

## **Ponencia Hipótesis Digital 2011 – Miércoles 2 de noviembre de 2011**

### **Título de la ponencia:**

*Proceso de exploración sinestésico y espacial a través de un laboratorio de creación artística asociado a la generación paramétrica de figuras en diseños arquitectónicos contemporáneos.*

Ponente 1: Ángela Hoyos, docente Departamento de Estética, Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Javeriana\*

Escogimos para nuestra ponencia articular un proceso que involucra asociaciones entre composiciones sonoras, visuales y performativas, a un ejercicio de exploración sensible y crítica de figuras arquitectónicas generadas bajo el paradigma de diseño paramétrico.

En nuestro proceso creativo, otorgamos un rol particular a explorar desde nuestros propios sentidos cada uno de los elementos y relaciones en juego planteados en este diálogo interdisciplinario propuesto entre las artes y la arquitectura mediado por tecnologías digitales. Concebimos nuestros sentidos desde una perspectiva contemporánea que amplía el modelo aristotélico de cinco sentidos basado en la vista, el gusto, el oído, el olfato y el tacto. Esta perspectiva contemporánea contempla otros sentidos como la cinestesia, o sentido del movimiento; la telestesia, o sensación producida por seres vivos o agentes a distancia y potenciada por las tecnologías telemáticas; y la confluencia entre diferentes sentidos, llamada sinestesia, por medio de la cual nos es posible asociar, por ejemplo, formas a sonidos, o sabores a colores.

### **Descripción de la pieza arquitectónica basada en diagramas de Voronoi**

En este laboratorio planteamos en equipo a través de los procesos de composición mencionados arriba, una propuesta de interacción con una pieza arquitectónica realizada por el profesor Rodrigo Velasco<sup>1</sup>. Esta pieza, concebida como parte de una fachada, fue elaborada con base en principios sinérgicos de diseño utilizados por la naturaleza. Haciendo uso de algoritmos computacionales, se generó una estructura cuya geometría emula los diagramas descritos por el matemático ruso Georgi Voronói. La malla de polígonos resultante se presenta en numerosos procesos naturales, dentro de los cuales nos resultaron de particular interés el crecimiento de tejidos celulares epiteliales, por ejemplo los tejidos de

---

1 Colaboraron también en este trabajo Julián Viasús y Óscar Benavides del colectivo Frontis 3D

la piel, y la configuración de la canopia forestal, es decir del hábitat que comprende la región de las copas de los árboles en un bosque<sup>2</sup>.

En la siguiente figura se pueden apreciar la pieza, y diagramas de algunos de los procesos naturales mencionados:

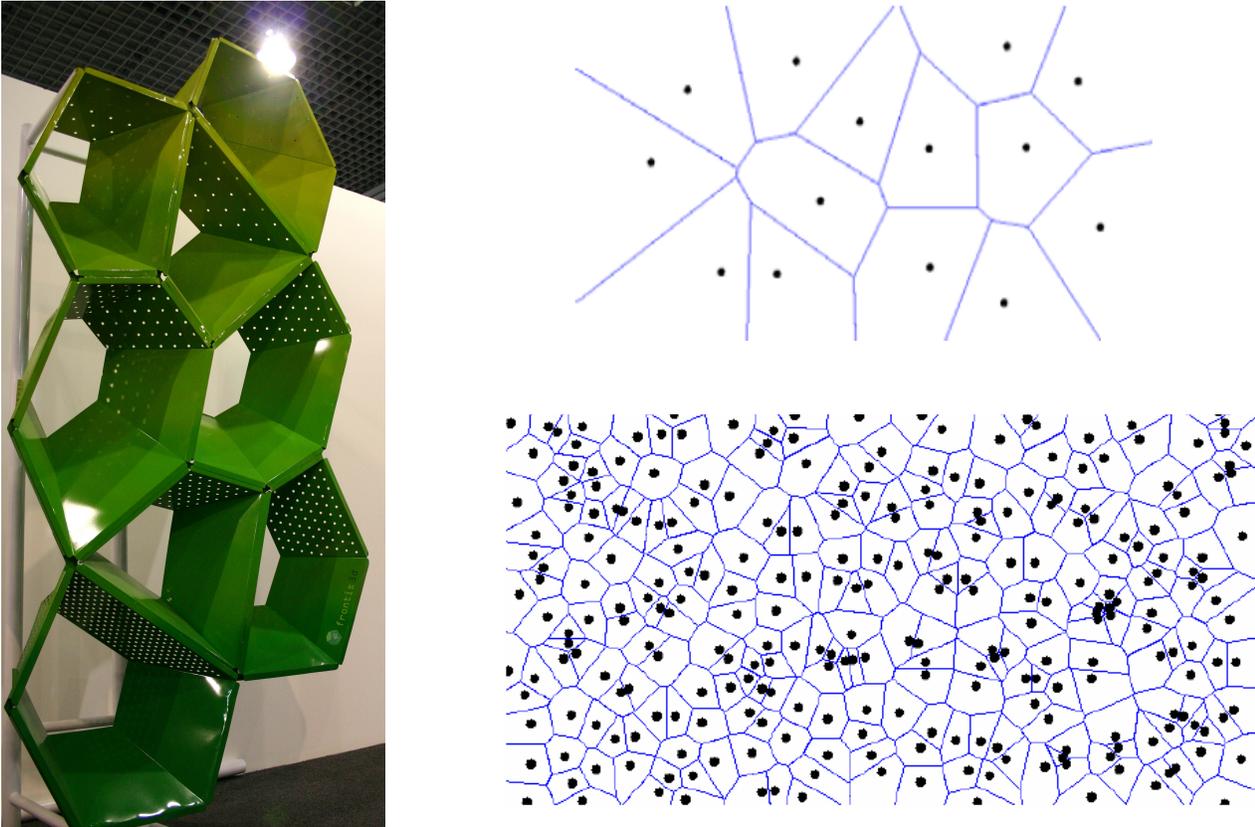


Figura 1: Pieza arquitectónica diseñada en Frontis 3D (izquierda), y simulación de tejidos celulares mediante diagramas de Voronoi (derecha)<sup>3</sup>

Para la presentación en este evento académico, con el fin de potenciar esta asociación entre estos procesos naturales y la geometría de la pieza, realizamos un performance o muestra de artes vivas en la inauguración de Hipótesis Digital, en la que buscamos jugar con la pieza arquitectónica como re-presentación de dinámicas propias tanto del árbol como de la piel. Dado que la pieza arquitectónica con la que trabajamos es metálica, y por tanto inerte, escogimos emplear sensores y sistemas electrónicos que hemos estado explorando dentro de nuestro proceso de investigación- creación para generar una interfaz entre seres vivos, en este caso los performers o

---

2 Abellanas, B.; Abellanas, M.; Vilas, C., *VOREST. Forest modeller using Voronoi diagrams*.

3 Abellanas Oar Manuel, *Envolverte convexa, triangulación de Delaunay y diagrama de Voronoi: tres estructuras geométricas en una, con muchas aplicaciones*

intérpretes humanos, y la pieza arquitectónica.

A continuación se hablará sobre diferentes aspectos tenidos en cuenta para el diseño del espacio de interacción con la estructura.

### **Integración de sensores y procesos de análisis de imagen y sonificación de la pieza**

Empleando los programas Audiopaint, Pure Data y el visualizador interactivo de diagramas de Voronoi de la Universidad de Cornell<sup>4</sup>, realizamos diversos análisis y pruebas sobre cómo diseñar una interfaz de interacción sonora para los participantes de la acción performativa, teniendo en cuenta la geometría de la pieza arquitectónica. Presento a continuación algunas imágenes del sistema electrónico desarrollado, que será explicado en detalle más adelante por el profesor Juan Hernández.

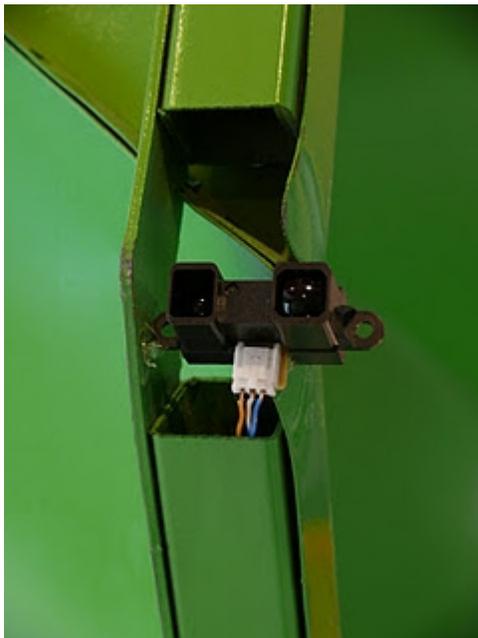


Figura 2 Sensores infrarrojos de proximidad incorporados a la pieza arquitectónica. Fotografías: Karol Bastidas

Estos sensores pueden leer variaciones de movimiento en el entorno, y convertirlos en señales electrónicas. A través del programa Pure Data las señales captadas por los sensores generan variaciones de sonidos sintetizados a partir de la forma de la estructura. El programa Audiopaint fue utilizado para mapear imágenes de la pieza y relacionar sus formas y colores a señales de audio.

---

4 <http://www.cs.cornell.edu/Info/People/chew/Delaunay.html>

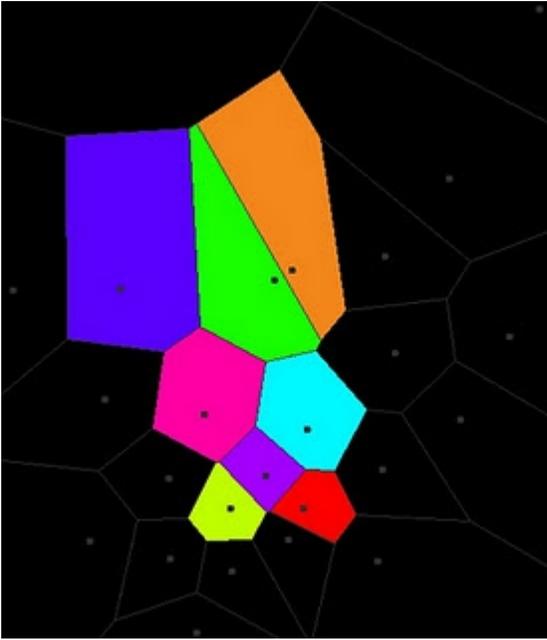


Figura 3 Diagrama de Voronoi realizado a partir del visualizador interactivo de la Universidad de Cornell, usando como referencia fotografías de la pieza de Fontis 3D.

Como resultado, los visitantes de la muestra de Hipótesis pueden interactuar con la pieza generando una variedad de sonidos y composiciones colectivas o individuales acercándose a diferentes distancias de la pieza.



Figura 4 Visitantes de la muestra de Hipótesis Digital interactuando con la estructura arquitectónica. Salón Creativo, Centro Atico, Universidad Javeriana.

## Performance de inauguración: *Animals living in the Forest*

Los polígonos formados al realizar los diagramas de Voronoi vistos antes, los encontramos como mencionamos en tejidos capilares y en la canopia forestal. Los vimos también en algunas hojas de árboles como se muestra en la imagen:

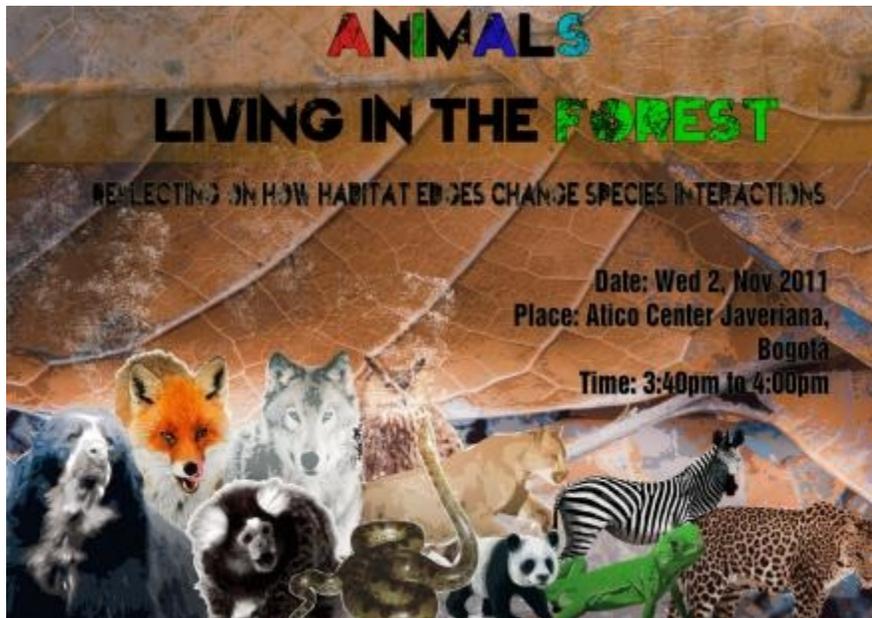


Figura 5 Invitación a la inauguración de Hipófisis con el performance *Animals living in the Forest*.

Diseño: Carlos Ospina

El grupo de estudiantes de diseño del proyecto Nuevos Paradigmas que dirijo colaboró con nosotros en el performance de inauguración del evento, interactuando con la pieza arquitectónica a través de bocetos de animales que habitan los ecosistemas boscosos del planeta creados por ellos con sus cuerpos. Preferimos maquillaje facial al uso de máscaras para la caracterización de los animales con el fin de potenciar la relación con el elemento piel, que parece construirse con geometrías similares a las descritas por Voronoi. Dado que los procesos por los cuales se construye esta geometría de Voronoi están relacionados en varios contextos por la demarcación de límites de acción de algún fenómeno natural, las relaciones de distancia, territorio e intersección de hábitats resultaron importantes para definir las bases de improvisación de movimiento de los performers o intérpretes. Dos documentos que nos sirvieron de apoyo fueron: *How Habitat Edges Change Species Interaction*, artículo de William Fagan, Robert Cantrell and Chris Cosner, y *VOREST: Forest modeller using Voronoi diagrams* del profesor Manuel Abellana.

A continuación presentamos algunas imágenes de este performance:



Figura 6 Imágenes de la presentación de inauguración de Hipótesis Digital. Fotografías: Marcela Cabrera

## **Reflexiones complementarias acerca de las relaciones entre arquitectura, naturaleza y tecnología**

Dentro de la amplia bibliografía sobre las relaciones entre arquitectura y naturaleza, destacamos desde las líneas de trabajo que venimos explorando el libro *Subnature, architecture's other environments* de David Gissen. Gissen reflexiona sobre la humedad, el ruido, el humo, el polvo, el barro, los charcos, los escombros y los insectos, entre otros, como elementos naturales que no han sido tradicionalmente tenidos en cuenta en la arquitectura, más que como parásitos, nocivos, o no deseados. Dedicamos cada capítulo de su libro a presentar reflexiones y ejemplos de arquitecturas contemporáneas experimentales en las que cada uno de estos elementos es incorporado como parte fundamental e integral de la dinámica de hábitat propuesta. En las maquetas arquitectónicas típicamente se suelen presentar edificaciones junto con zonas que llamamos verdes compuestas por grama y árboles. Nos parece interesante plantear a la audiencia con este proceso de investigación-creación performativa y los referentes citados nuevos retos en cuanto a la manera de concebir e integrarse con esas otras naturalezas a través del proyecto arquitectónico. En nuestra propuesta hemos incorporado ciertos elementos de ruido de los sistemas de audio con los que trabajamos en la interacción con la pieza a través de los sensores, como primer acercamiento.

El ensayo de Philip Ursprung *Nature and Architecture* señala cómo tecnologías como las que han permitido visibilizar el ADN o tener desde el espacio una nueva visión del planeta, nos han revelado una concepción distinta de la naturaleza. Incluso para el autor, estas mismas tecnologías y otras que nos acompañan en la cotidianeidad como las telecomunicaciones, se convierten en elementos 'naturales' en el momento en el que su presencia se hace global, planetaria. Vendrían pues a sumarse estas nuevas tecnologías a las otras naturalezas de las que no habla David Gissen, junto con todos sus elementos aparentemente parasitarios, nocivos o no deseados como el ruido eléctrico o digital, y otros aspectos que emergen de disfunciones en los sistemas diseñados. Podemos también empezar a concebir en otras direcciones en la propuesta arquitectónica estos elementos de manera creativa y crítica.

### **Bibliografía**

Abellanas, B.; Abellanas, M.; Vilas, C., VOREST. Forest modeller using Voronoi diagrams. 2007

<http://www.dma.fi.upm.es/mabellanas/VOREST>

Fagan, W., Cantrell, R. y Cosner Chris. *How Habitat Edges Change Species Interaction*, 1999, *American Naturalist*.

Ábalos, I., *Natural metaphor an anthology of essays on architecture and nature*, 2007, Ed. ETH Actar

Gissen, D. *Subnature, architecture's other environments*, 2009, *Princeton Architectural Press*.

**\* Ángela Hoyos**

Artista. Realiza sus estudios de pregrado en Ingeniería Electrónica, en la Universidad Javeriana y sus estudios de posgrado en Artes con especialización en Medios Digitales en el programa C:Art:Media de la Universidad de Gotemburgo, Suecia, entre el 2007 y el 2009. Es docente en el departamento de Estética de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Javeriana desde el 2005.

Actualmente realiza su práctica artística en el colectivo Ulrica (Roy) y en la Universidad Javeriana en el proyecto de investigación-creación *"Retos y posibilidades estéticas en la creación de piezas artísticas multimodales que contemplan el encuentro, acoplamiento o el contacto a distancia entre organismos y objetos-actores mecánicos, digitales o virtuales"* .