómo estos dos tipos de ciudades se organizan.

D.A. En esta etapa, entrenamos una red neuronal artificial, uno de los tipos de inteligencia artificial que existe. Para eso utilizamos lo de la ciudad formal e informal, utilizamos patrones naturales complejos, como células, pieles, patrones geológicos, corales que fue uno de los exitosos, y patrones fractales que no fueron tan exitosos.

D.A. Estas fueron las combinaciones que resultaron, no me interesa mucho profundizar en este tema. A mí me interesa que ustedes vean los resultados y que entiendan el proceso. Se hicieron iteraciones y combinaciones diferentes de todos los patrones buscando precisamente que la máquina aprendiera, de las lógicas, de las estructuras formales e informales y las pudiera, de alguna manera, implantar o impregnar en esos patrones naturales.

D.A. Tenemos imágenes del proceso, de recolección de datos y aquí no hay nada extraño de lo que no hayamos hablado. Datos, punto de partida, estas son unas imágenes de entornos rurales, esos fueron los datos base para todo el proceso y lo que se hace con esos datos como procesos internos en el proceso de aprendizaje y de entrenamiento de la máquina, se utilizó unos bancos de datos grandes aumentados que al final terminan siendo uno de los principales factores de éxito del entrenamiento de una red neuronal artificial.

D.A. Mediante ese entrenamiento partimos de lo que se va a llamar esa imagen real 'A' que es un entorno urbano, hay una imagen real 'B' que es un patrón natural y, estos dos elementos son la base de la máquina para aprender y arrojar dos imágenes artificiales. A esas nuevas imágenes se les llama fake o falsas y esas fakes son dos resultados, uno es el que más nos interesaba y era la implementación de la estructura urbana en un patrón natural y dos, es un resultado muy plástico, muy estético y artístico, es la implementación del patrón natural en la estructura urbana que se tornó interesante.

D.A. Aquí tenemos unos resultados muy interesantes del entrenamiento, voy a pasarlo rápidamente a pesar de que hay cosas interesantes, me interesa llegar más al final. Esos fueron los resultados de los corales y la ciudad, esta de los corales y la ciudad informal, y un proceso en el cual tenemos una gran base de datos, en realidad utilizamos inteligencia artificial porque la inteligencia artificial tiene la capacidad de manejar una cantidad de datos a una escala tan grande que para nosotros como seres humanos se nos es muy difícil, entonces esto es un proceso en el cual nos apoyamos con el fin de producir un elemento deseado por el diseñador. Es un proceso de diseño, novedoso e innovador.

D.A. Para ir terminando, como les había dicho, la imagen real A y B que es la imagen de estructura urbana y patrón natural, y en el fake A y B tenemos la imagen, en el A, de la estructura urbana con el lenguaje biológico implantado y en el B, tenemos el producto que nosotros buscábamos mediante este proceso y es la creación de una nueva trama urbana en base a ese patrón natural donde se empieza a ver la trama urbana, espacios verdes, de infraestructura vial. Esto era lo que pretendíamos con el ejercicio. Hay más ejemplos, y se puede ver la estructura urbana con la implantación natural, bastante interesante estéticamente, pero lo más interesante es esa producción de nuevos posibles patrones urbanos basados en patrones naturales.

D.A. La máquina se entrena y después de ese entrenamiento ya tiene la capacidad de producir unos resultados en base a ese aprendizaje, aquí vemos la imagen del entorno urbano impregnado. Hay círculos que todavía se mantienen de la estructura urbana pero el más interesante es este (fake B), donde se empiezan a ver espacios verdes y esos espacios azules quiere decir que hay espacios naturales y espacios relacionados con el agua.

D.A. Este resultado también es muy bueno, a mí siempre me atrae mucho estéticamente la estructura urbana intervenida con el patrón biológico porque es plásticamente muy bello y el producto de la estructura urbana basado en el patrón natural celular produce una nueva estructura urbana en la cual se pueden distinguir calles, zonas verdes y edificios, además de elementos del medio ambiente construido (elementos de arquitectura).

D.A. Con estas imágenes (diapositiva 46) empieza a ser más compleja la diferenciación. Este resultado final, fake B, es un resultado muy aproximado a la realidad en el cual lo que se ve es un

tejido urbano. Pero ese tejido urbano es totalmente sintético creado en base a este patrón natural. Incluso se pueden observar dos cicatrices del tejido urbano que son lo que ensucia la imagen que son los dos peces, y la estructura urbana con el patrón natural que es bastante bella.

D.A. Tenemos resultados más exitosos, se tiene una estructura urbana muy clara que nace a partir del patrón natural que si mal no recuerdo es geológico y ya se puede observar los elementos estructurantes de un sistema estructurante de un tejido urbano. Hay más ejemplos que muestran cómo la máquina da posibilidades de zonas verdes, arborización, estructura urbana de vías, incluso puede llegar a entender ciertos elementos como agua, en la parte superior del resultado final se ve como una especie de agua. Les recuerdo que esa imagen es totalmente creada, es sintética y artificial que se dio en este proceso con el aprendizaje de la máquina. Es increíble cómo podemos llegar a crear un nuevo contexto urbano a partir de estos procesos digitales, y se convierte en una herramienta con la cual el diseñador, el artista, el arquitecto está en la capacidad de producir resultados nuevos e innovadores. Este es el resultado, la creación de paisaje sintéticos como el planteamiento de una herramienta que pudiera llevarnos a un diseño arquitectónico y urbano aumentado. Lo que tenemos es procesos de diseños basados en tecnologías digitales avanzadas. Y esto es solamente una de las infinitas posibilidades que puede haber para la aplicación de estas tecnologías avanzadas, tanto en el diseño como en la arquitectura, como en el arte. Ya voy finalizando los resultados, siguen siendo resultados muy interesantes con bastante potencial, que eso era lo que se pretendía, mostrar el potencial que tienen estos procesos de inteligencia artificial aplicados en el diseño.

D.A. Para terminar, siempre me gusta hacerlo con esta frase, porque es algo que ha dirigido todo mi camino profesional y es que “Locura es hacer lo mismo una y otra vez y esperar resultados diferentes [...] El mundo como lo hemos creado es un proceso de nuestro pensamiento. No puede ser cambiado sin cambiar nuestro pensamiento”. Y eso es una de las cosas más importantes que nos deja esta charla y que nos deja todo este trabajo. Muchas gracias.

L.F. Gracias a Danny Andrés Osorio por su ponencia acerca de esta aplicación específica, ecologías creativas de inteligencia artificial, invitamos a los espectadores a preguntar mientras se prepara Francisco García para la siguiente ponencia hablará de arte digital y programación basado en processing.

L.F. Una pregunta Danny ¿Piensas que estos procesos de inteligencia artificial se convierten en un instrumento de tipo operativo, analítico o propositivo? Porque debe de haber muchas controversias acerca de lo que una inteligencia artificial propone versus lo que un asentamiento informal, que es tu maestría, define.

D.A. Desde mi perspectiva, creo que tiene la capacidad de los tres elementos. Tiene la capacidad de ser una herramienta analítica, propositiva o descriptiva. Digamos que uno de los mitos con los que lucho normalmente es que nosotros los arquitectos y muchos desde el miedo, lo tradicional y conservador, tienen la idea de que la inteligencia artificial es un robot y lo que va a ser ese robot es quitarle el trabajo al arquitecto porque entonces lo que va a hacer es simplemente diseñar todo lo que el arquitecto tendría que diseñar. Y digamos que precisamente ese es el mito que existe y para mí, a pesar de que esta es una herramienta con todas esas aplicaciones diferentes, la aplicación potencial está en el diseño, que sea una herramienta de un proceso de diseño diferente que nos puede llevar a producir cosas nuevas, novedosas. Lo veo como investigación real de

innovación en la arquitectura. Digamos que hoy en día está muy frenado porque la investigación en arquitectura se limita al estudio de obras históricas o actuales y muy pocas personas alrededor del mundo están investigando en lo que puede llegar a hacer la arquitectura como forma y como espacio innovador con un proceso de diseño totalmente nuevo y diferente. Y no nos puede dar miedo integrar este tipo de elementos como nuestro proceso de diseño porque al final nosotros somos los diseñadores y no dejamos de llevar el timón de nuestro mundo.

P.B. ¿Se podría involucrar la autoría?

D.A. Si claro, como yo lo veo simplemente es un proceso de diseño. No estoy en un nivel en que pueda diseñar o elaborar un sistema de inteligencia artificial, tengo como base un tipo de inteligencia artificial que ya está desarrollado, una red neuronal desarrollada por personas que están en el cuento de inteligencia artificial. Al final, las utilizo como proceso de diseño, pero el producto es parte o autoría del diseñador que están basadas en instrumentos con diferentes autores que vale la pena mencionar. Por ejemplo, en mi conferencia todo estuvo referenciado porque nuestro trabajo no es un trabajo lineal y al final intervienen muchos actores que hacen parte de la autoría de este trabajo.

L.F. ¿Por qué un arquitecto, diseñador o artista debería adentrarse en la inteligencia artificial? O ¿Cuál sería la invitación para los profesionales del mundo del diseño, las artes, tal vez las humanidades que a veces se sienten ajenos a estos procesos de inteligencia artificial?

La invitación es muy clara, como anécdota de cuando llego en el 2014 al MIT en Boston, Estados Unidos, y lo primero que me encuentro es un afiche en el cual los estudiantes de arquitectura de primer semestre organizaron una batalla de robots. Esto tiene unas repercusiones enormes, lo que quiere decir que en otros contextos los estudiantes de arquitectura de primer semestre saben fabricar robots y programarlos, esto hace que tengan unas habilidades diferentes a las que tienen nuestros estudiantes y profesionales en nuestro contexto. En ese sentido, la invitación más que a imponer ese tipo de cosas en la academia, es integrarla como herramienta, como proceso y como lo mencioné varias veces en la charla, la arquitectura, el diseño, el arte son expresiones culturales de una época, de una sociedad. Y en este momento se puede producir un arte, un diseño, una arquitectura propia de nuestro momento y la cultura contemporánea. En ese mismo sentido, toda esta gama de procesos, de instrumentos y herramientas, hacen parte inherentes de nuestra cultura. Entonces mi llamado es precisamente a integrar todos los recursos que tenemos a la mano como parte de nuestra sociedad y cultura contemporánea para lograr producir una arquitectura, un arte que sea propio, que tenga una identidad y que logre expresar los fenómenos de nuestro tiempo.

L.F. Danny te agradecemos la pertinencia de la ponencia sobre este *Segundo encuentro de experiencias instrumentales*. Queda abierta la invitación para estudiantes, docentes y profesionales a adentrarnos en estos temas que seguimos trabajando desde nuestro laboratorio de la institución y nuestros pares académicos de la Luis Amigó y del IDIT de Puebla. Precisamente para eso vamos a invitar a quien es nuestro par internacional en Puebla en el IDIT, a Juan Francisco Rodríguez, quien es nuestro invitado internacional. Una presentación de un salón virtual que tenemos diseñado para él y nos va a hablar acerca de varios temas, es una conferencia que ha nombrado entendiendo sistemas complejos a través de reglas simples y es, nuestro experto internacional, uno de los invitados especiales.



L.F. Juan Francisco Rodríguez nos acompaña desde el año 2019, donde lo conocemos y hacemos convenido con la Universidad Iberoamericana de Puebla, específicamente con el FabLab de Puebla que está inscrito en un instituto que se llama el IDIT que ha convenido unir los laboratorios y los talleres de sus facultades para generar un super FabLab, una super bodega que contiene todas las herramientas de fabricación casi donde se puede hacer de todo, no sólo las herramientas típicas de un FabLab o de un MediaLab sino también hacer como ese cruce con otros talleres y profesiones.

L.F. Juan Francisco Rodríguez es arquitecto, actualmente se encuentra en el laboratorio de realidad mixta para televisión y comunicación digital dentro del instituto de diseño e innovación tecnológica IDIT procede de la Universidad Iberoamericana de Puebla llevando a cabo procesos de investigación acerca de la iteración entre entornos reales con datos y elementos virtuales con el objetivo de desarrollar programas y equipos que permitan establecer una conexión en la cual el usuario pueda interactuar, manipular y sobre todo aprender y obtener información de valor a través de un modelo diferenciado. Damos entonces paso a la ponencia de Juan Francisco Rodríguez García. Bienvenido!

J.F. Hola a todas y a todos, primero que nada, gracias al instituto Colmayor, al laboratorio de fabricación digital y diseño del instituto, a ti Luis, a David y a Juan por invitarme. El año pasado estuve allá en Colombia, hablando de temas que llevaban esta misma línea y ahora ha sido bastante interesante este ejercicio de recapitular toda la información que se ha hecho en este año y la manera en cómo se han planteado los proyectos. Todos sabemos por la situación por la que pasamos debido a la pandemia y bueno esta plática pretende tocar 3 puntos, el primer punto es dar una breve historia de las generaciones por las que ha pasado la computadora, el segundo punto es ver y explicar toda esta obra que yo mantengo como un trabajo diario que creo a través de códigos, de matemáticas, de reglas y que va un poco al título de esta plática que es *Entender sistemas complejos a través de reglas simples*, y al final me gustaría mostrar un proyecto en el que he trabajado este último par de meses que tiene relación con toda esta cuestión de los datos y todo esto va a estar pasando de manera dinámica mientras vamos a estar recorriendo un aula virtual, en la cual el laboratorio de fabricación digital y diseño paramétrico se tomó el tiempo de idearlo, proponérmelo y trabajar en conjunto esta aula virtual que ya mostraremos más adelante.

J.F. Para empezar, me gustaría mencionar esta primera generación de las computadoras, que como nos han contado eran computadoras muy grandes, emitían gran cantidad de calor, eran muy lentas, la programación implicaba cambiar cartuchos de manera directa para hacer todos esos procesos lo cual lo hacía muy lento.

J.F. En la segunda generación aparecen los transistores para programación esto hace los procesos más rápidos y más confiables que los tubos al vacío los cuales manejaban en la generación, pero seguían emitiendo un gran cantidad de calor, eran muy lentas y no eran accesibles a todas las personas, pero también pasan cosas interesantes dentro de esta generación que, si bien los desarrollos de programas que existían en la primera generación continuó existiendo ese desarrollo, también se crearon nuevos lenguajes de programación tales como Cobol y fortran y aquí lo interesante de mencionar es que estos eran comercialmente accesibles. Estas computadoras también se ocupaban para el control de tráfico aéreo o simulación con diferentes propósitos y aparece el primer simulador de vuelo.

J.F. En la tercera generación existen los circuitos de grados, esto representa un menos costo, mayor procesamiento y reducción de tamaño. Vamos viendo esto y creo que es interesante ir viendo como esa tecnología de alguna manera va bajando o va aterrizando para el uso de las personas, que también es la línea de la plástica, cómo las tecnologías van aterrizando y cómo nosotros podemos tener acceso a toda esta información y utilizarla dentro de nuestros proyectos.

J.F. En la cuarta generación aparece la integración de los componentes electrónicos, esos microprocesadores, esto es un único circuito donde están los elementos básicos de la computadora y esto permite que en esta generación aparezca la computadora personal o pc que es algo que ya nos hace bastante sentido con lo que nosotros conocemos.

J.F. En la quinta generación en la plástica anterior ya se hablaba de inteligencia artificial, realidad virtual, realidad mixta, realidad aumentada y mas que nada en esta generación que es algo que todos conocemos y que estamos viviendo, me gustaría apuntar más allá a los procesos que tienen todas estas tecnologías, a la accesibilidad que ahora tenemos para el uso de estas herramientas y por ejemplo, ayer en cuestión de minutos estaba explorando este modelo de inteligencia artificial que se llama in Fake que simplemente ocupa una imagen estática y un video y lo que va haciendo es que los va separando, los frames del video y los punto clave y va haciendo como esta combinación de esos dos elementos. Si ustedes van al link de abajo, pueden utilizar este modelo en par de minutos. Es interesante porque habla de la responsabilidad que tenemos ahora con el uso de esta tecnología porque si bien yo me puedo imaginar esto para proyectos que pueden ser interesantes también da miedo pensar en el uso de estas tecnologías. Lo que me hace sentido es la responsabilidad que vamos teniendo las personas cuando la tecnología va bajando de luz que le vamos otorgando.

J.F. En la robótica, dentro del instituto también hemos desarrollado cosas con brazos robóticos y es interesante mencionar que sin tener un pacman en robótica o programación, tengo acceso a poder manipular todas estas herramientas que al final de cuentas van sumando a mi proyecto. Pensar también en la cuestión de la multiexperiencia y cómo hemos vivido con la pandemia, cómo todo esto se ha ido agilizando, justo como ahora tratamos de crear espacios virtuales donde tengamos estas nuevas formas de comunicación y aquí me gustaría presentar estos ejemplos, está el espacio que en unos momentos vamos a visitar que se hizo en laboratorio de fabricación y diseño paramétrico, y un espacio similar que hicimos acá en el instituto ahora para la presentación de los proyectos de los alumnos y bueno, es interesante busca estas nuevas formas de comunicación, de espacio, las ventajas que esto da, también las desventajas.

J.F. En el instituto, en el laboratorio de realidad mixta para comunicación digital empezamos a hacer este proyecto de investigación donde imaginábamos no sólo el uso de una herramienta sino más bien que sea como el conjunto de varios procesos desde espacios físicos con tecnologías que ya existen de cámaras fusionados con este procesos que tienen que ver con la computación para poder detectar objetos que son reales, que existen en un espacio real y poder hacer esta fusión en otra capa con un espacio virtual, acá pueden tener un entorno mixto. Las posibilidades que esto pueda tener dependen también del uso que se le dé y es lo que lo va haciendo interesante porque es un camino que vamos explorando y que indudablemente se aceleró con todo esto que ha pasado.

J.F. Me gustaría pasar al salón virtual el cual trabajamos en conjunto con el laboratorio de fabricación digital, en este salón están almacenadas algunas obras que yo he creado a través de estos procesos que involucran aterrizar las ideas a través de herramientas que tienen que ver con la programación, con matemáticas, con esta serie de reglas y esta serie de instrucciones que se va trabajando en conjunto con la computadora y haciendo esta reflexión de estas nuevas formas de comunicación se me hace interesante también analizar estas posibilidades. Yo hasta ahora, nunca había tenido la oportunidad de poder mostrarle en un espacio físico y debido a todo esto que ha pasado, quién podría imaginar que podría crear sus propios espacios, que podría meter la información que ellos quisieran para poder compartirla con personas de todo el mundo. Este espacio está dividido en 10 salas, hay diferente tipo de obra que más allá de mostrarles el resultado final, me gustaría ir como un poquito más allá e ir desmenuzando o bien entendiendo estos procesos que hay detrás. Y siempre que yo doy un taller o una plática, trato de ir simplificando más la manera en que yo transmito esta información porque trato, de alguna manera, que esto sea muy digerible porque yo sé que puede ser así, no tengo un degree en programación o ingeniería pero esto me ha llevado a darme cuenta que puedo entender las matemáticas de una manera visual, si yo en un papel pienso en hacer una función trigonométrica es algo que yo no podría hacer, sin embargo escribiendo el código es algo que entiendo de manera visual y en el lenguaje en el cual se está escribiendo.

J.F. Lo que hay atrás de todas estas obras, es esto, una serie de reglas que está escrito en un lenguaje particular con el cual yo puedo comunicarme con la computadora de alguna manera y trabajar en conjunto. Y haciendo esta reflexión, encontré dos imágenes, son artistas que si bien representan dos épocas diferentes podemos ver como en una de las fotos se ven las herramientas de un artista mexicano que se ocupan para poder llegar al resultado final y en la otra, un artista alemán que fue el pionero de esta cuestión digital, él fue la primera persona que tuvo una exposición donde las imágenes y todo lo que estaba mostrando en esa exposición estaban hechas por una computadora. Vemos a los artistas con sus diferentes herramientas, pero me hace pensar en el resultado final, en algunos momentos vamos a ver la obra de Alfred Mor y vemos cómo si bien las herramientas con diferentes ahora sigue conservando ciertos elementos básicos de diseño que están en las artes, la arquitectura, en la música, como podría pensar en el ritmo, en el color, en la escala, en sombras y bueno todos estos conceptos que ahí están.

J.F. Sigamos recorriendo un poquito el espacio, ustedes pueden acceder a esta posibilidad de estar en un museo interactivo por llamarlo de alguna manera. Aquí vemos también como estas tres obras tienen una similitud, todas tienen la misma función matemática que es un ruido, en un momento vamos a entrar en detalle, pero cómo cambiando algunas variables podemos obtener resultados completamente distintos, que me transmiten cosas completamente diferentes y ya lo hablábamos atrás, conceptos de color.

J.F. Para seguir, me gustaría concluir la historia de las computadoras y me hace mucho sentido empatarlo con una serie de puntos que hizo Casey Reas que el fundador de este lenguaje de programación que se llama processing que básicamente facilita este proceso creativo en el momento de escribir códigos, él mencionaba 5 tipos de personas o de aptitudes en la cuestión de la programación y le quise hacer referencia de acuerdo a las generaciones. Él mencionaba que la primera generación de programadores o los verdaderos programadores debían tener un título en ingeniería en física y tenían que saber de un lenguaje codificado para la máquina, tales como

fortran y otros que, tal vez ni siquiera existan. Esto hace sentido obviamente con la primera generación, que había desconocimiento de estos procesos y se iba desarrollando.

J.F. En la segunda generación aparecen personas que son entusiastas y también expertos. Se adaptan técnicamente y les gusta esta cuestión de resolver problemas, Acá lo interesante es que los Hackers debían tener la capacidad de tener acceso a estas máquinas, porque eran máquinas que regularmente las tenían en salones, en algunas universidades. Hace poco vi un documental en Netflix de los videojuegos donde estos se explican muy claramente, el primer videojuego que existió en la historia de la humanidad se llama specier impeller y fue creado en un laboratorio de MIT por dos personas entusiastas que tuvieron acceso a las máquinas.

J.F. En los amateurs ya empezaban las primeras computadoras personales, más personas empezaban a programar y había lenguajes de programación más accesibles, lo híbridos que son personas que no son profesionales en programación sin embargo utilizan la programación como un medio para la elaboración de sus proyectos y tienen diferentes capacidades. Y también con la quinta generación, con todo lo que ha pasado estamos todos, en algún momento se espera que todos tengamos la capacidad de entender y escribir códigos, tal como nos enseña algún idioma en la escuela. Esto nos genera mayor relación con la tecnología y hace sentido con lo que veíamos del alcance o la accesibilidad que tenemos a la tecnología.

J.F. Estas son algunas imágenes de la primera exposición que se dio con todas las obras hechas por una computadora, ya les mencionaba que el autor de esa obra y pionero del arte digital, él es alemán, su práctica era de pintor y músico en 1960 se interesa por la posibilidad de crear algoritmos, de crear obras plásticas mediante las matemáticas, mediante algoritmos. Y en 1969 empieza a trabajar con las computadoras a programar el lenguaje frockman y empieza a crear estas cosas que programa y después imprimía con un plotter y en 1971 son algunas imágenes de la primera exposición.

J.F. Quisiera organizar algunos puntos que me hacen reflexionar con la relación que hay entre la máquina y la persona o con la relación que hay entre las diferentes disciplinas con el código, las matemáticas y la tecnología en general y esto nos permite tener nuevas formas de pensamiento. También la programación no es algo completamente técnico sino más bien es un acto de comunicación entre la persona y la máquina, y también es una forma de representar el mundo, es un sistema de reglas para crear representaciones, establece un campo de acción mediante un sistema autónomo, no necesariamente el resultado es el centro, más bien es la representación del conjunto de ideas, procesos y el resultado. Y también permite crear innumerables iteraciones de una composición o idea inicial.

J.F. En esta sala estaba realizando las obras y me parecía como bastante relevante utilizar este tipo de obras para empezar a crear un dialogo y reglas simples para tratar de comprender todos estos sistemas complejos o con mayor número de instrucciones. Como todo, me gustaría describir un poquito cómo empiezo más allá de tener una idea, es tener la comunicación o cómo es el entendimiento entre la máquina y yo, en este caso.

J.F. Como cualquier inicio de algún proyecto o una obra, en este caso empiezo con un canvas blanco o una hoja blanca, a la cual yo le doy un ancho y un alto. Es importante ver que eso son las instrucciones y esto es lo que la computadora te da. Básicamente la lectura que esto tiene es, un

canvas, un área de trabajo y después necesito darle un color a esa área de trabajo. Cómo funciona esto, tiene dos elementos, tiene una función que dentro de esa función hay códigos escritos que permiten que al ingresar cierto tiempo de argumentos tengas un resultado y bien, los argumentos son esas variables que nosotros otorgamos para que la función pueda ser ocurrida. En este caso, lo que estoy diciendo es que quiero crear un canvas y que los argumentos que la máquina me va a pedir es que le del ancho y alto, Y aquí lo vemos representado. La máquina lo entienden como sistema de coordenadas que hemos visto desde la educación básica, que tenemos un origen que es cero cero (0,0), tenemos un X positivo y un Y positivo, la diferencia es que el Y positivo es hacia abajo, en el sistema de coordenadas tradicional es hacia arriba, es cuestión de práctica. Y entonces qué pasa si en la intersección de los ejes, quiero crear un punto. Yo ya tengo un espacio que sé que tiene de ancho 900 pixeles y de alto 900 pixeles, pues muy fácil, voy a una función que se llama tal cual, punto; y me pide 2 argumentos, en este caso hay que pensar que un punto requiere como argumentos un valor en el eje X y un valor en el Y. En este caso escogí poner mi punto justo en el centro de mi canvas, coordenadas (450,450). Entonces le va haciendo sentido como hay una comunicación entre todas estas letras que parecen no tener sentido alguno con algo que es más gráfico, ya orientándonos en un espacio virtual y demás.

J.F. Y aquí se pone más interesante la cosa, porque si bien sabemos que tenemos funciones, que tenemos argumentos y que a esas funciones le otorgamos valores para que corran. En el ejemplo anterior yo había otorgado el valor de 450 por 450 pixeles, pero qué pasa si en ese valor o en ese argumento donde me piden X yo agrego otra función y en este caso esta función es random que es un valor aleatorio. Y esta función pide dos argumentos, estos argumentos es el valor aleatorio que nos va a otorgar va a ser entre 0 y 900, si yo le pusiera 500 pues mi valor aleatorio sería entre 0 y 500. Y esto es con referencia a mi área de trabajo. Aquí yo corro el código y me da un valor aleatorio, en este caso (167,829), cada vez que yo corra este programa me va a dar diferente porque va a estar entendiéndolo así, es la instrucción que yo le estoy dando, crea mi canvas, dale un color y pon un punto en una posición aleatoria.

J.F. Como vemos a través de estas reglas, aumentando una serie de instrucciones y complejizando un poquito más este sistema. Si nosotros vemos tenemos nuestras 3 funciones que teníamos anteriormente, que es nuestro canvas, nuestro background y nuestro punto. Pero aquí yo escribí otra línea de código que indica es que todo lo que esté dentro de estos 2 corchetes se va a repetir 10 veces, y se ve representado lo que comentaba anteriormente, vamos a darle lectura al código. Un canvas de 900 por 900 pixeles, darle color y crear un punto en unas coordenadas aleatorias, lo va a dibujar y lo va a volver a correr, va a dibujar otro punto y lo va a volver a correr y así sucesivamente, entonces ya podemos empezar a trabajar con más geometría.

J.F. No sólo hay funciones de puntos, qué tal si hacemos una función de rectángulos y no sólo los repetimos 10 veces, lo repetimos mil veces así se vería (ver diapositiva 26). Y se ve cómo agiliza el trabajo, cómo también estamos comunicándonos con la computadora mediante un lenguaje. Como lo mencionaba no solo hay funciones de rectángulos o puntos, también hay geometrías como líneas, ahí cambia, en este caso los argumentos cambian, una línea se construye de 4 puntos, un primer punto (X, Y) y un segundo punto (X0, Y0) y así se vería (diapositiva 27).

J.F. Esto parece muy lógico, esta cuestión de entrar con los sistemas de coordenadas, de trabajar con las funciones, trabajar con geometría ya preestablecida, pero, como lo mencionaba también es

interesante cómo las matemáticas empiezan a formar parte de esto, o, mejor dicho, como funciones matemáticas más complejas empiezan a tomar un papel importante. Esta obra (diapositiva 30) me recuerda a algo más vegetal y esto fue creado a través de unas funciones, vamos a ver lo mismo; tenemos el canvas, le ponemos color y lo único que cambió fue que en vez de tener puntos aleatorios cree unas variables que se llaman 'X' y 'Y', las variables almacenan todo tipo de valores para ahorrarnos tiempo. Todo eso se va a repetir n numero de veces, pero ¿Qué está pasando? Cuando crea mi punto, en este caso 450 en X y 450 en Y, la instrucción es que le aumente 10 unidades. Entonces cuando vuelva a correr mi programa la variable X ya no va a valer 450, ya tiene un valor de 460, vuelve a correr y vale 470 y así sucesivamente. Se vería como un que va recorriendo el espacio.

J.F. Pero qué pasa si a esta recursión o a este valor de X y Y, empezamos a darle otro tipo de funciones más complejas, En este caso funciones trigonométricas que nos ayuda a sacar los ángulos, en este caso lo que estamos haciendo es sacar un ángulo, la rotación está determinada por una función random que va de cero a 2π . Así se vería, termina un punto y va creando otro punto de acuerdo con estos valores de rotación de manera random. Y se acuerdan de la regla anterior o los loops que podía repetir mil veces, entonces no solo creo un punto, sino que creo una serie de puntos que van recorriendo el espacio.

Vamos a seguir con la sala, es interesante ver, por ejemplo, reglas que tienen que ver con funciones de seno y que están interactuando con el color, geometría, con la escala, y es una forma muy bella de ver las matemáticas y entenderlas. En la siguiente sala pueden ver que seguimos teniendo funciones matemáticas aplicado a diferentes tipos de geometría combinado con otro tipo de funciones, siguen existiendo esta parte del color que, a mí, siempre se me ha hecho muy interesante el resultado que podemos obtener de esto y también con la facilidad con la que podemos iterar e ir viendo esta serie de resultados.

J.F. Trabajando con este misma idea y el mismo código que ya traíamos con una función trigonométrica donde su rotación estaba otorgada por un valor aleatorio, qué si de esos mismos valores que espera la función trigonométrica aplicamos otra función que tiene que ver con otras reglas matemáticas que es lo que ya les mencionaba hace rato, que básicamente es una interpolación de grandes cantidades de números precalculados por sus vectores y vean cómo cambiando este tipo de reglas, tenemos un movimiento del punto más natural, este tipo de funciones tiende a representar elementos o fenómenos naturales. Qué pasa si a estas mismas reglas le vamos combinando con las que mencionábamos atrás y le vamos adicionando más puntos. Qué pasa también si vamos cambiando nuestras variables y vamos dando rotaciones un poquito más pronunciadas. Es interesante ver como de las mismas reglas de esta serie de instrucciones estamos generando resultados completamente diferente.

J.F. La mayor parte de mi trabajo son las imágenes que he mostrado anteriormente que parte de esas ideas simples que voy construyendo desde cero a través de las coordenadas, pero también me gusta trabajar a veces con datos, ya sea de imágenes que encuentro en la web, por ejemplo esta serie de imágenes que podemos ver, con este mismo comportamiento que hemos visto en imágenes anteriores pero nosotros al ponerle una imagen y al dejarla estática cada vez que estoy avanzando nos da un resultado completamente diferente.

J.F. Y va lo mismo, vamos a aplicar la siguiente función en mismo programa. Pero qué pasa si en vez de otorgar una función de punto, otorgo una función de imagen, en la cual los argumentos, me pide mi data de imagen que en este caso yo estoy cargando un Emoji en png y mi posición en X y en Y. Estas posiciones (x, y) están determinadas por las funciones que escribí anteriormente. El resultado es interesante porque con esas imágenes vemos otras cosas como color, el comportamiento diferente, de los puntos o las líneas que veíamos anteriormente. Cambiando y haciendo un poco más drástica la rotación, como este rastro que van dejando también es interesante y a veces me pasa mucho eso, de que tengo una idea, pero el resultado que deja me resulta más interesante y es como esta comunicación que tengo con la computadora de tener una idea y de que la computadora te da otro resultado y vas tomando decisiones con base en eso.

J.F. Tengo otra serie de imágenes, donde el esquema era diferente. Si bien tenemos estos comportamientos similares a los de las imágenes anteriores, aquí la condición era un poco diferente, en vez de otorgarle una imagen, otorgarle un valor al punto o a la geometría planteada en el espacio. Antes le pedía o se llevaba el color del pixel cuando pasaba por esa imagen para hacer el movimiento, ahora pasa, pero no cambia el color. Entonces vemos que hay unas partes que parece como que se van extendiendo un poquito esa técnica. Esto es un poquito más de lo mismo, ir trabajando con imágenes existentes, ir modificando su color y todo a través de la manipulación de los pixeles.

J.F. Aquí básicamente lo que hacía era proponer un rectángulo y ese rectángulo que yo ponía en el espacio, sacaba toda la información que había justo en esa área de los pixeles y tal cual la copiaba en otro lugar y me empezaba a generar ese tipo de información. Trabajar también con pixeles, con vídeos, sobreponiendo imágenes y todo esto es con cuestión de ir explorando las posibilidades que esto nos da e ir explorando la relación con los datos externos.

J.F. Para ir concluyendo el recorrido en la sala, me gustaría terminar con esta serie de dibujos que no requirieron tanto código de mi parte sino más bien son unos modelos de inteligencia artificial, que este modelo en específico estaba entrenado para ir dibujando sketches de diferentes cosas como manos, caras, gatos. Y aquí quisiera entrar a la parte de inteligencia artificial que se explicaba muy bien en la conferencia anterior, pero yo cree estas dos imágenes corriendo dos modelos completamente diferentes de inteligencia artificial, uno es de esto que hice con una librería que se llama ML5 y el otro fue creado con la red generativa StyleGAN y lo hice con processing y una librería que es de costo pero te permite trabajar con modelos de inteligencia artificial de manera muy fácil e intuitiva, pero aquí la reflexión que eso me hace tener es, cómo esta imagen me hace pensar en un dibujo de un niño de 3 o 4 años y la otra imagen que es la fusión o creación de nuevas imágenes a través de una base de datos, de miles de imágenes de montañas y cielos. Parece una obra que tiene más detalle, más técnica, da la sensación de ser creada por un artista con más experiencia, sin embargo, son creadas por la computadora.

J.F. También trabajos que he hecho con esta cuestión de inteligencia artificial, explorar las posibilidades que estas tecnologías nos brindan y bien, toda esta integración de tecnologías en diferentes proyectos. Este (diapositiva 55) es el inicio de un proyecto de investigación que estoy trabajando esta combinación de datos de la web en modelos de inteligencia artificial para reconocimiento de, en este caso, mi mano sin ningún equipo adicional más que mi cámara web, también pensando en esta parte de la multi experiencia de la generación de nuevos espacios, de



nuevas formas de comunicación y también se mencionaba en la primera plática como esto tiende ir a plataformas, en este caso la web, básicamente porque es algo que todo mundo podemos tener acceso a ello lo que hace mas sentido a lo de la accesibilidad a la tecnología y la responsabilidad que tenemos.

J.F. Para finalizar, quiero mostrarle este proyecto en el que he trabajado más de 2 meses, un amigo me invitó a trabajar en él, me dijo que una fundación en Estados Unidos había entregado cierto numero de cantidad de mascarar en el 95 a diferentes partes de Estados Unidos y en diferentes puntos o locaciones y ellos lo que tenían era una hoja de Excel con datos que luego traduje a un lenguaje de programación, pero es muy fácil de ver, tenemos un estado, en este caso Florida, tenemos la ciudad, el código postal y tenemos la cantidad de mascarar que entregaron. El concepto de esta fundación era brindar luz a los diferentes espacios donde caían estas mascarar y trabajar con los caminos por una cuestión gráfica. Esto es un archivo Geojson que obtuve de otra herramienta correr el código me daba datos como longitud y latitud para poder localizarlos en un espacio georeferenciado. Y el resultado (diapositiva 60) se va a montar en la web, los puntos con mayor intensidad, azules, son los puntos donde están las máscaras, los puntos que representan con mayor luminosidad son donde hay mayor mascarar entregadas. Lo que les mostraba de cada camino, si ponemos el apuntador en cada estado, nos va mostrando el camino de cada estado. Lo cual lo hace interesante a nivel gráfico. Y la cuestión de trasladar información, si damos clic dentro del estado podemos ver los caminos, en esos caminos otra vez el zoom de los puntos azules donde están las máscaras, y si movemos el apuntador hacía los puntos nos da la información de dónde está la máscara y cuántas máscaras fueron entregadas. En otra imagen tenemos el estado de California, donde también vamos condensando la información y la vamos haciendo más digerible para poder entenderlas. Donde voy poniendo mi cursor me va organizando la data.

J.F. Para concluir quería mostrarles este proyecto porque no tengo ningún conocimiento en visualización de datos ni en mapeo de datos, pero, es como esta idea de tener esas herramientas o tecnologías, juntarte con las personas adecuadas para tener un objetivo específico, en este caso un proyecto, y cómo podemos hacer uso de toda esta tecnología a la cual estamos teniendo acceso ahora. Es un camino que estamos recorriendo todos de manera simultánea y los procesos que hagamos todos, van sumando. Si tienen preguntas con mucho gusto. Gracias.

L.F. Muchas gracias por tu intervención y por haber aceptado nuevamente nuestra invitación después del convenio con la universidad Iberoamericana de Puebla. Estábamos discutiendo tras bambalinas ciertas preguntas que tienen que ver con cómo continuar con este proceso, lo dijiste muy bien al final, es un trabajo que se recorre de manera simultánea, es una investigación mundial simultánea, sobre estas cosas. Y surge la pregunta. Los ejercicios me hacen mucho sentido en los primeros talleres conceptuales de diseño el cual va acompañado de color, reglas y conceptos muy sencillos que pueden tener una exploración importante, consideras que además de esos primeros talleres o en México composición de diseño arquitectónico, industrial, gráfico o de artes lo pueden implementar en un estadio mucho más superior de la profesión, incluso a nivel profesional.

J.F. Pienso que sí, porque hay una relación que todos los que estamos inmersos en las artes entendemos y creo que son conceptos básicos que ahí están y no van a cambiar, lo que va cambiando son las herramientas por las cuales trabajamos y creo que es interesante pensarlo de esa manera.

L.F. La curva de aprendizaje que pudieras contarnos acerca de tu interés, que entendemos que nace de un interés personal por la programación y por el arte digital, ¿Podrías decir que esa curva de aprendizaje es muy pendiente, muy difícil o cualquiera de los diseñadores o artistas que a veces se sienten ajenos podrían implementarlo en su trabajo cotidiano?

J.F. Tampoco quiero decir que no es difícil, pero no es difícil el hecho de programar creo que ponerte en la responsabilidad de hacer ejercicios diarios es un compromiso, es difícil, va al proceso, la dedicación y el interés que tú tengas sobre el tema más allá de si es complejo o no. Yo creo que poco a poco eso va sintiendo como vas conectando cosas en tu cabeza y como las vas aterrizando a este lenguaje. Es como cualquier otro proceso, como el de crear música o cualquier otro proceso de creación, es un trabajo que hay que mantener constante. Es como un ejercicio que cae a un proyecto y con toda esta información que voy guardando, voy abriendo posibilidades para darle una solución a los proyectos.

L.F. Juan, invita a la audiencia a que conozca más sobre eso block diario.

J.F. Básicamente todo mi contenido lo subo a Instagram, no tiene como mucho sentido, no es algo lineal, es lo que se me ocurre a diario, o tengo una idea y trato de aterrizarla con la programación como mi medio. Porque a través de la arquitectura aprendí la programación y a partir de la programación voy aprendiendo otro tipo de cosas que van ampliando este panorama, yo lo entiendo como una relación intrínseca entre todas las materias, pero se pueden meter a mi Instagram o a mi portafolio y ahí pueden chequear el portafolio que subo y espero que les guste. Instagram: @juanrg92, behance: juanrg92

L.F. Juan, no queda más que agradecerte por estar con nosotros e invitarte a la siguiente charla que va a estar bien interesante. Vamos a discutir con Pablo Baquero y un invitado muy especial que se nos ha sumado de manera natural y espontánea. En el que vamos a hablar un poco en ese intermedio que va a ser tu charla internacional desde México y la charla de Pablo Baquero en Barcelona. Así que muchas gracias Juan, queremos seguir colaborando en estos procesos, muchas personas en el canal están contándonos acerca de su interés por ingresarlo a la academia, tener curso de extensión, que la gente lo pueda sentir. Muy bien lo has hecho en la ponencia, que nos acerca mucho a nuestro contexto estos procesos que no son muy normales en nuestra enseñanza académica que, a veces suele ser muy ortodoxa.

J.F. Ahora que lo mencionas, aprender a programar desde el inicio se vuelve como complejo, y está muy claro en la pregunta ¿Qué lenguaje aprendo? O ¿Con qué aprendo a programar? Si le preguntas a alguien que tiene experiencia en programación, es un poco complejo, depende del alcance que quieras o los resultados que quieras tener, pero processing creo estas herramientas que te ayudan de alguna manera en un aspecto visual, es muy buen inicio para entender más que la programación o lenguaje, unos conceptos que están ahí en la programación y se repite en todos los lenguajes; como las variables, las funciones, los loops, eso es como los conceptos que ya hablábamos del arte, son conceptos que ahí están y no van a variar, es aprender un poquito a cambiar la sintaxis de programa en programa pero el resultado ahí va a estar.

L.F. Continuamos entonces con la siguiente ponencia, voy con otro invitado internacional con la conferencia *Arquitectura digital, Biología y arquitectura genética*. Al igual que Juan, es un aventajado en estos temas compatriota nuestro, colombiano, pero que ha estado conduciéndose

por estos procesos que no son los más tradicionales o los más ortodoxos si los pudiéramos nombrar. Pablo Baquero es arquitecto, artista y diseñador, su mayor interés está enfocado en sistemas naturales y su simulación computacional que conducen al futuro de la arquitectura internacional, actualmente Pablo Baquero es profesor del master universitario de Arquitectura Biodigital desde 2016 en la UIC, universidad internacional de Cataluña, Barcelona.

L.F. En workshops particulares en temas relacionados con biología computacional y campos de investigación sobre los sistemas de modelado de la biología y el aprendizaje de la máquina, tema que ya hemos mencionado anteriormente. Además, sus intereses están en el área de investigación sobre proyectos que avanzan en esa brecha de los últimos métodos de materialización, la emergencia de formas de la naturaleza por medio de simulación de fenómenos físicos y con esto acercarse a construir el futuro de la arquitectura. Bienvenido pablo, adelante.

P.B. Primero que todo te agradezco por la invitación. Es muy interesante tener estas charlas que hacen falta en este campo, muchas personas están empezando poco a poco a resaltar que es un tema muy importante en este campo, y con el tema de pandemia está como ayudando a expandirse el tema, que creo que es importante que lo vayamos discutiendo poco a poco con estos nuevos estudiantes que van aprendiendo estos temas de programación, arquitectura digital y fabricación, lo que quiere enfocar en esta charla *Patrones de piel como estructura*, las palabras claves pueden ser, fabricación, CNC, corte laser, impresión 3D y tiras.

P.B. Me parece muy interesante esta frase de Barkow donde indica que “Los cambios más convincentes en el diseño ocurren cuando las nuevas tecnologías y capacidades de fabricación están disponibles e interpretadas de nuevas maneras” Yo creo que es importante la manera como se están representando y utilizando los materiales y como se están combinando de una manera híbrida.

P.B. Estos son una serie de talleres, de workshops que estamos dictando en Grecia, desde el 2012 muchos talleres de fabricación digital, explicando temas de cómo usar grasshopper y como programar con esta herramienta de diseño paramétrico, donde ha habido diferentes temas, cada uno enfocado a métodos de educación. Esta es la red, la red ha sido formada a partir del 2012 y hemos estado constantemente vinculando la academia con diferentes empresas, fábricas y máquinas, que por lo general en Grecia es muy difícil que la academia tenga una máquina o que la industria de los servicios para poder aprender todos estos procesos. Entonces lo que nosotros tratamos es de unir esta brecha, entre lo que es la fabricación de la academia y el de la industria. Lo que tratamos es promover los productos, los materiales, los servicios de la industria en el mercado para que vayan mostrando lo que se puede hacer y los estudiantes vayan aprendiendo como futuros clientes lo que pueden hacer en el futuro, porque muchas veces este tipo de crisis pueden ayudar a evolucionar estos procesos o que se vayan mejorando, este es el objetivo de la red, es unir la academia con la industria, hacer conexiones. Los servicios o materiales que en realidad son interesantes para la fabricación digital.

P.B. Me gustaría enfatizar en estos 5 temas que son las tipologías de diseño con respecto al método de fabricación; La primera es más enfatizada a las estructuras metálicas, luego tengo otro tema que son los patrones componenciales a partir de los componentes de diseño, lo otro es, cómo los materiales se pueden incrustar unos entre otros para poder ser soportables entre sí, y que a partir de láminas que sean hechas en dos planas que se puedan construir elementos

tridimensionales. Luego con otros tipos de topologías que sean hechas a partir de pequeñas franjas y luego diseños de tensión en impresión 3D que esta con el tema de master en Arquitectura digital y el Instituto de Arquitectura Cinéticas en la Universidad de Cataluña.

P.B. Hemos hechos diferentes tipos de estructuras, lo que me gustaría enfatizar es en tema de como las estructuras poco a poco vienen siendo autoportantes y a partir de la misma tipología las estructuras se pueden soportar o sea que la geometría cuando es hexagonal, el soporte viene por las caras que son planas, pero cuando las geometrías son triangulares las topologías de las superficies son triangulares el soporte llega más hacia el nodo, donde cada nodo está soportando más carga, lo que me parece interesante de este proyecto es que esta hecho por Grimshaw 2001, es que tiene unas caras livianas que son en realidad un plástico. Lo que me parece interesante es que las estructuras metálicas son super livianas, y la parte interesante es por debajo porque tiene un látex, una estructura triangular que está volviendo la superficie totalmente maciza, densa, que se puede soportar así sola. Lo que quiero mostrar es por qué hemos hecho este proyecto con uno de los talleres donde las estructuras son hexagonales y hemos desplegado cada uno de los hexágonos para poderlos cortar con una máquina de punzado, después de haberlos cortado, han sido unidas con broche y luego han sido unidos con tornillos por debajo.

P.B. El diseño de este otro elemento ha sido cortado una parte porque era muy costosa, pero se construyó a partir de unas tiras. Se ven los dibujos de cada una de esas tiras que van diagonalmente y esta es la manera que encontramos para poder reducir el costo de toda la construcción., luego unimos con tornillos, los hexágonos. Esta fue una manera diferente de hacer este elemento tridimensional y que saliera más económico. Este fue es un proyecto que nos han pedido par a un bar. Hicimos una parte con los estudiantes en uno de los talleres, la otra parte la complementamos después para colocarlo en el bar. Querían ponerlo sobre las escaleras, un vacío que tienen en el bar. El objetivo en un comienzo era hacerlo en hexagonales, pero para hacerlo más económico lo hicimos de esa manera, con tiras diagonales unidas con tornillos, igual quedó super interesante, a la gente le gustaba mucho. Lo que nos interesaba era cómo se podía utilizar esto a nivel hexagonal y cómo se cortaba, que fuera con corte láser o punzado, eso es lo que estamos experimentando para poder saber cuál ha sido este fenómeno dinámico que hay entre las estrategias algorítmicas de diseño.

P.B. Acá se utilizó kangaroo grasshopper para simular una especie del mar. Luego hemos hecho en otro taller, una estructura con barras de aluminio que han sido cortadas con láser y luego unos discos que están hechos CNC y luego estas extrusiones son unidas a las barras de aluminio por tornillos. La idea era hacer una simulación de elementos finitos para encontrar las cargas de unos elementos que necesitan más soporte, pero había unos discos que soportaban más carga que otros, por ejemplo, los de abajo soportaban mucha más carga que los de arriba, obviamente, pero había unas cargas diagonales que nos tocó reforzar con un pequeño cable. Esto fue como al final, de resto aguantó por sí misma. Es un proyecto diseñado por nosotros y la idea era mostrar el proceso a 30 estudiantes.

P.B. Otro tema que tocamos en los talleres fueron los patrones componenciales, es así como vemos proyectos que tienen una estructura metálica por dentro y por fuera tienen un bioplástico, que es el mismo componente, pero cortado de una manera diferente cada vez. Hay otros



componentes que se utilizan en fachada, es el mismo componente, pero plegado de manera diferente por temperaturas muy altas y necesitan sombra en algunas partes.

P.B. De la misma manera hemos hecho varios proyectos con los estudiantes donde se ha propagado sobre una superficie triangular un elemento sencillo y luego uniones de elementos en cobre se iban desarrollando. La idea era aprender a controlar la tolerancia entre los elementos, hasta un mal doblado porque o sino no cerraba. El siguiente ha sido un taller donde el mismo componente ha sido doblado con tenazas y fue ensamblado entre sí. Aparte de la curvatura había unos triángulos que se iban propagando con aberturas, hecho por los estudiantes. Y así, hay otro proyecto donde el mismo elemento se propaga sobre una superficie curva, la idea es que sea muy parecido, pero no exactamente el mismo.

P.B. Luego hay otro tema donde se han ido interceptando superficies en dos direcciones. Este es un ejemplo muy básico de un arquitecto alemán, es una de las estructuras más grandes de madera he visto. Y de la misma manera hemos tratado de realizar algunos proyectos dentro de los talleres que hemos realizado que tiene que ver con esto de la intersección de elementos, estamos interceptando unas barras metálicas de arriba abajo y luego se van uniendo de una a una con láminas de madera, pero hay que tener mucha paciencia porque la distancia entre ellas tiene que ser igual sino no queda bien. Lo que hicimos en realidad, fue coger una manguera y cortarlas todas a la misma altura y colocar la barra de metal, el pedacito de manguera y luego la placa de madera; manguera, madera, manguera, madera insertadas en la barra metálica para poder separarlas a la misma altura.

P.B. Luego hay una tipología de piel en franjas, este es un proyecto muy conocido de Marc Fornes que lo llama *Mínima Máxima* y tiene que ver con tiras, lo interesante de esas tiras van en el sentido perpendicular a donde van las fuerzas, que eso es lo que hemos estado tratando de imitar en varios proyectos. Hay otros prototipos de otros proyectos que se han hecho con los estudiantes en los talleres y lo que queríamos mostrar era cómo ellos han aprendido esas técnicas o cómo hemos tratado de explicarles paramétricamente cómo poder construir un elemento que se soporte a sí mismo y con la técnica de cortadora láser y un material polipropileno, sea un elemento funcional. Por ejemplo, se hizo una lámpara donde las piezas están unidas por medio de una pequeña oreja y sencillamente hay unas aberturas diferentes, creando una luz vertical. Hay otro proyecto con tres extrusiones, donde las fuerzas van verticales. Algunas veces las fuerzas necesitan que sea en forma de anillo como el siguiente proyecto, que es super interesante porque va en sentido que van las tiras, es lo que está dando la forma.

P.B. En el siguiente proyecto los anillos van alrededor del hueco, la dirección de la franja está ayudando a la forma y a la estructura como tal. Esto es lo que estamos ensayando, probando cuales son las mejores direcciones, pero no siempre funciona de la misma manera, que vaya en forma de anillo. Hay un proyecto que es con cartón flexible con extrusiones, está expuesto en una galería en Grecia. Estas tiras van de adentro hacia afuera y tienen otro tipo de resistencia. Lo que nos interesa es mirar cómo es la dirección de la forma, esta última ayuda a la resistencia y a la consistencia del proyecto como tal.

P.B. Esta es una lámpara que también el estudiante estaba interesado en poder venderlas, es como solo el sombrero y la parte superior, pero se iban probando diferentes orejas con diferentes aberturas y al final se veía muy bien. Y creo que ha vendido varias lo importante era ver la

dirección de la estructura. La que sigue es una figura matemática que ha sacado muchas piezas y muchos tornillos, y está bien porque se vuelve una estructura de diseño, como de joyería, muy compacta y que ve muy bien porque lo han convertido en una lámpara y se ve súper interesante. Hay otro elemento también, un poco grande, pero también ha sido interesante la forma en que lo han orientado. Hay otro proyecto que hemos hecho con el master de arquitectura biodigital, en Barcelona. Donde igual estamos intentando hacer las piezas en forma de anillos, comenzando las tiras a partir de los anillos y luego en el centro van cambiando de dirección, como se puede ver en las líneas azules.

P.B. Se van estudiando diferentes tipologías También se prueba como la parte de elementos finitos para mirar cuál es la mejor manera en qué se pueden orientar las franjas, muchas veces comenzando desde afuera. Luego hemos hecho otro elemento para una exposición, este elemento era colgante, eran varias piezas horizontales, perpendiculares y luego en el centro iban cambiando de dirección en forma de anillo. Entonces lo que siempre nos ha interesado es las tipologías que se pueden involucrar en esta dirección y cuál es la dirección de las tiras dentro del elemento, más resistente, donde pueda soportar. Por supuesto siempre nos toca hacer prototipado o sea hemos hecho elementos pequeños y luego los vamos aumentando, miramos dónde se puede mejorar el elemento y aquí estamos viendo en qué dirección se formaría el elemento para ver cómo se deformaría. Dependiendo de eso vamos ajustando las direcciones de las tiras.

P.B. Luego el ensamblaje, muchos amigos que nos han ayudado, nos han colaborado con muchas piezas, uniones, cortadas. También lo probamos, asegurándonos que aguantara, con el miedo de que no aguantara y luego transportarlo. Hicimos también unas pequeñas bases para que la gente no lo pisara y le colocamos unas luces abajo, hicimos unas tiras en forma de anillo hacia las patas, pero adentro iban verticales, o sea la dirección de las tiras en este arco iban en la dirección del arco, para que hubiera más intención en la superficie y aguantara más. Esta es otra versión del colgante ya que nos pidieron que lo mejoráramos un poco, en realidad hicimos unos pequeños arreglos y lo ampliamos con mucha paciencia y muchas manos. Vemos la parte de abajo para poderlo soportar y está unido por tornillos. Estuvo muy bien se soportó a sí mismo, hubo mucho viento y se aguantó, a la gente le pareció muy interesante y les gustó, el miedo de nosotros será que cayera sobre alguien. Soportó lo que necesitábamos.

P.B. El último tema que quería mostrar era con el grupo de investigación de arquitectura digitales. Hemos trabajado en impresión 3D, trabajamos con muebles, hicimos muebles que están relacionados con la irregularidad. Pero yo lo que hice fue llevarlo al nivel de soporte en la superficie, con el objetivo de que no hubiera huecos en la impresión. Vemos que las sillas son impresas lateralmente, así como lo está mostrando la imagen, tocó voltearla para poderla imprimir, también estamos con el tema del tamaño, esta impresora es de 1 metro de diámetro, tampoco es mucho, pero lo que pasa es que cuando hay superficies planas quedan huecos en el material, entonces lo que hemos tratado de hacer es modificar la tipología, la forma de la silla para que esos huecos sean menos. Esta es una banca que está hecho con grasshopper y lo que queremos es que los bordes sean más finos, que sean más finos, reducir las áreas para que no sean tan grandes. Por ejemplo, acá en estas figuras hay un círculo que no está comprimido y en esta otra sí está comprimido, nos dimos cuenta también que la parte de arriba y abajo si fuera un círculo que haría un hueco y esta es la manera en que ha sido desarrollada la geometría primero ha sido unos triángulos y unos hexágonos extruidos hacia una esfera y luego todo se convierte en



un solo elemento, por supuesto se ha suavizado a cada una de esas esquinas para que no queden puntudas y luego se ha trabajado todo el conjunto para que sea continuo.

Me gustaría mostrar un poco de lo que hay en la página, la página es exactamente estos proyectos pero también hay más de estudiantes, si acaso están interesados pueden ver lo que se ha hecho dentro de los talleres, este por ejemplo es de un estudiante que sencillamente ha aplicado una serie de huecos acorde a los diámetros de una imagen, entre más oscura la imagen más grande el diámetro y es sencillamente una mesa, dos láminas que están unidas por un tornillo, súper sencillo pero es interesante. Si están interesados en conocer más proyectos pueden visitar la página.

También quiero antes de dar paso a Femy y las preguntas, presentar a Alfonso, él está comentando en nuestro canal y de manera muy espontánea va a entrar. Alfonso Orciuoli es arquitecto, magíster de la Escuela Superior de arquitectura, Universidad Politécnica de Cataluña profesor, Blogger, conferencista, emprendedor, investigador en nuevas tecnologías aplicadas al diseño y a la fabricación digital. Es profesor de la escuela de arquitectura de la Universidad de Cataluña donde también está Pablo desde 1998 y en el Instituto europeo de diseño en el 2000 en Barcelona, es profesor en la maestría de la arquitectura Biodigital de la red brasileira de fabricación digital. Se dedica a la fabricación digital, la programación de código G, para fresadoras e impresoras 3D, geometría computacional y la artesanía digital.

Alfonso estaba comentando hace un momento que, en términos de fabricación digital veo que utilizas diferentes materiales, ¿Podrías explicar la importancia de conocer el comportamiento de estos para un buen ensamblaje?

P.B. Es súper importante las tolerancias que hay entre materiales, Cuando se está fabricando hay que tener en cuenta las características de los materiales y en el diseño hay que tener esa importancia entre las características de soporte y sí mismo, depende también la manera en que es orientada la geometría. Este tema de la geometría Y el tema del método escénico como parte de la fabricación digital es importante porque van de la mano. Yo creo que es importante la manera en que las personas van diseñando con el material, no que primero se diseña algo y luego se encuentra un método de fabricación.

L. F. Es una pregunta que hace Pablo profe, ¿El proceso se puede hacer a la inversa? Que creo que va en línea con lo que estás aclarando, cómo tener una figura hecha manualmente y luego vas a reproducir por este método.

P.B. Es que el problema de este método, bueno yo creo que ha sido el método que siempre hemos trabajado en arquitectura como la manera en que siempre hemos estado diseñando, que primero se encuentra la forma y luego se mira cómo se construye. Si tú estás diseñando elementos en que después se encuentran limitaciones vas a perder Precisión en la manera en que la manera en que se va a construir después o sea después vas a tener un objeto totalmente diferente al que estaba diseñando y eso es lo que pasa con la representación que el método de fabricación ha cambiado el diseño o la manera de diseñar, como el lápiz nos ha moldeado nosotros hemos moldeado el lápiz. A lo que me refiero es a como nosotros estamos diseñando con un material específico para poder ser fabricado después, que es totalmente diferente que si diseñáramos con el material que nosotros queremos construir.



L.F. Es parte del trabajo de fabricación, el proceso de diseño. Porque sería una ingeniería inversa al principio hablábamos de Top Down y Bottom-up, 2 técnicas diferentes. Hacer el repertorio formal qué es a lo que está acostumbrado mucha parte del diseño hablando solo y arquitectura como un asunto escultórico sin embargo las técnicas de fabricación digital también está intrínseco la fabricación o tiende a preverse la fabricación dependiendo del algoritmo usado.

P.B. Es que ese es el problema, si uno ha pensado muy bien con qué material se ha construido y con qué técnica de fabricación, te vas a acercar muchísimo más y vas a tener muchísimas más posibilidades de diseño. Si piensas al mismo tiempo con qué maquina vas a construir y con cuál técnica de fabricación vas a construir te va a nutrir muchísimo más el proyecto. Es un Consejo que les doy a las personas que están trabajando solamente con grasshopper porque después les dicen 'no yo no quiero construir con papel' y después dicen 'no yo lo quiero trabajar con madera'.

L.F. Hola Femi, bienvenida. No te esperábamos aquí, pero que bueno que podamos interactuar en este momento, para nosotros es muy importante este contacto internacional.

F. Hola muchas gracias me siento muy orgullosa que todo este trabajo que se está presentando ahí En Colombia y en todo el mundo ahora, es muy bueno, es poco el trabajo que hemos hecho. Hace 10 años hemos empezado todo esto, hace mucho tiempo, por ahora todos estos proyectos parecen que son muy comunes en todas las universidades pero cuando hemos empezado en Grecia, en el tiempo de la crisis que habían Grecia, era algo muy avanzado por ahora podría ser no tan avanzado pero antes era muy avanzada, sólo quería comentar eso y que también estamos continuando el Trabajo con la Universidad internacional de Cataluña y los proyectos de fabricación y el estudio con Alfonso Orcioli y estamos siguiendo esta línea de encontrar métodos experimentales de fabricación que son parte del diseño, el método de fabricación es el que inicia el diseño. No como forma sino como el inicio del experimento, hay que experimentar con los métodos, materiales. Esta es la línea que estamos empezando ahora involucrar también como método de fabricación sólo para la fabricación.

L.F. Es interesante Femi que por ejemplo aquí, en el colegio mayor de Antioquia tiene que ver mucho con una línea transversal de trabajo que es la sostenibilidad, hay una especialización en construcción sostenible de la cual se podría echar mano para hacer interactuar esto en los procesos no sólo de biomimesis sino también de fabricación, por la eficiencia del material, por la funcionalidad, por la recursividad sobre todo que en Latinoamérica ha sido característica, por no sumar la palabra resiliencia. Pero esa sostenibilidad aquí es bastante importante sobre todo en nuestro escenario local.

F. Muy interesante, hay que pensar mucho sobre esto, la sostenibilidad del material, cómo reducir al mínimo todo el proceso de la máquina y aprender de la naturaleza.

P.B. agradecemos muchísimo la invitación y espero que sigamos en contacto con todo lo que están haciendo en Medellín

L.F. Claro que sí Pablo, la idea es seguir colaborando a través del laboratorio de fabricación qué es la plataforma o el trampolín que tenemos para conectarnos, para seguir colaborando en esos temas que sé que le interesan a gran parte de la población estudiantil, profesional y docente, pero qué hay unos vacíos muy grandes por completar y complementar. Nos encantaría que no solo nos visitarán, sino que también podríamos hacer workshop y trabajo conjunto.

L.F. Vamos a continuar con la siguiente ponencia. Vamos a estar con un invitado externo de la Luis Amigó que ha venido con el fondo editorial con el que venimos en conversaciones y teniendo acercamientos importantes. Daniel Bustamante Baena está liderando el proceso del medialab, por la creación de un medialab en la Universidad católica Luis Amigó. Daniel también es un apasionado por estos temas, interesado en la docencia. Es docente de la Universidad Luis Amigó y nos trae la ponencia *Mapeando los problemas y la relación entre lo digital y lo analógico y medios para la creación* en el que nos dice que asumir que los pensamientos lineales y los problemas con soluciones únicas son la respuesta a la vida cotidiana que plantea la modernidad es ingenuo teniendo en cuenta la realidad en la que habitamos, a medida que pasan los años, el ser humano se vuelve más complejo, los sistemas que desarrolla y por ende los problemas que se plantean se alejan de la razón conservadora que prima en el reduccionismo científico. Aquí Daniel también nos va a plantear trabajos con datos que es el tema que aparece transversalmente en este grupo de ponencia y el manejo que se le da, qué hacer con esos datos. Las cartografías de controversia, los metadatos y la capacidad relacionar las personas son los insumos que requerimos para desentrañar las preguntas más complejas. Las prácticas artísticas, como un barco para navegar el mundo actual, donde los datos son el principal protagonista, resultando así una integración medida entre lo humano y lo digital. Daniel bienvenido.

D.B. Buenas tardes Luis, buenas tardes a todos. Me alegra escucharlos y he visto unas ponencias bastante interesantes, bastante fuertes, temas bastante complejos. Que poco a poco se van viendo más en este escenario académico en Medellín y me alegra que el sector internacional pueda traer sus aportes valiosos. Como dice Luis les voy a contar un poco más sobre el uso de los datos, me acercaré a ustedes explicándoles un poco como los datos de investigación son fundamentales. Para el desarrollo de nuestros avances como diseñadores, arquitectos, como personas. E intentaré explicarme un poco el proceso que he desarrollado a lo largo de los años, cómo trabajo con esto en una maestría en artes, donde he encontrado una manera de leer las necesidades y lo que sucede y trasciende en las comunidades humanas, que posiblemente nosotros como diseñadores y arquitectos se nos escapa un poco debido a la especificidad de nuestro trabajo a medida que nosotros desarrollamos trabajo de arquitectura, trabajo de diseño. Tuve la fortuna de conocer a Luis y a Danny, (se cortó la comunicación) Eran momentos donde el desarrollo del producto primaba sobre las necesidades de las personas que requerían el producto, eso primaba a que nuestros diseños, que en un principio debían estar condicionados y dirigidos a un público sensible, terminarían siendo objetos de adoración tecnológica, por así decirlo, y resultarán en un desgaste de materiales que muchas veces no suplían la necesidad.

D.B. Lastimosamente yo creo que todos los que hemos trabajado en este sector de fabricación digital, hemos caído en la alegría y en su vez a la desgracia de trabajar en proyectos que quedan como objetos pictóricos o construcciones volumétricas donde hay unas reflexiones matemáticas y técnicas interesantes, sin embargo, las personas que lo rodean tienen un impacto menor o ínfimo de esto. Entonces complica el acercamiento a estas tecnologías.

D.B. Tampoco vengo con la cantaleta o la retórica un poco pesada sobre el uso de digitales, me parece que el uso de las herramientas digitales es vital y trascendente en estos momentos, lo que hablaban de los materiales, la percepción de la construcción en el sector de la arquitectura es cada vez más obligatorio tener una conciencia de eso. Pero mi idea y mi invitación con esta charla yo creo que es un poco salida de lo que están acostumbrados, siempre la idea desacomodarnos, salir



de la zona de confort, ver que las personas de las comunidades humanas como pensamiento complejo nos permite a nosotros obtener un montón de información que posiblemente no pareciera estar de primera mano ofrecida por ellos, pero a nosotros los arquitectos y diseñadores se nos vuelve el insumo ideal para empezar un proceso de diseño. Un proceso de diseño que no tenga estas características, que no tenga una reflexión sobre el hombre y sobre el uso y la cotidianidad de lo que se va a construir yo creo que por definición quedaría incluso fuera de un perfecto desarrollo lo que vamos a mostrar.

D.B. Con esto dicho los va a compartir una presentación un poco de lo que es esta reflexión de lo que ocurrió en Jericó, los que están aquí en Colombia pueden estar un poquito más enterados lo que ocurrió en Jericó como fenómeno sociocultural, dónde la industria minera en un pueblo patrimonio con requerimientos patrimoniales específicos, una arquitectura colonial determinada, Como un grupo humano bastante difícil. Son una serie de efectos que surgieron, que empiezan a converger en ese territorio y es un caso de estudio bajo esta reflexión.

D.B. Veo que nosotros ya desde lo digital como lo habla Luis, como lo habla Danny, como lo habla Juan, era más o menos entender un poco lo caótico. Los estudios digitales de fabricación digital como tal vienen de una herencia caótica de los estudios algorítmicos Y estudios metodológicos donde nosotros ya después de haber estado en este medio y los estudiantes que están ingresando ahora, se están dando cuenta poco a poco que esos pequeños cambios en las condiciones iniciales hacen que varíe la disposición final de cada producto. Lo mostramos con detractores, animaciones. Nos damos cuenta de que la disposición de los puntos, solamente variar una coordenada pequeña de ellas, nos permite a nosotros configurar un volumen completamente diferente. Eso sucede también con los pensamientos, con las necesidades, si nosotros inicialmente cuando tengamos un proyecto arquitectónico en el futuro o un proyecto de investigación con comunidad que está últimamente muy de moda y creo que es un acercamiento necesario para los diseñadores y arquitectos. Hacer caso a las comunidades y trabajar físicamente con ellos in situ o sea un espacio determinado mediado por un dialogo, nos damos cuenta de que estos pequeños cambios en que la comunidad va desarrollándose y desenvolviéndose nos va proponiendo a nosotros un resultado final de un producto, lo cual no podemos predecir en su totalidad, pero si podemos acercarnos. Así como los desarrollos matemáticos en la metodología de Evans que permitía en un inicio acercarnos a un modelo un poco más visual después de un desarrollo tecnológico en el siglo XX, dónde hay un paso y una evolución en la computación.

D.B. Nosotros también podemos acercarnos a ese diálogo con el humano desde la computación y esos elementos de representación Que fueron los primeros pasos del cad de la fabricación digital en estos casos también hay unos pequeños pasos en cartografías, el desarrollo de discursos que podemos ver de manera gráfica Como las personas expresan, como las personas hablan, como las personas intervienen entre ellas Entonces para poder pasar de este caos hay que empezar a entender que los sistemas humanos y todo lo que nos representa como humanos es complejo ¿Por qué complejo? Porque lo complejo Va opuesto directamente al reduccionismo científico a medida que nosotros tenemos problemas técnicos, la técnica que se enfoca en reducción de problemas muy específicos, viene con nosotros el reduccionismo científico que es esta manera de entender los problemas deterministas donde una línea recta nos limita los pasos a pasos que tenemos que cumplir para poder dar conclusión a algo que queremos. El día de mañana queremos construir una estructura woofer por sabemos qué debemos tener unas cajas, un espacio negativo,

un espacio positivo dónde encaja una con la otra. Y finalmente esto nos genera la malla que será la estructura, es una solución un poco más ágil, directa.

D.B. La capacidad que tenemos nosotros de permitir, de conectar todas las ideas que aparecen en un espacio determinado resuelve la idea compleja, lo puesto, lo llamamos reduccionismo científico, apreciamos los modelos estocásticos de la fabricación digital en un inicio o en este caso de los modelos humanos de comunicación. Qué sucede, el consumo que en un inicio los humanos hicieron y desarrollamos modelos económicos donde nosotros podemos ser dueños apoderados de unos predios y unos territorios con sus connotaciones que tienen potencialidades, características específicas naturales que podemos apreciar senderos que podemos cambiar e intercambiar riquezas con ellas y empieza a variar y empieza a modificarse evolucionando como Marx propone en El capital, como los valores de uso y, generar valores para nosotros hoy en día empieza a variar, en que para nosotros la comunicación, lo que antes era muy sencillo, modelo lineal, mi dista completamente. Un territorio que tenía una capacidad natural y la capacidad natural era la que generaba un valor y el valor es lo que genera riqueza. Esto ha venido modificándose tanto, al punto de que la idea del lujo, como para poner un ejemplo, empieza a desvanecerse y el lujo empieza a variar. Entonces tenemos un lujo de medios, tenemos un lujo dentro de las redes sociales, dentro de las comunidades más conservadoras. El lujo comienza a variar empieza a volverse equipos, espacios construidos, objetos de adulación que nosotros tenemos, pero ¿Qué pasa con las personas que construyen y reconstruyen este lujo? ¿Qué pasa con las personas que viven para suplir ese lujo y no viven disfrutando del lujo? ¿Qué pasa si el lujo es el agua, en la Guajira?

D.B. Entonces empieza a ver una especie de reflexión donde yo veo que el discurso lineal o específico fue determinista y empieza a ser cada vez más difícil de leer, más complejo y, de cierta manera nos deja una duda muy grande y es la idea de necesidad ¿Qué es la necesidad o para qué ocurra la necesidad? Entonces es cuando los arquitectos tenemos que preguntarnos la necesidad de los usuarios, de los productos, la necesidad de los desarrollos morfológicos que continuamente fabricamos, que idea tienen bajo qué estructura estamos construyendo y sobre todo que materialidad le estamos otorgando. Estos interesantes chicos porque a medida que pasan los tiempos a medida que pasan las maestrías los doctorados en fabricación y construcción en diseño lastimosamente se ha visto, creo que no es el caso de las personas que están acá, pero se ha visto el uso excesivo de la tecnología sin una razón específica y recordemos que las técnicas que el hombre coge para apoyarse y mejorar su estilo de vida, esa que está llevando hasta ese momento y que le permite evolucionar en los métodos de agricultura, en cómo construyen la comunidad, todo estaba mediado bajo una idea; el buen vivir, suplir un alimento, editar casas, facilitar recolección. La tecnología de esta manera, el uso de celulares, de computadores, el uso de máquinas CNC, el uso de simuladores también debe permitirnos a nosotros elevar el desarrollo de nuestras sociedades.

D.B. Entonces qué pasa, hemos visto continuamente que el modelo Académico que es el que nos ha permitido que nos ha exigido, incluso que pasan en Jericó porque para allá vamos, fue el endeudamiento. Cuando hoy en día vemos que la capacidad endeudamiento de las personas es básicamente el valor de nosotros dentro de una sociedad, una persona no vale por lo que tenga sí no por lo que el banco le pueda prestar. Y vemos modelos preocupantes, pues finalmente la construcción de la moneda está sujeta a un imaginario, la relación empieza a afectarnos, en esta

pandemia todo el mundo está preocupado por los desarrollos económicos de cada país, no hemos librado economías, Hay un montón de cosas entonces la burbuja de endeudamiento crece más, entonces el modelo empieza a caer por sí solo. Hay países donde hay ricos más ricos y pobres más pobres y empiezan a aparecer un chiste pero es una realidad, La dificultad de una vida cotidiana, la dificultad del trabajo y vuelvo y reitero la tecnología sigue estando con nosotros porque la tecnología es algo constante que nos acompaña en todo momento, en nuestra educación niños cada vez más pequeños arrancan con tecnología o aparatos tecnológicos y tenemos unos jóvenes terminando adolescencia con una capacidad de programación envidiable para personas adultas como yo, me la sueño yo, viendo ellos como la tienen.

D.B. Entonces es cuando el estado nos empieza a limitar, no se empieza a estratificar y nosotros como arquitectos estamos dados a contribuir negativamente en esto, en no entender nuestras comunidades, en no entender la posición que estamos otorgando, creemos que diseñar una silla en Woofle para una persona de escasos recursos es la solución para una pobreza absurda. Es difícil entenderlo, Como una estructura woofle qué es del 2010 está dando vueltas en el planeta, ya inventada por los laboratorios de fabricación digital, sigue siendo un ejercicio final y un ejercicio matemático en ingeniería y en un ejercicio de aula es bastante interesante, pero sigue siendo una solución real que nadie ha entendido. Entonces ahí es donde empezamos halar un poco las orejas y empezamos a reflexionar un poco para entender a las personas, y entender por qué las necesidades.

D.B. De esta manera llegamos a Jericó. Jericó es un territorio difícil de intervenir, es un territorio en el que ya de por sí es difícil un acceso, donde una comunidad tan ferviente por una devoción católica y por unas culturas conservadoras que pareciera que la tecnología de los desarrollos espaciales y sobre todos los modelos urbanísticos que se han propuesto dentro del municipio no caben, y mucho menos que caben es que, la gente lo desea. Cómo permitimos entrar un desarrollo, un medio de desarrollo a un pueblo que no quiere tener tierras, cómo desarrollar el mobiliario cuando el EOT (esquema de ordenamiento territorial) es tan estricto con el centro patrimonial. Aparte tenemos lo que es por el patrimonio y hace parte de la red de turismo de Colombia, o sea que tiene muchos más limitantes para construir, donde las personas que llegan al pueblo a comprar las tierras tienen significativamente mucho más dinero que las personas que ya lo habita generando erosión social y generando estados de gentrificación miedosos donde diseñadores y arquitectos hemos contribuido año tras año a que eso ocurra, valorizando de manera imaginaria ciertos territorios que nada que ver, valorizar territorios marginales.

D.B. Entonces Jericó empieza también hablar de dualidades, empieza a hablar de problemas, de situaciones complejas. Donde tenemos tantas empresas mineras, la talla de anglogold Ashanti, la multinacional sudafricana que propone el proyecto más grande de cobre en Colombia y estamos hablando que le pone en un pueblo que es cafetero de tradición, a nivel histórico ha sido cafetero, pero que también la Federación de café en su momento no ha podido ayudar y no ha extendido la mano. Entonces tenemos unas dos hermosas vallas llegando al pueblo que nos hablan de la dualidad que representan dos personas. Los que estén más cercanos a Jericó en este momento se darán cuenta de que los problemas en el municipio han sido grandes, difíciles de llevar y la gente sigue igual de dividida. Ambos proyectos, ambos ideales, ambas construcciones narrativas nos obligan a cumplir cánones narrativos o personificados, entonces como yo leo a mi usuario cuando yo voy a intervenir, yo quiero ser una persona que quiero construir un mobiliario urbano en Jericó,



quiero desarrollar unas zonas de espacio urbano, quiero desarrollar unas zonas de espacio público donde las personas puedan intervenir y trabajar con ellas, porque de cierta manera ya nos estamos acercando a ello, para allá va la segunda fase del proyecto y es cómo podemos generar apropiación de las personas por medio de proyectos, fabricación y construcción. Porque es muy fácil pensar que nosotros podemos llevar un mobiliario y podemos llevar estructuras, hacer vaciados y hacer mobiliario rápido allá, pero ¿Qué tanto las personas se van a apropiar y van a entender que es de ellos o que resultó por ellos sin tener que caer en la típica excusa de la fabricación de construir con ellos de la mano? Tener que vaciar cemento con ellos para que ellos entiendan que es de ellos, no está mal, pero por qué hay que caer en lo mismo, porque no podemos entender a las personas antes de desarrollarlo.

D.B. Empezamos a deconstruir el pueblo y empezamos a deconstruirlo de la manera en que políticamente se construye, socialmente se construye, culturalmente se construye. Esto de por sí es un trabajo mucho más largo, no puedo decir que es un trabajo sencillo, no puedo decir que es un trabajo fácil y directo, eso es un trabajo complejo debido a que deconstruir un pueblo es deconstruir cada una de las personas que vive en él, deconstruir a cada una de las personas que viven el pueblo es entender que cada persona qué representa Jericó por medio de una cédula, qué le da un lugar de nacimiento, o tarjeta de identidad, hace parte de la construcción ideal de un pueblo, de un territorio y por ende de una dirección específica.

D.B. Ya llegan los nuevos modelos económicos David Harvey, donde nos explica un poco más sobre la teoría del trabajo-valor y cómo la gente se apropia del trabajo, cómo la gente se apropia del valor, cómo la gente está condenada a trabajar por el capital cierta manera hay normas reguladoras y consecuencias que nos permite a nosotros como linearnos y entender la construcción de ese dinero dentro del municipio. Entonces si el bienestar es algo que cambia unas prácticas sociales del entorno, el yo quiero generar por medio de un espacio, de un lugar, de una construcción ¿Cómo puedo medirlo antes? ¿cómo podemos limitar una necesidad? Porque yo no puedo ser tan superior al pueblo de Jericó o 13000 personas que viven dentro del municipio y determinar a dedo todo lo que ellos necesitan porque yo tengo una educación diferente a la de ellos, cuando ellos mismos están viviendo su territorio cotidianamente, ¿cómo yo puedo eliminar una necesidad cuando yo ni siquiera conozco lo que voy a estudiar? no sé si más de uno se siente identificado, yo lo hice en su momento ya qué más de un proyecto que desarrollé a nivel universitario, de especialización, incluso arrancando la maestría, de manera muy dogmática delimitaba y decía qué era lo que la persona necesitaba cuando llega un cliente y decía 'yo quiero algo así' yo le decía 'no, usted no lo quiere así, usted lo quiere es así, de esa manera que yo estoy proponiendo porque yo sé cómo hacerlo' pero esas reflexiones nos permiten a nosotros entender las verdaderas necesidades de una comunidad, acercarnos y de cierta manera ser más eficientes al momento de desarrollar y fabricar, al momento de producir un objeto final.

D.B. entonces tenemos la dualidad de un territorio que pelea por un agua donde las fuentes hídricas están incluso vendidas es, balcones coloridos con escamas patrimoniales que es heredado, ni siquiera es de ellos. Y empezamos a ver que hay un montón de información en el medio que nos empiezan a impactar, nos empiezan a disparar información por todos lados y empieza a parecer un montón de datos que la comunidad en sí maneja pero que de cierta manera para nosotros son ilegibles en un principio. Entonces son Soft Data y Hard Data, Ya me imagino cómo lo hemos hablado acá, de igual manera lo explico de nuevo. soft data y heard data se

diferencian más que todo entre el inicio, la producción que se desarrolla, la soft data es el que anida el pensamiento humano, está abierta a incongruencias y a mediciones cualitativas, sí es decir, la relación de lo humano por lo humano es mucho más específica, el desarrollo de esta data está mediada por lo que nosotros reconectamos de lo que el ser humano es, todas las inseguridades, contradicciones y saltos que tenemos como una persona, si voy a una tienda y con una bolsa de leche y después pienso que la leche me hace daño la suelto y la cambio por leche de soya, decidir que puedo comer carne pero que también puedo comer verduras, vegetales, granos, contradicciones que día a día nosotros estamos generando, pero a medida que alguien nos está monitoreando y que nos revisa, se va empezando a acumular y es básicamente de lo que se alimenta de cierta manera, en un inicio, la inteligencia artificial. Y la hard data que son mediciones precisas con estadísticas claras y mediciones cuantitativas, que es la más conocida y es la generamos nosotros al momento de visualizar datos Complejos y largos cómo estadísticas de ciudad vamos entonces a ver ejemplos.

D.B. Este es un ejemplo donde yo puedo generar incluso layers sistemáticos de visualización de datos de manera práctica, libre y gratis, no hay que ir muy lejos no hay que tener muchos software, Hay que manejar alta programación para manejar los datos. Donde yo puedo empezar a reflexionar sobre la ubicación, en este caso tengo ubicación de azules y rojos, con puertos siendo rojos y azules siendo aeropuertos internacionales activos. Eventualmente podría medir, si tuviera un layers de capas de entrada de coronavirus al mundo podría entender cuáles son las más afectadas o por donde se inició el acceso, Los software de información o sistemas de información geográfica los SIG son programas que nos permiten leer los espacios urbanos por medio de datos, concentraciones geográficas, podemos también leer bacterias, movimientos y si tuviéramos los datos, si tuviéramos a alguien que estuviera mirando estos datos, personas y rastreos. Finalmente, de cierta manera es como nos rastrean las redes sociales, nos rastrean las personas lentamente, así es como nosotros nos volvemos unas piezas en un engranaje de un capitalismo de datos O capitalismo de vigilancia como lo llama Shoshana Zuboff En su libro capitalismo de vigilancia y es que las redes sociales y la manera de nosotros comprar en la red, les permite tener gran fuente de datos. Datos exactos, datos estadísticos que, ¿Qué pasa? Generan insumos para que otras personas nos puedan vender. La misma lectura de la prensa, la misma lectura de una página de internet que nos informa sobre esto, yo tengo uno, dos, tres avisos pagos de cosas que posiblemente busqué o estuve interesado hace poco, entonces qué pasa, este capitalismo de datos o de vigilancia lo que genera esa información exacta hace referencia a una hard data, a unos metadatos que son necesarios para poder entender un pensamiento colectivo social, pero en el caso de nosotros qué estamos desarrollando proyectos de investigación y no necesitamos tanta base de datos fuertes ni necesitamos entender de manera tan grande global el uso económico, del capital o de forma qué sucede en un territorio sino que requerimos simplemente entender sus problemas, indagar por ellos, vamos a la Soft data y es un proceso muy lindo esta asociación de conceptos nos da la posibilidad de construir un discurso colectivo de un espacio y de un territorio.

D.B. Cuando llegamos a Jericó, encontramos grupos humanos con características muy específicas, una población alta campesina, una población que no lee, que no escribe, una alta población analfabeta, pero no por ser analfabeta era ingenua desconocida estos factores. Esta población que no desconocía estos factores que lo rodeaban, empresas mineras, política, corrupción, narcotráfico, ellos no eran ajenos a esto sin embargo tenía una cotidianidad de vivienda. Y esto



nos permite a nosotros como diseñadores deconstruir el paradigma, entender las razones humanas de los problemas, y no asumir que esto es una suma de variables. Si pensamos que los problemas son una suma de variables posiblemente el problema lo podríamos desentrañar de manera más rápida y concisa, si alguien me dice que su problema es que no tiene una cancha de fútbol para hacer deporte, posiblemente la primera solución que yo tendría sería construir una cancha de fútbol para hacer deportes, pero en un lugar en que nadie sabe lo que necesita, pero todos saben que hay un problema, toca hacer un esfuerzo mucho más grande para empezar a compartir con la comunidad y a deconstruirlo.

D.B. Y empezamos a deconstruir los paradigmas, la construcción de turismo en un pueblo patrimonio, hay que empezar a leer las políticas públicas antes de entender cómo el turismo se afronta en la región, qué valores tiene de importancia y qué capital o que desarrollo económico genera eso dentro de la región. Las tiendas tradicionales del municipio, que se vende y que no se vende que se conoce como necesidad dentro de un pueblo. Entender las razones de cada una de las personas del municipio, por qué están ahí, muchos de ellos son caficultores, pero otros también son campesinos completamente que lo que hacen es cosechar comida y entregarlas a las personas que van de Medellín a comprarlas.

D.B. Empieza a ver un grupo humano mucho más difícil de leer y se acerca más a lo que se conoce como una economía de subsistencia, capital de subsistencia que son modelos económicos donde simplemente se consume lo que se produce, pero no hay una apropiación grande del capital, y entrando es un estado de tropía donde todo funciona, pero no funciona en un desborde económico cómo lo acostumbra Medellín. El hecho de que personas de Medellín hayan llegado al municipio y hayan desarrollado estos modelos económicos y haya vendido esas ideas ha desencadenado encadenado que el municipio de pasos significativos en construcción de bienes patrimoniales, construcción de zonas urbanas y planes de desarrollo urbano que en este momento están fracasando y están colapsando dentro del municipio. Las viviendas de interés prioritario han tenido serios problemas, no han resuelto la poca apropiación de las personas de vivienda en el territorio. Pero de cierta manera, estos datos que las personas han suministrado se han perdido dentro de un montón de sonidos y desgaste económico de un municipio.

D.B. Entonces esa recopilación de datos, nosotros la comenzamos con programas muy sencillos. Yo creo que el que maneje datos lo conocerá, se llama gephy qué es un visualizador de datos que nos permite definir plantillas, que nos permitió hablar de Intervalos y modularidad como una manera de entender qué posición tiene dentro del mapa estas estructuras. Estas estructuras entonces nos dan como solución asociaciones conceptuales, de esta manera deconstruimos las narraciones que cada persona vive, cada vida de cada persona se debe ir deconstruyendo para entender qué es lo que prima o qué es lo que de verdad tiene un desarrollo positivo o significativo en su cotidianidad, para saber nosotros que debemos acercarnos, nosotros tenemos los problemas con los que se identifica la persona y los grupos humanos a los que pertenecen, es decir, que frecuenta, los actores las personas con quién se relaciona y los contenidos discursivos y los medios empleados para esto. Finalmente, las acciones que cada persona emprende cotidianamente, como su pueblo, de cierta manera nos da la tranquilidad de las acciones que en realidad no son muchas, no es el plan de acciones de las personas en las grandes ciudades, donde es demasiado el volumen de información que podría generar en un pueblo con personas tan rutinarias que nos permite construir modelos un poco más sencillos sin dejar de lado la

complejidad de sus estructuras. ¿Por qué complejidad? Porque cada uno de ellos, empieza a relacionarse de manera puntual a medida que nosotros somos seres humanos racionales que decidimos qué dirección tomar segundo a segundo, las posibilidades pueden variar, pero a medida que nosotros podamos relacionar las ideas de varias personas, de cómo varían, esta soft data va evolucionando a una hard data que va creando unos metadatos que nos permiten a nosotros sí ser los diseñadores óptimos ideales para los problemas reales leídos y qué encontramos.

D.B. De esta manera podemos construir sistemas de visualización compleja, que finalmente el soporte o la ayuda que nos da las herramientas de trabajo y es de igual manera como Rhino, autocad son sistemas de visualización que nos permiten representar un objeto, una pieza, un plano, en este caso es un plano de pensamientos, de ideas. Y de cierta manera también ser una sumatoria de planos nos crea una posibilidad de ver dónde están las incongruencias, ver el porcentaje mentiras, porcentajes de verdades permite también vernos como las personas, a medida de que sumamos los mapas se relacionan entre ellos y dónde están los vacíos sociales que esto representa, hilos vacíos sociales se traducen automáticamente en vacíos económicos que las personas construye o que tienen que habitar constantemente. Esto es entonces chicos una invitación a entender como la fabricación digital no es sólo una manera de reflexionar sobre la construcción bidimensional, tridimensional objetos, no es una manera solamente de entender, que una simulación puede solucionar un problema estructural porque eso ya sabemos que lo soluciona, que lo hace muy bien y cada vez se hace mejor manera, pero, queremos también entender cómo de mejor manera, así podamos fabricar una pieza que va a construirse en un lugar específico, esta pieza en ese lugar específico pueda ser usada por personas que vayamos a trabajar con la comunidad.

D.B. Eso como el descuento es el primer acercamiento a entender lo que el municipio como objeto vivo, de estudio, entender sus necesidades, esto fue objeto de estudio a revisión después de varios pares entre ellos estuvo anglogold ashanti como empresa que lo revisó, no se le entregó el resultado final porque el trabajo no era con ellos, lo revisó para que entendieran que de cierta manera estaban en contravía de lo que se hablaba en el municipio, los centrarán en sus visiones empresariales y ya mirarán ellos que hacer, se habló con personas de la comunidad, finalmente entró a una exposición en un museo, todavía no se ha entregado pero a lo largo de este año creo que tendrás muestras en dos museos diferentes para mostrar los mapas generales, más de 30 mapas seleccionados para empezar a hablar de la complejidad de un municipio y la siguiente fase ya será entonces, entrar con esas comunidades que se dialogaron, evidenciar cómo se deconstruyeron, hacer ejercicio interno con ellos y hay 3 proyectos con ellos, de esos 3 proyectos dos son de espacio público donde en las zonas veredales se construirán Insumos propios de la región, productos educacionales, esto habría sido imposible hacerlo y habría sido imposible entenderlo, incluso para las mismas personas de Jericó si nos hubiera desarrollado un problema complejo desde un inicio, si no se le hubiera dado la oportunidad a las personas de hablar y lo más importante de reflexionar sobre sus necesidades.

D.B. Entonces me invitación ya para cerrar es que las personas que tengamos la posibilidad de trabajar todos estos modelos matemáticos o modelos sociales o modelos computacionales, en este caso, tomamos el tiempo en la inserción del proyecto. tengo un dato curioso, no voy a decir nombres ni universidades, pero en un proyecto que trabaje en la maestría todo el desarrollo urbano de una zona rural de Medellín iba a estar completamente intervenido por un proyecto

gigante que la Universidad estaba desarrollando y trabajando y al momento de hacer este trabajo, esta deconstrucción nos dimos cuenta que el proyecto como tal estaba absolutamente malo, se pensaba se imaginaba que la zona no tenía aguas propias, que no tenía servicios públicos, se pensaban que no habían zonas de acceso, había muchas cosas que no se pensaba y asumimos que así era porque se había escrito en un informe que se entregó De Naciones Unidas y de Cruz roja y la comunidad si sabía dónde están todos esos servicios, pero estaban escondidos porque tenían una necesidad específica cada uno de ellos con esos servicios, al momento de hacer este ejercicio nos dimos cuenta de todo lo que existía, el proyecto evolucionó a tal punto que casi que esa zona rural puede ser otra ciudad perfectamente, arquitectos tuvieron que devolverse, los constructores tuvieron que devolverse, los diseñadores tuvimos que devolvernlos y empezar a replantear todo y empezar a soñar otra vez lo que pensábamos qué vamos a hacer, el proyecto tuvo que entrar en pausa, pero fue una reflexión interesante porque de cierta manera entendimos que si es necesario hacer estos ejercicios con las personas, si es necesario tomarse el tiempo y no asumir que todos son clientes o todos son soluciones directas. Entonces mi invitación a todos es gastemos un poco más de tiempo, reflexionemos, pensemos y sobre todo qué hacemos le lo que se merece la investigación, no la investigación social ni la cultural ni una investigación humana, una investigación como tal, una investigación morfológica, social, matemática, tecnológica, computacional. Y es lo que se ha estado dando es la Luis Amigó, que trabajamos desde la línea de diseño social de programa diseño gráfico y que se ha estaba pensando también un poquito la maestría de publicidad. Bienvenidos a evolucionar ese proyecto y este trabajo, en cualquiera de sus áreas y venidos a la Universidad eventualmente cuando debemos apertura oficial al laboratorio de medios que esperamos que esté en funcionamiento con proyectos parecidos a estos, les agradezco la atención y quedó presto haces preguntas e inquietudes.

L.F. Daniel muchas gracias por tu intervención, quería hacer la aclaración y la pregunta ¿cuál es el papel de esos mapeos sociales en el diseño? ya estamos leyendo en tu discurso, pero quiero escuchar lo de la persona que hace la maestría, de la persona que lo lanza como una ponencia y lo hace como una tesis o como trabajo final ¿cuál es la importancia de este mapeo social para el diseño que a veces como decía al principio dejado de lado?

D.B. Yo creo Luis que la importancia de esto es, darles lugar a los elementos de representación o sea estamos acostumbrados nosotros a trabajar cotidianamente con elementos representativos como el lápiz, que fue evolucionando y llegaron las computadoras y el desarrollo qué tenemos, entonces los elementos representación ha sido el eslabón o la pieza interesante, importante para nosotros poder soñar un poco más lejos. recuerdo cuando arrancamos el tema digital, bueno, arrancaba yo, eso ya estaba mucho más adelante, pero era novato con esto en 2010 - 2011 donde aprendiendo a manejar un software y poder traducirlo en una máquina de control numérico era algo increíble. Pero solamente para mí era increíble porque lo veía desde el computador y lo pasaba a la realidad, en este caso, el paso a la realidad un poco más complejo requiere un poco más de pasos el desarrollo de estos mapas, lo que hacemos finalmente es que las personas entiendan qué lo rodea, qué son, de deconstruir a las personas, pero es darle insumos a las personas como arquitectos como ustedes que van a fabricar realmente las necesidades de las personas. Empezar a acerca dentro del diseño social un poco de las prácticas artísticas lo que se entiende también es como una apropiación social del conocimiento que pueda permitir que las personas no sean simplemente unos mediadores de lo que vamos a fabricar, sino que de verdad

sean veedores que realmente sean unos usuarios “felices” con comillas grande porque la felicidad es otra discusión, pero si unos usuarios óptimos de lo que estamos fabricando. La idea con estos mapas es construir insumos, así como le damos insumos a la máquina Cancam para que fabrique un calado, una figura cóncava o convexa, es permitir a las personas que van a fabricar a, diseñadores, arquitectos, psicólogos, sociólogos, constructores, insumos reales de qué es lo que necesita la comunidad, de qué es lo que se requiere. Entonces lastimosamente quien hace esto deben ser los diseñadores o arquitectos, lastimosamente hemos visto que los estudios sociales y humanos son demasiado conservadores, pero desde el arte y el diseño, sobre todo de arquitectura se ha permitido soñar por estos lados también, así como en su momento en los fablabs se trabajaba cosas muy específicas, temáticas que se fueron a volcar hacia el arte, como objeto experimental desde el diseño, estos mapas experimentales para dar insumos a personas que están ajenas o que de pronto no entenderían o no les interesa comprender esta complejidad.

L.F. Eso me recuerda un trabajo que se hizo hace un año, en la primera sesión de experiencias instrumentales en la que el estudio de biografía en México nos hacía una Visita y se hacía un mapeo el territorio, información gis y de todo este mapeo del sistema de información geográfica y la gente tocaba problemas personas según sus habilidades especiales y posibilidades para ver, oír, entonces es como escuchar el territorio, la cartografía es un hecho en cuestión en este momento porque está arrojando lo que también la geografía está diciendo, la geografías más con el territorio, ahí podríamos hablar de psicogeografías, también o estas psicografías que estábamos hablando con los franceses en algún momento y que era sentir el territorio a través de otras posibilidades y no solo de verlo y hacer una tabla que es lo que mucha gente cree que es hacer con el mapeo en el territorio. Y sobre todo tiene que ver con datos que era la síntesis de este evento, el interés de este evento, Daniel estamos contentos de empezar a colaborar a partir de este segundo encuentro de experiencias con la Universidad Católica Luis Amigó y sobre todo con su fondo editorial. Estamos en un momento donde estamos conociendo unas líneas de investigación interesantes, el trabajo de ustedes con el MediaLab creo que va a ser definitivo para que nuestros estudiantes se integren en este camino compartido.

D.B. Claro que si Luis, creo que lo que dices de las experiencias, de los datos, que es una nueva manera de entender lo que nos rodea. Yo creo que a medida que nos vamos acercando como colectivos aportantes y preocupados por un territorio, cada vez va expandiéndose y representándose de mejor manera, creo que vamos a construir cosas muy interesantes. Les agradezco la invitación, la atención a todos.

L.F. Para terminar con esta penúltima charla, hay que tratar mas de cerca el tema de lo analógico a lo digital ya aplicado como proyecto de aula junto a un concurso académico que todo lo que hemos hablado a este momento es de un manejo ingente de datos, ya lo dijo Danny Osorio en su intervención, lo hablamos desde la realidad aumentada, es tratar de estimular los sentidos con otras manera de ver y los datos son otra manera de ver, otra manera de capturar la realidad ya sea con sensores, ya sea como lo hace Juan a través de una pulsión artística porque en realidad eso es lo que hace, es una intensión diaria artística a través del entendimiento de otra herramienta solo cambia la punta del cuchillo si tenemos que decirlo de una manera analógica pero es un ingente de datos, son demasiados datos en el territorio, son crecimientos exponenciales que nuestro multitarea se puede hacer esa comparación, no domina lo decía Danny son datos que son difícil de controlar, mapear, Pablo Baquero me lo decía por el interno, difíciles de sortear, es el papel de la



academia, sortear ese mar de información saber que es importante su categoría, su jerarquía y sobre todo superación, su programación o mapeo de datos como Daniel lo mostraba desde el arte y el diseño.

L.F. Vamos a continuar con la última ponencia y agradecemos el esfuerzo de todos por permanecer sintonizados con el canal de la institución. Y pasamos a la ponencia número 6, *“Proceso metodológicos de lo analógico a lo digital como herramienta de aprendizaje”* Nos la van a presentar dos docentes de nuestra institución, Diego Agamez Berrio arquitecto cursante de la maestría de arquitectura, docente universitario en la Universidad San Buenaventura de Medellín, y Catherine Preciado arquitecta magister en arquitectura y docente ocasional tiempo completo de nuestra institución. Sin más, ¡bienvenidos!

C.P. Buenas tardes, muchas gracias por esta invitación, creo que todas las conferencias han sido super interesantes, yo he estado conectada. Nosotros vamos a ser esa parte analógica porque precisamente es nuestra razón de ser en el programa de arquitectura del Colegio Mayor que hoy queremos compartir un poco nuestra experiencia como profes, los procesos que hemos desarrollado y todos los cambios, transformaciones y cómo hemos empezado a entender la necesidad de estas tecnologías virtuales, digitales para difundir y socializar como por fuera de las fronteras de la Universidad los procesos que llevamos aquí, es interesante cerrar de esa manera un poco como esa mezcla entre lo analítico y lo lógico un poquito más evidenciado en el proyecto aplicado.

L.F. Quisiera darle la entrada a Diego, según lo que dice Catherine es como una constante de lo analógico a lo digital, incluso teórico como Alberto Esteves de arquitecturas genéticas de donde Pablo viene trabajando ahorita, que está invitado, es una constante de pelea, lucha, discusión y reflexión, tratando de decir que una cosa super a la otra cuando no es ninguna de las dos, o quienes estamos sumergidos en esta reflexión académica y profesional constante, entendemos que ha cambiado la punta del cuchillo, es solamente que esto da unas nuevas estéticas y unas transformaciones ya sean morfológicas o superficiales pero que hacen parte también del mismo proceso y metodologías de aprendizaje que creo que es lo que a los docentes nos ocupa, adelante Diego.

D.Ag. Luis, muchas gracias por la invitación, por abrir este espacio en el evento que es tan importante como para confluir y para confrontar ideas valiosas y bueno lo que tu dices es muy cierto y un poco de eso venimos a hablar, y tiene que ver con la exposición que estamos esperando empezar, precisamente porque siempre ha existido como esa dicotomía, digamos, al parecer, de sobre ‘no, el estudiante de primer semestre tiene es que dibujar y dibujar’ pero ¿Cómo se hacía hace 60 años? Esa es una pregunta importante, yo creo que esta situación y esta realidad mundial, el tema del confinamiento, el tema de la cuarentena y demás, el hecho de la virtualidad, creo que terminará empujando un montón de años lo que es el tema del dibujo, obviamente digamos que los procesos analógicos son sumamente importantes sobre todo para los primeros semestres en arquitectura para forjar en ese carácter y esa vocación del dibujo en los estudiantes, sin embargo, estos espacios nos ponen a reflexionar muchísimo sobre cómo van a seguir siendo en el futuro esas aproximaciones al dibujo. A todos nos tomó por sorpresa toda esta situación de algún modo la profesora Catherine va a contar también cómo ha sido el hecho de vamos a dibujar pero no estamos en el aula donde podemos corregirle al estudiante, ‘No mira, no tomes el lápiz

así, tómallo así es que esta acuarela no se usa así, digamos que eso no se puede hacer, entonces esos procesos y estos métodos con herramientas digitales, pueden no suplir sino complementar el ejercicio y es eso lo que venimos a hablar, pero uno no puede caer en esos panoramas radicales de decir; tenemos que seguir enseñando dibujo como hace 50 años y digamos que no, esas nuevas herramientas tecnológicas y ese espacio que se va a brindar con el laboratorio con el tema de recorridos virtuales que más adelante comentaremos, sumamente importantes y que ayudan a impulsar hacia adelante el tema de como se va a entender la representación de arquitectura.

C.P. Nosotros realmente planteamos esta charla como dice Diego, mostrando un poco de lo que estamos a cargo pues de este diseño de dibujo proyectual del Colegio mayor de dónde veníamos un año y medio trabajando en los procesos manuales del dibujo, como ese primer acercamiento qué tiene el estudiante de arquitectura, donde de una u otra manera necesitamos representar el espacio. Entonces tenemos siempre establecer. En estos primeros semestres, esa conexión entre cómo pensamos las ideas, cómo ideamos ese espacio y cómo lo podemos expresar para poder comunicar esas ideas espaciales, para que nosotros mismos materialicemos el espacio, por eso siempre ha sido fundamental en los primeros años de arquitectura el uso de la parte manual, el dibujo para poder conectar el cerebro con la mano. Pero lo que nos pasó en este caso con el tema de la cuarentena más allá de tener que migrar esos procesos que hacíamos en el aula de clases a la pantalla del computador, porque todas las clases empezaron a ser virtuales, fue también como reflexionar sobre qué está pasando con toda esa producción que hacemos de los dibujos, cómo podríamos utilizar esas mismas plataformas para llegar a algo más estas proyecciones. Fue ahí donde nace la alianza de empezar a conectar transversalmente todas esas líneas de investigación en la universidad y bueno, nosotros estamos desarrollando todos estos procesos manuales y queríamos saber cómo el laboratorio nos podría ayudar para crear unos espacios de socialización de intuición, de una exposición virtual para que todos estos dibujos no se queden en la plancha que los estudiantes presentan y podemos convertir en todo el internet, en una plataforma virtual para tener esa participación en otros ámbitos y no solamente dentro de la universidad sino en otros lugares y a otros países, porque creo que eso es lo que ha demostrado este tiempo de educación virtual.

C.P. Lo que se nos ocurrió, que aún estamos desarrollando a través de nuestra convocatoria para mostrar obras. Es una exposición de dibujos de arquitectura que consiste en un gran espacio que vamos a tener donde vamos a exhibir de manera virtual y bidimensional apoyados en todos esos procesos de laboratorio de fabricación digital y diseño paramétrico del Colegio Mayor de Antioquia, vamos a poder exponer las obras, entonces la idea de esta exposición que está desde nuestra asignatura de dibujo proyectual que dictamos en el programa de arquitectura en el primer semestre, es crear un espacio de difusión de socialización de obras para todos los profesionales, estudiantes y aficionados al dibujo, incluso no solo de la universidad y la ciudad sino del país porque lo queríamos abrir precisamente como esa oportunidad de poder mostrar esas distintas miradas que hay, en este caso lo vamos a mostrar con la temática del matrimonio, cómo se podía destacar, exhibir todas las producciones artísticas que pueden dar una mirada para habitar lo que cada quien considera patrimonio.

C.P. Nosotros tenemos nuestra ponencia dividida en 3 capítulos, que es primero las experiencias previas que vamos a compartir de Diego y yo, luego vamos a contextualizar en temas de la museografía y luego les vamos a contar de qué trataba la exposición, las bases, quienes pueden

participar, quienes pueden enviar sus obras. Entonces dentro de esas experiencias previas, nosotros nos preguntábamos en qué exposiciones hemos participado, cómo hemos visto que realmente el hacer parte de una exposición puede contribuir a nuestra formación profesional y también a nuestro crecimiento como profesionales. Yo participé en una exposición en 2014, estaba en el último semestre de arquitectura, me gané un concurso de ideas de estudiantes de arquitectura y el premio de ese concurso fue una exposición en Piso Piloto que era un espacio donde se exponían distintas experiencias y proyectos e investigaciones respecto al habitar, esa exposición se hizo en el Muse de Antioquia, en Medellín y en el centro de cultura contemporáneo de Barcelona, y para mí fue, dentro de todas las cosas que incluía el premio, lo más valioso porque fue una grata experiencia y se convirtió para nosotros que éramos ganadores de un concurso, realmente podíamos participar en un evento mayor donde habían arquitectos, profesionales de todo el mundo que estaban contando sus miradas, sus distintas propuestas sobre el habitar contemporáneo. Entonces fue interesante porque se empezaron a tejer unas redes cuando nosotros íbamos a visitar la exposición que, en este caso, visitamos la de Medellín, hicimos la maqueta, el poster, el vídeo todo lo de Medellín, enviamos toda la información y otro equipo en Barcelona produjo exactamente la misma información para la exposición en Barcelona. Pero nosotros íbamos de espectadores a la exposición en el museo de Antioquia, nos encontrábamos con otras personas que estaban conociendo lo que hacían otros arquitectos y empezamos a tejer redes, como ‘no mirá, mi proyecto es este otro y yo participo desde otra universidad u otra ciudad y vine a ver también la exposición’ y de hecho luego, el año pasado, tuve la oportunidad de viajar a Barcelona a otro evento similar, conocí personas que habían visto el proyecto en esta exposición, cuando fue en Barcelona. Entonces el haber participado de una exposición internacional creo que es muy importante porque permite no solo mostrar tu trabajo, sino que puedes hacer esos contactos, tejer esas redes, hablar con personas que están pensando e investigando sobre tus intereses. Hay algunas fotos del espacio expositivo, realmente era un cubículo donde iba pasando nuestro video que era el resultado del concurso, la maqueta que habíamos producido y eran varios cubículos donde cada oficina de arquitectura mostraba sus proyectos de vivienda y además había una parte un poco más teórica, unos estudios muy juiciosos sobre el habitar.

D.Ag. Para completar la experiencia relacionada con el tema de las exposiciones también compartir esa experiencia personal que incluso ha servido mucho para el curso porque digamos que los que hemos planteado es que el curso de dibujo también tenga ese componente donde los estudiantes puedan ver lo que el docente ha hecho en las directrices o en ese lenguaje del curso. En el 2019 a mediados de año se me realizó esta exposición de dibujos del centro Medellín, sobre la oriental. Para contar en qué consistió hice una serie de dibujos de toda la avenida Oriental que fueron expuestos en Comfama, fue eso importante en la medida en que el dibujo servía como esa herramienta para relacionar personas. Durante la exposición se hizo un conversatorio con expertos y artistas que tienen que ver con temas del centro de la ciudad, para establecer esas relaciones y esos discursos que suscita el centro de la ciudad. Pero lo más importante era ver cómo las personas se apropiaban de estos dibujos, cómo esa imagen como suscita discusiones en las personas, fueron alrededor de 100 personas a la inauguración de la exposición y era muy interesante porque más allá de primar la elocuencia de lo que pudieran o no tener los dibujos, lo que primaba era la reacción que el observador tenía reconociendo la ciudad que camina. El tema del dibujo es presente, es importante, pero lo que importa es lo que viene después del dibujo y es la discusión que se puede generar en torno a los dibujos. La exposición estuvo montada como 3



meses en el claustro, tuvo buena acogida, también se le comparte a los estudiantes de dibujo proyectual para que vean hasta donde puede uno llegar con esa herramienta del dibujo, o sea qué es lo que viene después del dibujo, bonito o feo, ese es un tema que pasa a segundo plano, lo importante es la capacidad de representar esa ciudad, y un poco el tema que es el eje central de la asignatura, que es el dibujo vinculado al proyecto arquitectónico. Aparte de esa exposición, también he estado en exposiciones que ha organizado la Sociedad Colombiana de Arquitectos en asocio con el grupo sketch de Bogotá, donde la temática es la misma. Entonces lo que se trata de hacer en esta exposición en particular es una exposición que tuvo como nombre Dibujando a Salmona, era destacar esos valores principales y esos valores importantes de la obra del maestro Rogelio Salmona. Esta exposición fue en el 2018 y fue en la ciudad de Bogotá, entonces digamos que todas estas experiencias se trasladan de alguna manera a nuestros intereses como docentes, pero también se trasladan al curso de dibujo proyectual, para que los estudiantes de alguna manera tengan esa referencia de lo que se puede llegar a hacer con el dibujo como tal.

C.P. Les queremos hablar un poco qué ha pasado con nuestra asignatura porque cuando empezó todo esto de la cuarentena, sobre todo las clases virtuales, generó varias inquietudes de cómo lo estaban haciendo, si las clases eran de puros ejercicios manuales, eran prácticos, de hacer un seguimiento a ciertas técnicas y queríamos contarles un poco en qué ha consistido toda esta construcción que hemos hecho a lo largo de los cursos de dibujo proyectual. Lo primero es que es una asignatura que está en el primer año de la carrera donde ellos tienen esa primera decodificación y entienden que la representación del proyecto está hacia las formas, hacías poder generar esas atmósferas y esas intenciones que quieren del espacio y entregamos un montón de conocimientos hacia la representación del volumen, de la profundidad, casi que desde el principio conceptos separados, para que empezemos a entender el éxito de un dibujo como decía Diego, no es que sea bonito o feo, sino que realmente exprese esas intenciones del espacio, que represente la luz, la sombra, el volumen, cómo paso de un círculo plano a una esfera donde se encuentra la relación del espacio.

Es una asignatura que dábamos de manera presencial, en mesas de dibujo, con un espacio de taller, hay como siempre un componente teórico pero el mayor porcentaje de la asignatura es práctica. Se intenta que a partir de esa parte práctica se comprendan los conceptos teóricos, estos serán algunos de los resultados que teníamos dos semestres que era presencial, 2019 primer semestre 2020 llevamos dos años en esta asignatura, entonces realmente trabajamos con lápiz grafito, tinta, colores, acuarela, estas son algunas técnicas que utilizamos. Di esa el tema del dibujo de representación, cómo mostrar lo que vemos, las obras representadas en el proyecto, también es el dibujo de la idea del proyecto Porque hablamos de la dirección que queremos conectar con el papel qué está conectando lo que pensamos a través del dibujo, teníamos también salidas de campo al claustro de Comfama, parque de los deseos, al Paraninfo donde se hacían ejercicios muy bonitos, de hecho en estas salidas estuvimos Diego y yo, viendo que aunque sea un espacio significativo, como lo es el claustro y también les decíamos que plasmarán en el dibujo lo que para cada uno significaba esa experiencia, a partir de la experiencia era distinta la planta arquitectónica que pueda resultar porque para muchos podrá ser más significativo el patio, para otros el aula, para otros el vacío o el árbol. Muchas veces ese dibujo de abstracción depende de esa experiencia que vive el estudiante en ese lugar.



D.Ag. Digamos que antes de tomar esta virtualidad que planteó un reto importante, planteó aún más porque desde curso quisimos que la asignatura tuviera ese elemento de salida de campo, el dibujo en el lugar, tenemos una convicción de que esta asignatura no puede darse en 4 paredes, tenemos que sacar a los estudiantes para que los estudiantes tengan esa confrontación con la obra en tiempo real, con agentes del ambiente, viento, mucha luz, lluvia y digamos que de esa manera se va encaminando el curso y con esa virtualidad no se podía hacer. Entonces no era simplemente suplir un aula de clase sino suplir el elemento de la ciudad, de dibujar en la calle.

C.P. Yo creo que ese ha sido el punto de quiebre, nosotros estamos dibujando a partir del video y la fotografía y no desde la experiencia, porque, aunque ahora uno puede salir, realmente sería impensable planear una salida, no se podrían cumplir los protocolos de bioseguridad, y hay personas que, aunque pueden salir no salen por sus condiciones de salud de las personas con las que vive, ocurrió la pandemia, la virtualidad, el aula se nos volvió nuestro estudio, nuestra sala. Esto fue los primeros días de la cuarentena y yo dije 'Dios mío cómo voy a enseñar dibujo' y al principio probé de todo, vídeos, editaba cosas, hacía grabaciones en vivo, después empecé a probar con tarjetas digitalizadoras, exploré varias estrategias porque en realmente no sabía muy bien cuál era la estrategia adecuada que supliera esos procesos que hacían en el aula. En el proceso empezaron a pasar un montón de cosas en el aula que se convirtió en un espacio de experimentación, un nuevo espacio virtual, entonces realmente si me preguntan ahorita, la mejor estrategia yo diría que fueron todas, hacer un vídeo con la explicación, con el paso a paso, que pudiera ir por partes del proceso, ver la clase en vivo e ir haciendo el dibujo con el espacio donde cada uno estaba recibiendo la clase. Entonces dependía mucho del proceso que se quería explicar, pero también de los medios que había disponibles, en ese momento no sabíamos cuanto podía durar todo esto entonces no era claro cómo se tenía que empezar.

D.Ag. Eso que menciona la profesora Catherine es sumamente importante, el tema de los medios, digamos los recursos. Para abordar ese tema de la virtualidad fue en un principio un embate tremendo para no hablar de lo obvio que son temas de conexiones de los estudiantes e incluso de nosotros mismos, porque uno como docente no está exento de que falle la conexión y demás. Digamos que mi aproximación en el curso, yo tenía mucha preocupación de 'cómo hago', como una herramienta como el iPad y un lápiz, lo que planteé fue abordar el dibujo y los conceptos de bocetos y técnicas de representación directamente de manera virtual, en vivo y en directo. Hay un pantallazo de una clase con estudiantes donde en tiempo real se van abordando conceptos y se van dibujando. Digamos que esa tableta lo que hace es emular muy bien esa sensación del papel reconoce la presión del lápiz, las texturas, los calibres, espesores. Entonces si uno quiere pensar en cómo se hace esa transición yo creo que es una muy buena herramienta porque ya no tienes lápiz, colores, una mesa de dibujo, pero tienes una pantalla de computador, una tableta digital que reconoce la mano que dibuja. Cumplimos con dos requisitos que para nosotros es importante, esa mano que piensa, el dibujo análogo representa lo que hay del cerebro a la mano, pero a la vez está dibujando de manera digital y en tiempo real. Ha sido una muy buena estrategia sobre todo por los tiempos de dibujo, porque es en tiempo real.

C.P. El éxito estas clases presenciales de nuestra asignatura, era que realmente los procesos se llevan a cabo envivo, nosotros vamos dibujando en el tablero ellos lo iban haciendo en una hoja o poníamos un ejercicio en el que todos al tiempo hacíamos esas exploraciones espaciales y realmente a través de las tabletas, cualquier tableta que nos permitirá dibujar, eso suplió el



tablero, De hecho yo no digo están viendo mi pantalla si no están viendo mi tablero porque realmente yo ahí estoy haciendo el paso a paso de los ejercicios y lo que nos ha permitido, incluso ahora es mucho más fácil ver ese tema de la presión del lápiz, cuando yo lo hacía el tablero tenía que llevar varios marcadores y me encantaban los marcadores que se estaban acabando porque dejaba opacidades, en cambio aquí uno puede calcular mucho mejor la opacidad que está haciendo el trazo, la intensidad que le quiere dar a las sombras o puede tener varias capas y devolvernos a lo que habíamos acabado de ver en una perspectiva anterior. Entonces creo que este tiempo del dibujo proyecto con medios digitales nos ha permitido ver todas las posibilidades que hay con estas herramientas digitales que como decía Diego, a veces en las universidades hay cierto rechazo en el primer año y que realmente permiten otras posibilidades incluso para ir más allá. Entonces estos son algunos de los ejercicios que hemos obtenido este semestre que ha sido totalmente virtual o digital, han sido muy buenos los ejercicios que hemos tenido nuestros estudiantes. A mí muchas veces me preguntan en redes sociales ¿crees que ha perdido calidad los dibujos que presentan ahora de forma virtual o que los estudiantes están aprendiendo menos? y yo digo para nada, antes hoy en día ellos tienen las posibilidades de complementar con una gran cantidad de información digital porque ahorita no solamente se quedan con la clase sino que uno les va poniendo links, vídeos, les relaciona bibliografía en las plataformas digitales, que digamos empezamos a compartir información adicional a lo que no teníamos en el aula o que si teníamos no lo utilizábamos porque ya veníamos de una forma tradicional de enseñar el dibujo.

D.Ag. Es importante lo que mencionó la profesora Catherine sobre el rigor, porque de alguna manera y yo creo que eso es una cosa vox populi es que de manera virtual el nivel bajo y digamos que eso se puede pensar, nosotros de verdad y nos pasa de manera independiente, y realmente los resultados son muy buenos, los ejercicios han estado llegando a un tope muy interesante. Todos son dibujos del primer momento evaluativo del curso y realmente hemos quedado muy satisfechos. Yo creo que también el tema del dibujo en tiempo real permite al estudiante, aunque suene contradictorio, es más cercano, es como si no tuviera el estudiante al ladito y él está en su casa, pero si tiene alguna duda puede inmediatamente ver el dibujo en tiempo real que está haciendo, puede manifestarla y aclarar de inmediato. nos ha acercado más el tema de la virtualidad en esta asignatura y dibujo proyectual.

C.P. Yo quisiera comentar dos cosas, una que hemos traído el infaltable, yo creo que es importante en estos ejercicios que siempre haya un espacio de socialización de los dibujos porque los estudiantes en el aula vienen todos con sus dibujos, cuelgan en el tablero O en las paredes ellos ven la técnica que están empleando los otros, a esta persona le quedó mejor la sombra, esto replicó mucho mejor el color, este representa mejor la profundidad, entonces ellos tienen allí una panorámica de las distintas técnicas que se están utilizando pero además aprenden de ellas y mejoran sus procesos en la medida en que es un trabajo colaborativo. Entonces es indispensable que en estas plataformas virtuales se siga empleando estos espacios para que ellos vean lo que hacen los demás, eso es como Consejo de lo que nos ha funcionado, es que no se vuelva listo envía tu dibujo por correo electrónico, sino que exista ese espacio ya sea un blog, un foro, un tablero compartido, algo con lo que ellos estén pendientes lo que están haciendo los demás. Porque en la medida en que compartimos incluso entre un curso y el otro, ellos tienen esa visual de lo que se está haciendo en el grupo y Por otro lado hemos entendido, lo inverso, ya desde lo digital que es lo que se tiene que convertir en un infaltable de aquí en adelante y es que los

dibujos sí o sí siempre deben digitalizarse en algún momento para que esto no quede en saco roto y empieza a adquirir otras plataformas de difusión ahora en lo virtual porque si lo que hemos notado es que antes cuando hacíamos los dibujos de forma totalmente manual perdimos el contacto con los estudiantes, no le tomamos foto a todos, ellos también olvidan un poco sus dibujos que hacen, entonces ha sido fundamental aprender y explicarles siempre de qué manera se deben digitalizar los dibujos, cómo tomar bien la foto como se ve mejor, en qué espacio se debería compartir. Cómo puedo empezar a hacer parte de convocatorias y exposiciones, concursos. Reunirnos en un tema de arquitectura tan importante como la representación.

D.Ag. Creo que el laboratorio puede ser una herramienta fundamental porque uno podría imaginarse que con toda esa producción mágica que tenemos durante el semestre uno pudiera tener una plataforma con fácil acceso, con interacción ágil y que se pueda introducir al curso de inicio de semestre de las personas nuevas y se pueda ver por medio de esa plataforma lo que se está haciendo en el curso. Los cursos, cual sea el curso, siempre una construcción constante académica, entonces siempre se va mejorando, ya sabemos hacia donde apuntan, donde mejorar, cuáles son los resultados esperados, es tener un banco de información, una plataforma que sea de fácil acceso y siga siendo interactivo para que en la primera clase uno pueda decirle al estudiante 'mire este link y navegue por este mundo de dibujos' es una herramienta que creo que nos va a servir mucho.

C.P. Estoy de acuerdo, esto nos ha dejado bastantes aprendizajes para seguir desarrollando más adelante. Y en ese sentido, hemos también identificado también que no solo en el ámbito académico sino en general, los museos se han permitido abrir las puertas a todos los visitantes que no podemos viajar, no podemos estar a otras galerías pero que realmente se han valido de estas herramientas digitales, de pasar del hecho físico de visitar un museo a visitarlo de forma virtual. Antes era más restringido o tenía un costo, hoy en día están más abiertas a que todos pueden entrar o si existían no eran tan conocidas o no interesaba conocer una exposición en otro país. Entonces ahorita todos estos recorridos virtuales que han permitido los museos nos llevan a preguntarnos a nosotros como profes, a inquietarnos en los procesos que desarrollamos en la universidad, qué hacemos de forma virtual, cómo podemos hacer ese engranaje entre los procesos digitales y analógicos como bien se llama el subtítulo de este encuentro. Porque vemos que todos estos museos del mundo, de recorridos, imágenes 360, realmente son factibles desde los laboratorios que tenemos en la universidad de modelación. Nosotros queremos aclarar que no somos expertos en modelación, no somos expertos en esta museografía digital, sino que en este caso está precisamente ese vínculo lo que hay entre nosotros, que tenemos el capital que son nuestros procesos analógicos, los dibujos, los chicos que hacen estas obras maravillosas y es cuando llamamos al laboratorio de modelación. Porque queremos hacer una exposición virtual, nos imaginamos que puede ser en una página web, pero en el FabLab nos dicen que podemos hacer un museo tridimensional que se pueda recorrer espacialmente y pensamos que es maravilloso por qué no lo hicimos antes. Ahí es donde se nos ocurre generar un espacio tridimensional donde se puedan recorrer las obras, incluso los dos pantallazos que estamos viendo, hacen parte de una exposición de Paris, que incluso no son recorridos, sino que uno se para en unos puntos de la sala y allí tienes una vista a 360° de ese espacio, para ver las obras, hacer zoom en ellas, leer la información y uno decide en qué punto de la sala pararse para visitar las obras. El de nosotros va a ser similar, pero más chévere (risas). Porque vamos a hacerlo como

lo veíamos en las charlas anteriores, esos espacios tridimensionales que se podrán recorrer, vamos a tener expuestas todas las obras participantes con la información del autor, las reseñas, con todos los aspectos para resaltar de este espacio virtual.

D.Ag. Quería acentuar un poco el tema del acompañamiento del laboratorio de fabricación digital nos han hecho, con Volkmar, por ejemplo, tuvimos una charla donde les explicamos que teníamos estas ideas y hay que ser sinceros, tuvimos la idea, pero cómo lo hacemos, cómo montar todo el cuento, y Volkmar junto con el laboratorio, tenían unos ejemplos de lo que habían hecho con unos ejercicios anteriores, nos mostraron eso y nos sorprendió, que de una manera tan fácil, con un link tu entras y recorres la sala. Entonces eso es lo que vamos a hacer, con las obras seleccionadas por los jurados que ahora les vamos a mencionar.

C.P. Realmente nosotros teníamos esa idea de exponer nuestras obras y empezamos a buscar de qué manera lo íbamos a hacer, entonces al principio pensamos en colgarlas en una página web, después pensamos en aprovechar la sala que tiene ya el Colegio Mayor, que tiene una sala física en la biblioteca que siempre expone obras artísticas en todas sus manifestaciones y tiene como alojado en el espacio web fotografías, que es ese mismo espacio virtual donde se exponían, pensamos en crear un vídeo donde se recorría una sala y se colgaba el vídeo. Entonces encontramos varias estrategias y finalmente nos decidimos por esta porque constituida ese proyecto de aula en relación con ese FabLab que nos pareció interesante. Esto para decir que las herramientas son muchas, de hecho desde mi U virtual donde están los cursos de dibujo hay un foro donde cada uno va colgando las obras de los estudiantes, otra forma de exponer sus obras y que los demás tengan esa participación y las visiten, de hecho a me gusta mucho cuando un estudiante cuelga un dibujo y el otro le comenta 'Te quedó super bien esa luz que está entrando por la ventana' 'espectacular esa técnica que usaste' porque ellos lo hacen de manera voluntaria cuando tienen esa voluntad. Las opciones son muchas, tanto las salas físicas como las virtuales, que los invitamos a que las visiten, pero la esencia es que existan esos espacios de socialización.

L.F. Cathe, mira que hay un asunto muy importante que hay que resaltar y es que esos salones no son una invención nueva lo que pasa es que ahora las condiciones y que teníamos la herramienta en la mano ha permitido esas posibilidades y que la gente les vea la utilidad y comienza a entender que hay un entorno que se construye virtualmente. Jhony por ejemplo que lidera esos procesos en la facultad como artista nos dice en el chat 'Excelente, esto ratifica la importancia de saber dibujar a mano, para después aplicarlo en el ámbito digital por medio de las tabletas' y sigue 'Es importante también resaltar la labor del delineante, quien También es encargado de hacer modelaciones y ambientaciones en apoyo a los arquitectos' para el apoyo no sólo de arquitectos sino también de ingenieros porque es un trabajo de mucha carpintería y muy dispendioso en el que nos apoyan de manera permanente y termina con 'En la Institución se tiene la sala de exposiciones, con y también tiene el microsítio sala de exposiciones en la página Institucional desde el año 2007'. Que también les estaremos haciendo una sala virtual para que la visiten, es una sala con recorridos, con trayectoria y próximamente con un comité abordo lo que es muy importante para hacer lo que decía Cathe ahorita de esa museografía y museología virtual. Quería apuntar eso porque era la oportunidad de apuntalar el trabajo que están haciendo.

D.Ag. Quiero hacer un comentario con lo que planteas y era un poco de lo que decía al inicio, eso no es nuevo ni se inventó desde marzo, eso lleva mucho tiempo, pero precisamente como no habíamos tenido la necesidad y porque el mundo no nos lo exigía estábamos muy quedados en ese tema. Llevábamos 50 años mostrando los trabajos así, sigámoslo haciendo así. Por eso decía



que esta situación de alguna manera empuja o catapulta todos esos procesos a futuro, que ya debía ser así pero no habíamos tenido esa necesidad latente de decir que hay que mostrar los trabajos y hay que mostrarlo al público, y definitivamente yo pienso que eso es lo más positivo para esta asignatura.

C.P. Pienso que hay una necesidad que ha ganado eco en los últimos años y es que nuestra profesión, arquitectura y materias afines a veces no son claros nuestros productos. Y de hecho Colciencias ha dicho ustedes cómo pueden demostrar su producción académica, nosotros tenemos un productos que lo técnico y lo artístico y que muchas veces no se alcanzan a mostrar de forma completa en un artículo o en una revista científica, son pocas las revistas científica dedicadas a nuestra profesión y tenemos también que encontrar en nuestras exposiciones esa oportunidad de llevar nuestras producciones a estos espacios que son validados como espacio de producción científica, es decir, nuestros productos artísticos también puede puntuarnos como investigadores, entonces ahí hay un camino por recorrer como decía Luis, hay unas salas que se pueden recorrer que no se van a poder validar estas exposiciones, nosotros realmente producimos dibujos, maquetas, vídeos, renders, planchas. Y es difícil llevar eso a un artículo, a un libro netamente de teoría, es un camino que hemos ido abriendo poco a poco nuestros profesionales.

C.P. Lo que queremos en este espacio es dar apertura a la convocatoria de la *primera exposición virtual dibujos de arquitectura* donde van a poder participar enviando sus obras, es nuestra iniciativa de dibujo proyectual y queremos aclarar que es abierta a todos los aficionados al dibujo, independiente si son arquitectos o de otras profesiones porque precisamente el dibujo permite esos encuentros temáticos más allá de la carrera. Entonces esta primera exposición es la primera porque quisiéramos ir la complementando cada año, que se convierta en un evento anual, invita a todos los arquitectos y aficionados al dibujo del todo el país a hacer parte de esta exposición que tiene como objetivos socializar ilustraciones, en esta sesión la vamos a hacer bajo una temática de patrimonio como forma de destacar y exhibir esas manifestaciones artísticas que tienen una mirada distinta de conservar y habitar lo que cada quien considere patrimonio.

C.P. Les voy a mostrar las bases para participar en nuestra convocatoria, lo primero es que esta exposición está demarcada en nuestro curso, de hecho, la imagen que ven, el dibujo de la cúpula de San Pedro es de uno de nuestros estudiantes de Dibujo proyectual este semestre, muchas gracias a Neftalí por permitirnos usar su imagen en nuestras piezas gráficas. Entonces la exposición trata de un espacio virtual tridimensional que está dispuesto por el laboratorio de fabricación digital y diseño paramétrico, los dibujos los vamos a exponer en 4 salas, los vamos a organizar de acuerdo con las categorías en las que participará cada obra, la participación no tiene costo, es totalmente gratuito el evento. Los dibujos que se envían son obras que se puedan hacer a mano, que se hayan hecho de forma manual, el formato máximo es tabloide y va a ser con técnica libre, puede participar dibujos hechos con lápiz grafito, con tinta, con marcadores, temperas, acuarelas, pasteles, cualquier técnica que sea analógica. El objetivo es producir una mirada estética y personal del patrimonio por medio de croquis y dibujos a mano destacando edificios y exteriores y la forma es cómo es habitado. Las obras se pueden enviar de forma individual y pueden ser enviadas por las personas que cumplan esos requisitos.

C.P. Vamos a tener 3 categorías y una sala exclusiva para dibujo proyectual. En la categoría estudiantes, pueden participar los estudiantes de arquitectura o carreras afines, es decir, en esta categoría están invitados de manera fraternal los estudiantes de delineante de arquitectura de nuestra universidad, ellos son los primeros invitados que tenemos claro está, pero también pueden participar lo de arquitectura de cualquier otra universidad de Medellín o Colombia, esta categoría tiene singular, que al momento de inscribir la obra, deben siempre anexar un certificado que los acredite como estudiantes, la copia del carnet, la fotografía, la matrícula.

En la categoría de profesionales, pueden participar las personas que sean profesionales del dibujo, pero no necesariamente profesionales de la carrera de arquitectura, porque hemos identificado que

hay personas que sin ser arquitectos se han especializado en el dibujo arquitectónico, artistas plásticos, delineantes de ingeniería, diseño gráfico. Por estar en el cuento por un tema de pasión, de hobby, desarrolla otra profesión y tiene otra trayectoria, entonces tiene esa categoría de profesional y se refiere a todos los profesionales de arquitectura o expertos en dibujos que quieran compartir su trabajo en ese espacio académico.

Y en la categoría aficionados, tenemos a las personas que sin tener relación con nuestra profesión o ese bagaje y experiencia previa con el tema del dibujo quieran arriesgarse, participar, compartimos que están haciendo, cómo miran ellos el patrimonio, eso va a ser interesante de ver, esas distintas compañías desde los profesionales y desde otras ramas distintas a la arquitectura.

D.Ag. Hay algo importante de mencionar sobre lo que decía la profesora Catherine y es esa visión que se tiene del patrimonio y no queremos abundar mucho en ese tema de precisarlo de agotar el patrimonio, primero porque nosotros no somos quienes para decir eso es patrimonio o no, es más interesante que las personas expresen a través de la exposición de lo que para ellos es patrimonio, además porque en nuestra cultura, tiende a decirle patrimonio a todo lo viejo sin ser patrimonio, porque si uno hace un listado de los edificios patrimonios de Medellín, no sé cuanto habrá propiamente pero seguramente es una lista muy corta en comparación a lo que el imaginario de las personas tiene como patrimonio. Por esto era muy importante para nosotros dejar esa idea en punta para que la gente se apropie de ella.

C.P. Dentro de los premios, vamos a premiar los mejores trabajos de cada categoría con algunos obsequios que vamos a tener de los colaboradores, que de hecho los colaboradores apenas se están uniendo, entonces es un paquete de premios y lo fundamental o el premio gordo será que los ganadores tendrán la oportunidad de participar junto con el laboratorio de fabricación digital y paramétrico en la producción de un objeto dentro del laboratorio, el objeto es el que cada uno quiera, sacar un modelo en miniatura de un edificio que le encante o el escudo de Nacional en 3D, lo que ustedes quieran producir.

L.F. Y también producir su obra, en un formato grande, impreso, la replicabilidad también está a la orden del día para quienes tengan esos premios.

D.Ag. También hay que agradecerles a ustedes y acuñamos esa labor de colaborarnos con esto. Ustedes que nos están apoyando fuertemente en este tema.

C.P. El laboratorio para los que no lo conocen o no saben en profundidad, Luis me puede corregir, pero tiene varias maquinas en varios formatos, en impresión 2D o 3D, el corte láser. Entonces esos ganadores tienen la oportunidad de conocer de cerca los procesos que desarrollan allí y en compañía de ese equipo de laboratoristas hacer la producción allí de lo que quieren, para producir su propio premio. Entonces será una oportunidad chévere que estamos convencidos de que van a aprovechar.

El jurado va a estar compuesto por 3 miembros. Está la arquitecta Mayerlly Cuta Álvarez que es arquitecta y fundadora y directora de Urban Sketchers Bogotá. También está Carlos Alberto Hernández arquitecto y artista plástico, fundador y director de Urban Sketchers Bogotá. Y Guido Seoanes Perla arquitecto magister y también es miembro de Urban Sketchers de Estados Unidos en Washington. El sistema de votación va a consistir en una primera etapa de preselección por cada categoría, luego todos los miembros del jurado van a poder revisar la totalidad de las obras por si quieren adicionar alguna, y luego seleccionar los mejores para seleccionarlos. El calendario muy importante, hoy tenemos el lanzamiento de la convocatoria, luego vamos a tener durante dos semanas, hasta el 23 de octubre la inscripción y el envío de las obras. Es decir, al momento de inscribirse deben enviar su obra, deben tener en una lista sus archivos. Entre el 5 y el 23 de octubre va a ser el tiempo para la recepción de las obras. Luego vamos a tener ese espacio de premiación, de montaje en esos espacios tridimensional y en la semana de arquitectura e ingeniería que tiene lugar en la primera semana de noviembre, vamos a hacer la premiación y la apertura al público de esa sala de exhibición. Ese 5 de noviembre estará la premiación y apertura

del espacio virtual, y ese espacio virtual va a estar abierto durante un mes, todas las personas externas, familiares, amigos van a poder tener acceso a nuestro museo virtual. Para la inscripción, es muy fácil, tienen que simplemente acceder al link y llenar un formulario de Google y adjuntan la obra y otros documentos requeridos, es importante que tengan una cuenta de Google para poder subir los archivos

D.Ag. El proceso es muy fácil, ya hemos estado haciendo ensayos y le hemos mandado a los jurados, queremos que sea rápido y fácil. Sin embargo, hay un correo donde puedan enviar preguntas o dudas que se puedan tener respecto a la exposición.

C.P. De la entrega importante, el dibujo debe estar digital, debe tener un tamaño máximo de 10MB, la resolución debe estar de mínimo 150pi, y ya se puede validar por fotos o por escaneo y cada uno hará los ajustes de la digitalización de la obra, además, el nombre del archivo debe tener el nombre de la cédula o identificación.

También es importante firmar una carta de derechos para poder publicar estas obras en el espacio virtual y todas las dudas inquietudes, elementos adicionales los pueden dirigir al correo de programa de arquitectura que es arquitectura@colamyor.edu.co.

Y eso es todo, no sé si tengas dudas o preguntas. De igual forma vamos a estar publicando la información por las redes.

L.F. Muchas gracias a Diego y a Catherine por cerrar este encuentro de seis exposiciones. Hemos llegado así entonces al final de este II Encuentro de Experiencias Instrumentales, agradecemos su permanencia en esta sesión intensiva de 6 horas en que revisamos muchos temas de fabricación, inteligencia artificial, diseño paramétrico, dibujo analógico, mapeo de datos. Agradecemos a nuestros invitados internacionales que compartieron su conocimiento y agradecimientos especiales a la facultad arquitectura de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, al decano Carlos Medina, a la coordinadora del programa Natalia Cardona Rodríguez y a los docentes del equipo de arquitectura por sus valiosas apreciaciones de igual forma al equipo del laboratorio digital y diseño paramétrico, Juan y David Volkmar, a todos los asistentes de la comunidad universitaria, estudiantes, docentes, muchísimas gracias por su presencia en nuestro canal virtual acá queda constancia de nuestro evento y esperamos que este encuentro haya sido de su interés en formación académica y profesional y haya despertado nuevos interés. Queda pendiente nuestro registro para futuros encuentros. Les deseamos feliz tarde, hasta el futuro III Encuentro de Experiencias Instrumentales.