

**DESARROLLANDO DESTREZAS PROYECTUALES CON LA ASISTENCIA DE LA TEORÍA DE LA SINTAXIS DEL ESPACIO DURANTE EL PRIMER AÑO DE LOS ESTUDIOS DE ARQUITECTURA**

Olmos, Francisco  
Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela  
f\_olmos\_2000@yahoo.com

**Introducción**

La Sintaxis del Espacio es una teoría de análisis del espacio que ha sido desarrollada dentro del campo de la Arquitectura. Sus fundamentos están basados principalmente en conocimientos arquitectónicos, por lo que no depende de posturas filosóficas o disertaciones matemáticas provenientes de otras ciencias, sin embargo tiene una sólida fundamentación filosófica y se vale de herramientas fundamentadas en cálculos matemáticos para el análisis espacial.

A pesar de que la Sintaxis del Espacio es una compleja herramienta de investigación para el análisis espacial, tema de estudios de postgrado, es posible introducir sus conceptos básicos en los primeros estadios de los estudios de Arquitectura debido a su enfoque basado en la "lógica social del espacio" (Hillier and Hanson, 1997). Esto es así, en primer lugar debido a que "una de las grandes ventajas de la Sintaxis del Espacio es que los modelos que se utilizan para la investigación pueden ser usados, sin modificaciones, para la experimentación y la simulación durante el proceso de diseño" (Hillier, 2006:9). En segundo lugar, está el hecho de que el aprendizaje del diseño arquitectónico se logra fundamentalmente a través de la práctica reflexiva (Shoen, 1983), es decir a través de la experimentación, el análisis y la evaluación de las propuestas de diseño en el acto mismo de diseñar, lo cual es, en última instancia, un proceso de simulación mental.

La Teoría de la Sintaxis del Espacio estudia como las configuraciones espaciales contienen, representan, significados sociales y culturales y como las configuraciones espaciales son capaces de propiciar o inhibir la interacción social entre los individuos en los espacios urbanos y arquitectónicos. Sus conceptos básicos pueden ser introducidos en los primeros estadios de los estudios de Arquitectura como "materia prima" para la creación en el diseño, como "ideas con que pensar", para imaginar el espacio y entender como realmente va a funcionar desde el punto

de vista de las interacciones sociales. La Sintaxis Espacial es tan útil durante el proceso de diseño, como durante la etapa de evaluación de los espacios construidos (Hillier, 2005) y tiene la habilidad de hacer que el despliegue de la intuición durante el proceso de diseño sea más racional y por lo tanto más inteligible. (Hillier and Hanson, 1997). Las herramientas de análisis gráfico usadas en la Sintaxis de Espacio son una combinación de dibujos evocativos que incluyen los gráficos de descomposición de espacios convexos, los de líneas axiales, las Isovistas y los grafos justificados, representaciones que son capaces de contener, de representar ideas claves sobre el espacio en sí mismo y de cómo la gente los percibe y lo utiliza.

Diseñar es un proceso que está basado en "ideas con que pensar", en teorías que sintetizan experiencias en principios abstractos y que depende sobre todo, en como el diseñador manipula las ideas y los principios en los que se fundamenta para proponer un diseño. Es por esta razón que el entendimiento que el arquitecto tenga sobre cómo la gente usa y percibe el espacio se refleja en la creación de los edificios y de las ciudades, de allí que las debilidades y los fracasos de los espacios construidos, puede argumentarse que tienen su origen en las ideas en que se basaron. Por lo tanto, no hay duda de que un mejor entendimiento del espacio significara una mayor libertad para los estudiantes a la hora de diseñar, ya que teorías de diseño como la Sintaxis del Espacio colocan la estructura profunda de los espacios construidos en el ámbito del análisis racional y de la creación intuitiva (Hillier, 1993:2).

La Sintaxis del Espacio sitúa al espacio y su inherente "lógica social" como centro del proceso de diseño, por lo tanto, se puede argumentar que la introducción de estos conocimientos implica una reconsideración de algunos de los postulados tradicionales implícitos en la enseñanza del diseño arquitectónico, los cuales tienen una influencia crucial en la que se llama la "práctica reflexiva del diseño" (Schön, 1983) y por lo tanto en su producto, la propuesta arquitectónica. En la próxima sección analizaremos el sempiterno postulado de la relación entre la forma y la función en la educación arquitectónica surgida del movimiento moderno, así como el role del usuario y la idea de espacio explorando como la Teoría de la Sintaxis del Espacio introduce un nuevo punto de vista sobre estos aspectos fundamentales en la enseñanza de la arquitectura.

## **El postulado de la forma y la función en la enseñanza de la arquitectura**

Se puede argumentar que el enfoque moderno de la enseñanza de la arquitectura basada en la idea adoptada por Louis Sullivan de que "la forma sigue a la función", establece una drástica distinción entre la configuración espacial, la configuración formal de la edificación y la forma en que la gente entiende y utiliza el espacio. Este enfoque lineal causa-efecto del proceso de diseño, se puede argumentar que está en contradicción con la naturaleza del mismo. El proceso de diseño no es una actividad lineal ni en la etapa de la definición del "problema de diseño", menos aun en la práctica reflexiva que conduce al desarrollo de la propuesta de diseño. Por otro lado la idea de que "la forma siempre sigue a la función" presupone una distinción entre la configuración formal y la configuración espacial de una edificación, aspectos que desde el punto de vista del usuario no presentan distinción alguna. Así mismo se puede argumentar que el hecho de colocar la función como centro del proceso de diseño es la razón de que en innumerables caso se ha dejado de lado consideraciones sobre las relaciones entre el usuario, la configuración espacial y las relaciones sociales de los individuos que habitan los espacios construidos. En las más deficientes interpretaciones de este slogan, la configuración formal de los edificios ha sido reducida a una suerte de envoltura tridimensional de las funciones, práctica que puede considerarse una de las debilidades del llamado "estilo internacional" de la arquitectura moderna. Esto es así debido a que "considerar la configuración formal de los edificios como una especie de superficie agregada para crear la apariencia de los edificios es una degeneración de la dimensión plástica de la arquitectura" (Hillier, 1997:11).

Estas ideas funcionalistas inspiraron en gran medida la enseñanza de la arquitectura en el contexto internacional durante el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, aunadas al desarrollo de los "métodos de diseño" como una suerte de herramienta de disección intelectual que podría introducir la lógica en lo que hasta el momento se percibía como una actividad intuitiva (Rittel, Webber, 1973). La educación arquitectónica ha sido igualmente influenciada por las ideas funcionalistas como la de que "La casa es una máquina para vivir" de LeCorbusier, o el slogan minimalista adoptado por Mies Van Der Rohe "Mas es menos". Como consecuencia de estos enfoques la arquitectura moderna ha orientado la educación de los jóvenes arquitectos hacia el diseño de edificios tan funcionales como lo pudiera ser una maquina, dejando a un lado en muchos casos al usuario y su vida en sociedad.

Se podría decir que no solamente hay consideraciones sobre la vida social del usuario que parecieran estar ausentes en las tendencias predominantes en la enseñanza de la arquitectura influenciada por las ideas modernistas, sino que inclusive algunos aspectos del espacio en sí mismo han sido dejados a un lado como lo sugiere esta cita de LeCorbusier: "Hacer arquitectura es poner en orden. Poner en orden qué? Funciones y objetos." Esta proposición aparentemente pareciera ser inspirada por Leibniz, quien sostenía que el espacio no era más que una colección de relaciones espaciales entre los objetos en el mundo (Alexander, 1956). Sin embargo, a pesar de que a lo largo del Siglo XX la gran mayoría de los teóricos de la arquitectura disertan hasta cierto punto sobre teorías del espacio, pareciera que aun prevalecen las ideas de Scruton sobre el espacio. Para Scruton el espacio no existe como una entidad independiente de la materialidad que lo pone en evidencia. Scruton argumenta que el espacio en un campo abierto es el mismo que el espacio en una catedral construida en ese campo, concluyendo que por lo tanto no existe el espacio en sí mismo (Scruton, 1979). Esta tendencia de los arquitectos modernos de negar la consideración del espacio en sí mismo como una entidad, ha sobrevivido aun en nuestra época en la que la visión Cartesiana del mundo ha sido puesta en entre dicho por la física cuántica la cual ha abierto nuevas fronteras para la conceptualización del espacio. El argumento de Tschumi de que el espacio es nada sin una actividad humana que le dé significado (Tschumi, 1996) pareciera tener sus raíces en el aforismo de Descartes "pensó luego existo". Aquí se hace evidente que para Tschumi el espacio no tiene características que permitan entenderlo como una entidad independiente de las funciones que en él se pueden dar.

La tendencia modernista de considerar el espacio como otro elemento al cual hay que ordenar, como si este careciera de propiedades intrínsecas, al cual no se le considera en sí mismo, pareciera que aun hoy día tiende a prevalecer en la enseñanza de la Arquitectura en muchos casos. Sin embargo actualmente ha quedado claro que la falta de entendimiento de la naturaleza de la precisa relación que existe entre la organización espacial y la vida social de una comunidad o de un grupo de individuos es el principal obstáculo para lograr mejores diseños (Hillier and Hanson, 1984).

Un enfoque de la enseñanza de la Arquitectura basado en las ideas modernas acerca del orden, la forma y la función, se puede argumentar que es una forma fácil de evitar abordar la elusiva naturaleza del espacio y las contradicciones que surgen en el proceso de diseño entre la forma y

la función, entre el entendimiento que el usuario tiene del espacio y la configuración de este así como con las relaciones de solidaridad social que se dan en el, todo esto en función de la racionalidad. En la próxima sección analizaremos las diferencias que existen entre el diseñar un espacio basado en las funciones y los objetos o el hacerlo inspirado en cómo la gente usa el espacio y considerando sus características intrínsecas en el orden social.

### **Más allá de la idea moderna de la función: la función genérica.**

En base a lo anteriormente expuesto, se puede argumentar que una de las fuentes de contradicción para los estudiantes de arquitectura en el entendimiento de la relación entre la forma y la función proviene de la interpretación lineal de esta relación. Otra fuente de contradicciones proviene de la estrecha definición que se le da a la función, a las actividades humanas en el proceso de diseño, lo cual examinaremos a continuación.

Una revisión de los manuales de diseño arquitectónico más utilizados por los estudiantes de arquitectura tales como el Neuffer Architecture's Data en Europa o el Time Several Standarts in los Estados Unidos o el Plazola en Latino América, sugiere que la función es abordada en el diseño arquitectónico fundamentalmente como una secuencia de actividades humanas apoyadas en un equipamiento con el fin de satisfacer unos requerimientos específicos en una unidad espacial determinada. Si la forma sigue a la función, entonces el espacio queda reducido a ser considerado un simple contenedor, un elemento subordinado a los objetos y las funciones, sin características intrínsecas y por lo tanto a ser considerado como un componente secundario en el proceso de diseño.

La aproximación al diseño arquitectónico basada en el "uso de recetas de diseño" disponibles en los manuales de diseño, pareciera estar basado en la idea de que el diseño arquitectónico es un proceso combinatorio orientado a identificar el orden correcto del equipamiento y la cantidad de metros cuadrados necesarios para su utilización. Así que una vez que las áreas son definidas solo es necesario combinarlas apropiadamente para generar una forma arquitectónica que satisfaga las necesidades prácticas de los usuarios. Visto este proceder, se puede argumentar que una aproximación a la enseñanza del diseño arquitectónico basada en ideas funcionalistas orientadas al uso racional de materiales y metros cuadrados deja a un lado el aspecto más importante del espacio construido, a saber, que el espacio arquitectónico se genera en medio de interacciones sociales, delimitándolas por un lado y representando a la sociedad por el otro

“constituyendo una forma de orden en sí mismo” (Hillier and Hanson, 1984:9), el cual es tal vez la clase de orden más importante y la que los estudiantes de arquitectura deberían ser capaces de lograr de la forma más apropiada en sus diseños.

El postulado fundamental de la Teoría de la Sintaxis del Espacio establece que la cognición espacial del ser humano, en cierto sentido, está determinada por la configuración del espacio y que el comportamiento del ser humano en el espacio está determinado, a su vez, por la cognición espacial (Hillier and Hanson, 1984). Esta es una idea sobre la cual se puede argumentar que contiene la clave para un enfoque de la enseñanza de la arquitectura que puede ir más allá de la tradicional idea de que la forma sigue a la función. Aquí la configuración espacial y las actividades humanas son vistas como un ‘continuum’, no como una acción y reacción lineal. Por otro lado, cabe destacar que la Sintaxis Espacial tiene una concepción diferente de la idea de la función en los espacios arquitectónicos. En lugar de enfocarse en funciones específicas al momento de configurar un espacio o todo un sistema espacial, la atención es puesta en entender su funcionalidad. La Funcionalidad es entendida como “la habilidad que posee un complejo espacial de acomodar funciones en general y por lo tanto refiere a la potencialidad de albergar un rango de funciones diferentes en lugar de una en particular” (Hillier, 2007:248). Aquí podemos argumentar que al abordar el estudio de la función basados en la idea de funcionalidad, se desmonta la paradoja forma-función ya que introduce un entendimiento diferente de la función en Arquitectura. Sin embargo, la Sintaxis Espacial va más allá con la definición de “función genérica”.

“La función genérica se refiere no a las diferentes actividades que las personas pueden llevar a cabo en un edificio o a los diferentes programas funcionales que edificios de diferentes clases puedan albergar, sino a aspectos de la ocupación humana del espacio que son previos a cualquiera de los aspectos anteriormente mencionados, sino que se refiere a que: habitar un espacio significa ser consciente de las relaciones entre el espacio y otros individuos presentes, habitar en un edificio significa moverse dentro de este, y que el moverse dentro de un edificio depende de ser capaz de retener una imagen inteligible del espacio. Inteligibilidad y funcionalidad definidas como propiedades formales de los complejos espaciales son las funciones genéricas claves y como tales, son los aspectos fundamentales que restringen el campo de las posibilidades combinatorias del espacio, y son las que hacen posible el surgimiento del espacio arquitectónico” (Hillier, 2007: 223).

Se puede argumentar que el concepto de “función genérica” abordado como una “idea con que pensar”, posibilita el despliegue de la intuición creativa en los estudiantes de arquitectura en un sentido más amplio que la idea tradicional de la función en la arquitectura moderna. Esto es así

debido a que el concepto de "función genérica" orienta el proceso de diseño no hacia a la búsqueda de localizar un conjunto específico de objetos en el espacio con el fin de satisfacer unos requerimientos funcionales, sino hacia "la búsqueda de lo que hace posible que un sistema espacial albergue cualquier tipo de ocupación o cualquier patrón de movimiento" (Hillier, 2007:246). Esta idea de "función genérica", se puede argumentar que podría permitir a los estudiantes de arquitectura el llegar a un entendimiento de las relaciones entre la forma y la función desde un punto de vista donde no se presenten contradicciones entre el espacio social y la configuración espacial, en los términos en que los concibe la Sintaxis del Espacio. En general podemos decir que la configuración del espacio prevalece sobre las propiedades intrínsecas de los elementos espaciales en la relación entre la forma y la función (Hillier, 2007:221). En la próxima sección analizaremos las diferencias entre la idea moderna de la forma arquitectónica y la idea de la configuración espacial en los términos de la Sintaxis del Espacio.

### **Más allá de la idea moderna de la forma: la configuración espacial**

Aquí veremos como la teoría de la Sintaxis del Espacio redefine la idea moderna de la forma. En lugar de considerar la forma de un edificio, y por lo tanto su configuración espacial, como una simple consecuencia de repetitivas actividades humanas llamadas funciones, la Sintaxis del Espacio define la configuración espacial como "una función de las formas de solidaridad social, donde las diferentes formas de solidaridad social se encuentran imbuidas en los fundamentos de la sociedad tanto como sistemas espaciales o como sistemas que trascienden el espacio" (Hillier, 2005). Esta definición asume un punto de vista social del espacio que se impone sobre la idea de concebir el espacio como un contenedor de objetos y funciones, una mercancía con un valor práctico. Basados en esta definición de la configuración espacial, se puede decir que la función que los estudiantes de arquitectura deberían aprender a resolver en primer término es la "función de la forma de solidaridad social" es decir el espacio en sí mismo. Más aun, la introducción de esta definición de configuración espacial en los estudios de arquitectura, se puede argumentar, introduce una nueva orientación en la enfoque conceptual del entrenamiento de los jóvenes arquitectos. Esto es así debido a que en vez de considerar que "la forma sigue a la función" se introduce la idea de que la configuración espacial en sí misma es la función, la función de las formas de solidaridad social que se dan en los ambientes construidos. Se puede argumentar que esto es así, debido a que las actividades humanas no son consideradas en la Sintaxis del Espacio como meras secuencias de acciones prácticas con el fin

de satisfacer necesidades básicas sino como diferentes formas de solidaridad social que están enraizadas en la sociedad, tanto como sistemas espaciales como en la forma de sistemas trans-espaciales. Aquí podemos nuevamente argumentar que la teoría de la Sintaxis del Espacio desmonta la paradoja forma función, esta vez, introduciendo un entendimiento diferente de la forma en sí misma. Desde este punto de vista no se puede asumir el orden en Arquitectura solamente como lo consideran la mayoría de los autores de textos introductorios al diseño arquitectónico como el caso del conocido libro "Forma Espacio y Orden" de Ching. Donde se lo concibe como una serie reglas de configuración de la forma que organiza planos y volúmenes en el espacio. Además de estas consideraciones, se puede entender el orden en el espacio como lo definen Hillier y Hanson, "como relaciones organizadas entre la gente y la sociedad" (Hillier and Hanson 1984:2) donde la función no es una actividad específica repetitiva sino una "función genérica" y la configuración espacial es una forma de orden en sí misma "creada con un propósito social"(Hillier and Hanson, 1984:12).

### **El usuario en los estudios de arquitectura**

En esta sección vamos a disertar sobre la ausencia de la figura del usuario en el entrenamiento de los jóvenes arquitectos y como la Sintaxis del Espacio puede introducir en la enseñanza de la Arquitectura ideas que colocan al usuario en el centro de la práctica del diseño arquitectónico.

La relación entre el arquitecto y el cliente suele ser en la mayoría de los casos deficiente. "La opinión de un usuario en particular no importa mucho. Aun peor, el uso para el cual el edificio está destinado pareciera que perturba la belleza del edificio a los ojos de algunos arquitectos" (Sailer et al, 2007:2). Existen razones para que se de esta situación que expone Sailer y sus colegas. Algunas de ellas son consecuencia de la forma en que la práctica profesional se ha establecido, donde el arquitecto y el cliente interactúan por un corto periodo de tiempo alrededor del proyecto. Una vez que el edificio es construido el arquitecto, que generalmente está trabajando en varios proyectos al mismo tiempo, deja atrás al cliente y se desvincula de cualquier aspecto relacionado con el uso y la ocupación del edificio. Esta carencia de interés por parte del arquitecto en la experiencia ocupacional de los usuarios de los edificios por él diseñados, se puede argumentar que es propiciada por el contexto académico de la enseñanza de la arquitectura, donde el estudiante tiene pocas oportunidades, si acaso las tiene, de interactuar con un cliente real o de pensar desde el punto de vista de usuario en el espacio.



Algunos tutores argumentan que el profesor asume el rol del cliente cuyas necesidades tienen que ser satisfechas por el estudiante. Sin embargo parece ser que la situación es todo lo contrario ya que el estudiante se encuentra en una posición de desventaja, tanto en experiencia como en conocimiento profesional, frente al profesor, al igual que le suele pasar al usuario en relación con el arquitecto. Aun hay más, el considerar solamente en los juicios del profesor, se puede argumentar que refuerza en los estudiantes el prejuicio de diseño denominado por Konceilik "diseñar para sí mismo". "Si es suficientemente bueno para mí (*o para mi tutor*) debe ser suficientemente bueno para otras personas" (Konceilik, 1998:113), asumiéndose con esta actitud que el juicio del diseñador puede ser usado como un argumento irrefutable sobre cómo las cosas deben ser. Podemos argumentar que esta situación podría mejorar en la enseñanza de la arquitectura con la introducción de la teoría de la Sintaxis del Espacio a los futuros arquitectos. Esto puede ser así ya que la Sintaxis del Espacio sitúa al usuario y sus relaciones sociales al centro del diseño de las configuraciones espaciales, facilitando a los estudiantes de arquitectura el entendimiento de que el espacio es percibido dependiendo del punto de vista del usuario y de sus relaciones sociales.

### **La experiencia de aprendizaje**

Con el objetivo de poner a prueba el potencial educativo de la teoría de la Sintaxis del Espacio en los estudios de arquitectura, se desarrolló una experiencia de aprendizaje con estudiantes de la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de los Andes la cual tuvo una duración de un semestre. El objetivo de esta experiencia fue determinar si los conocimientos de la teoría de la Sintaxis del Espacio pueden significar alguna diferencia en los primeros estadios del entrenamiento de los futuros arquitectos. El perfil de los treinta alumnos participantes fue razonablemente homogéneo, siendo estudiantes del primer semestre con edades comprendidas entre 17 y 20 años sin ninguna experiencia previa en el diseño arquitectónico.

El experimento se llevo a cabo con los estudiantes trabajando en dos talleres del primer semestre. El grupo de control estuvo conformado por 14 estudiantes y el grupo experimental por 16 estudiantes. Ambos grupos siguieron el mismo programa de introducción a los conceptos básicos de la teoría de la forma enfocados al diseño arquitectónico. Durante las semanas doceava y treceava del semestre los estudiantes del grupo experimental fueron introducidos a los conceptos básicos de análisis espacial de la teoría de la Sintaxis del Espacio mientras los estudiantes del grupo control eran introducidos en aspectos clásicos relacionados con la función y la organización espacial (organigramas funcionales, matrices etc.). Una serie de exposiciones teóricas seguidas por ejercicios prácticos introdujeron a los estudiantes del grupo experimental en los principios y las herramientas gráficas básicas utilizadas para el análisis espacial: la descomposición del espacio en espacios convexos, los gráficos de líneas axiales, los grafos justificados y el dibujo de isovistas. El tiempo empleado para esta introducción teórico practica fue de 14 horas de taller. Los estudiantes del grupo experimental realizaron cuatro ejercicios de análisis espacial en un ambiente virtual utilizando un programa de entrenamiento desarrollado para este propósito. El programa de entrenamiento para la Sintaxis del Espacio (Figura 1) fue desarrollado basado en resultados obtenidos en la investigación doctoral, de la cual esta ponencia es parte, sobre el uso de ambientes virtuales para la enseñanza del diseño, los cuales han sido presentados en ponencias en eCAADe 2007, Frankfurt (Olmos, 2007), Design on ELearning 2007, Londres (Olmos, 2007) y Sigradi 2010, Bogotá (Olmos, 2010), donde se expusieron las ventajas del uso de programas de entrenamiento en la enseñanza del diseño. En esta ponencia no se disertará sobre este aspecto de la investigación, pues el tema central aquí es la introducción de la teoría de la Sintaxis del Espacio en los primeros estadios de los estudios de Arquitectura.

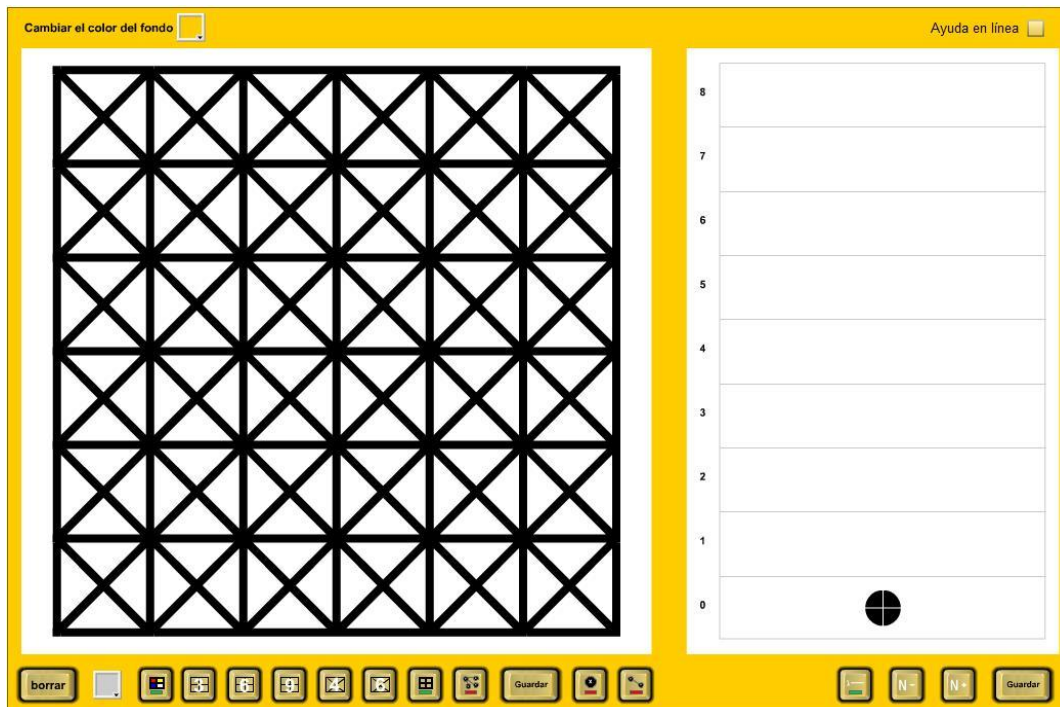


Figura 1. Interface del programa de entrenamiento.

El objetivo de los ejercicios ejecutados con este programa fue el de introducir a los estudiantes al diseño de configuraciones espaciales estudiando al mismo tiempo los principios básicos y experimentando con las herramientas graficas de análisis espacial de la Sintaxis del Espacio. La tarea asignada a los estudiantes fue desarrollar una serie de configuraciones espaciales en base a una serie de retículas predeterminadas de 3x3, 4x4, 6x6 y 9x9 celdas con o sin diagonales. Con esta estrategia se incrementaba paso a paso la complejidad de las configuraciones espaciales y los estudiantes se familiarizaban paulatinamente con el uso de las herramientas de análisis gráfico y con los conceptos fundamentales de la Sintaxis del Espacio. En estos ejercicios no se asignó a los estudiantes algún programa arquitectónico que desarrollar, ni se sugirió algún uso posible del espacio, esto con el objetivo de que se enfocaran en la idea de "función genérica" y en el análisis de las características intrínsecas del espacio en los términos de la Sintaxis del Espacio, a saber: convexidad, axialidad, accesibilidad-profundidad y los tipos de espacio según los vínculos con otros espacios. En la Figura 2 se pueden observar algunos ejemplos de los ejercicios desarrollados por los estudiantes con el programa de entrenamiento de Sintaxis del Espacio.

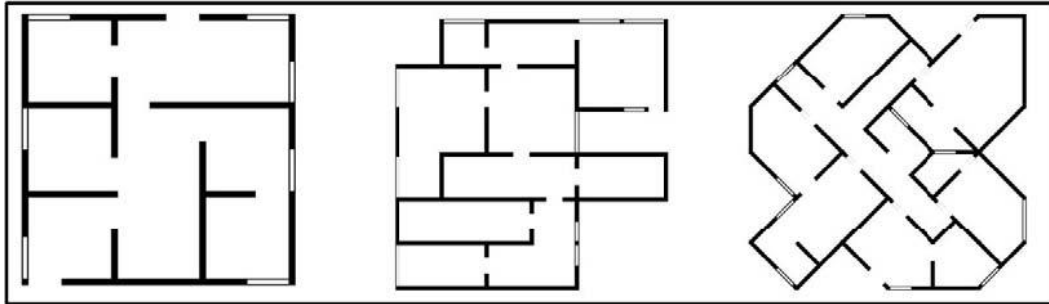


Figura 2. Ejemplos de los ejercicios desarrollados por los estudiantes.

A los estudiantes se les solicitó en primer lugar crear una configuración espacial con un solo acceso y desarrollar el análisis de los espacios convexos, el grafo de relaciones y el grafo justificado. Una vez concluido este ejercicio preliminar se introducía otro acceso en la configuración espacial y se creaban los grafos correspondientes para ser comparados con los anteriores, observando las repercusiones que este nuevo acceso producía en las características del sistema espacial. La segunda fase del ejercicio consistía en el análisis de las líneas axiales y las Isovistas de la segunda alternativa, la de dos accesos. Estas Isovistas se dibujaban desde los puntos donde se encuentran el mayor número de líneas axiales del sistema espacial. En la Figura 3 se pueden observar algunos de los análisis gráficos desarrollados por los estudiantes.

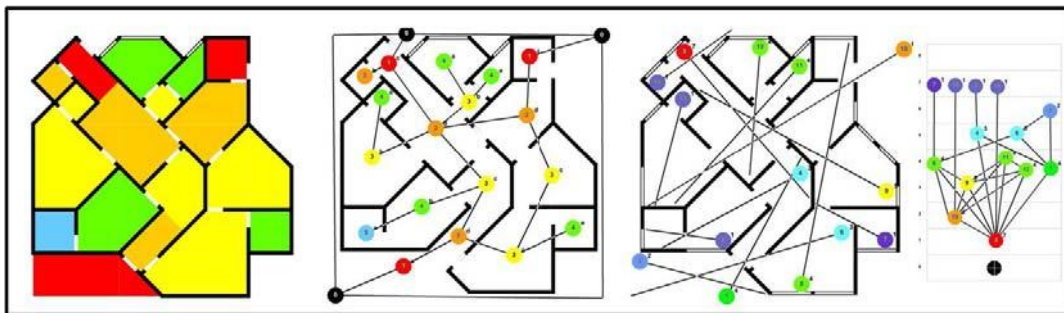


Figura 3. Ejemplos de los análisis gráficos desarrollados por los estudiantes.

Una serie de preguntas eran planteadas a los estudiantes con el fin de estimularlos a pensar en forma analítica sobre las principales características espaciales de las configuraciones que estaban desarrollando: ¿Cuál es el lugar más apropiado para establecer un punto de control visual de la gente que está presente en el sistema espacial? ¿Cuál es el lugar más indicado para establecer un punto de control físico sobre la gente que mueve dentro del sistema espacial? ¿Cuáles son los espacios más adecuados para actividades privadas o íntimas? ¿Cuáles espacios tienen el más alto potencial para propiciar encuentros casuales entre las personas que habitan el sistema espacial?

## Evaluando la experiencia de aprendizaje

Con el fin de comprobar la efectividad de la experiencia de aprendizaje de los estudiantes del grupo experimental, se desarrollo una prueba de diseño la cual fue evaluada en base a los principales parámetros de análisis espacial de la Sintaxis del Espacio. El objetivo de la prueba fue determinar si las habilidades de diseño de los estudiantes conocedores de la teoría de la Sintaxis Espacial, evidenciaban alguna diferencia en contraste con las habilidades de configurar del espacio de los estudiantes del grupo control los cuales no entraron en contacto los conceptos claves de la Sintaxis del Espacio.

El ejercicio fue diseñado de tal manera que se pudiera contrastar las propuestas de diseño de ambos grupos entre sí y a su vez contrastarlos ambos con una fuente externa, la solución propuesta por una oficina de arquitectos profesionales para el mismo programa arquitectónico. Con el fin de lograr este objetivo de triangulación de resultados, se elaboró un programa de diseño a partir de un proyecto profesional para un consultorio médico en Buckinghamshire, Inglaterra, diseñado por Aldington, Craig and Collinge (Figura 4). Este proyecto fue escogido en base al análisis que hace de el Alan Penn en su ponencia para Tamodia 2005 titulada "The system-user paradox: do we need models or should we grow ecologies? (Penn, 2005) donde analiza las características espaciales del mismo.



Figura 4. El proyecto del consultorio de Aldington y asociados (Penn, 2005).

El proyecto original no fue del conocimiento de los estudiantes y el programa derivado de este fue presentado con un ligero cambio con el fin de cubrir ciertos objetivos de aprendizaje del

semestre en curso. El programa del ejercicio de diseño le exigía a los estudiantes diseñar un consultorio médico pediátrico con los siguientes espacios y áreas: Un espacio de oficina y recepción: 20 m<sup>2</sup>. Tres consultorios: 20 m<sup>2</sup> c/u con propia unidad sanitaria. Sala de espera: 36 m<sup>2</sup>. Hall de acceso y corredores 27 m<sup>2</sup>. Sanitarios públicos 6 m<sup>2</sup> Area total: aproximadamente 150 m<sup>2</sup> Adicionalmente, a los estudiantes del grupo experimental se les indico cumplir con las siguientes condiciones espaciales, basadas en el análisis de Alan Penn del proyecto en cuestión, las cuales reflejan aspectos de la lógica social del espacio que estudia la Sintaxis del espacio. En primer lugar la recepción debe tener un control visual sobre las áreas de acceso del público así como sobre el área de espera y el acceso hacia los consultorios. En segundo lugar, la puerta de entrada de los consultorios debe estar oculta a la vista de los pacientes ubicados en el área de espera. Por último, se les indico que el acceso a los sanitarios públicos debería estar oculto de la vista directa de los pacientes ubicados en el área de espera.

Para el ejercicio de evaluación, los alumnos del grupo experimental utilizaron las retículas del programa de entrenamiento de 6x6 y 9x9 celdas con diagonales. Por otro lado, el grupo de control desarrollo el ejercicio basados en el uso de medios de expresión tradicionales y tenían la libertad de usar o no cualquier tipo de retícula. En este informe el análisis del ejercicio de la prueba de diseño está enfocado en determinar el efecto que tiene en el aprendizaje del diseño arquitectónico la introducción de la Sintaxis del Espacio. Los aspectos relacionados con el uso de medios digitales y los programas de entrenamiento específicamente en la docencia del diseño es un aspecto de la investigación doctoral que han sido reportados en las ponencias referidas anteriormente. En la Figura 5 se presentan tres ejemplos de las propuestas de diseño del grupo experimental, en la Figura 6 otras tantas del grupo control.

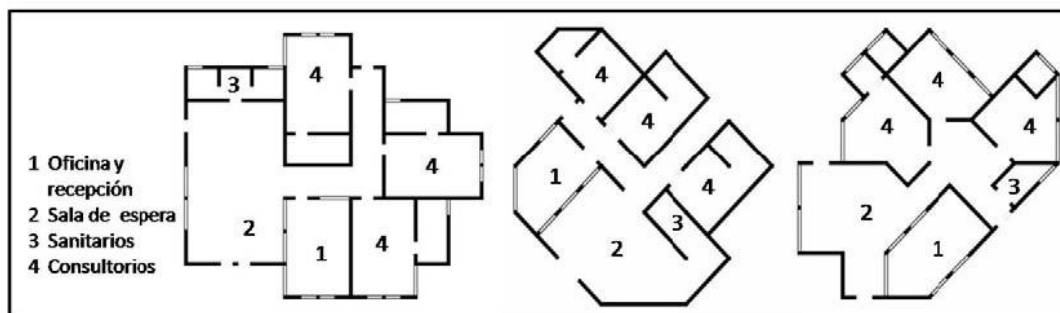


Figura 5. Ejemplos de las propuestas de diseño del grupo experimental.

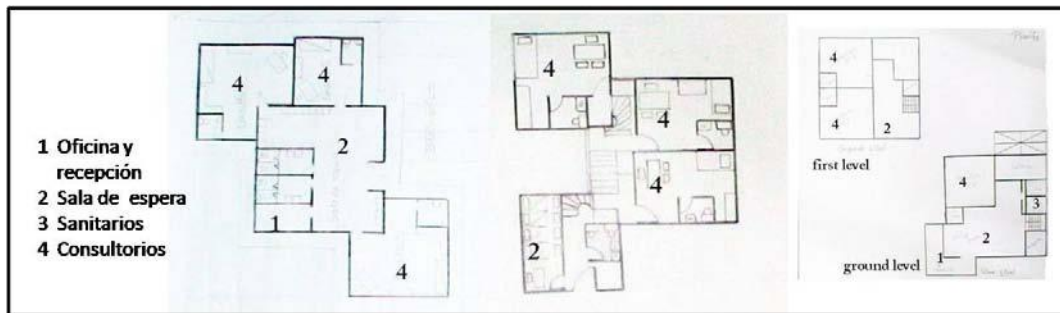


Figura 6. Ejemplos de las propuestas de diseño del grupo control.

## Los Resultados

El análisis comparativo de las propuestas de diseño del grupo experimental y del grupo control, es abordado en la disertación doctoral (en curso) desde varios puntos de vista. Hay aspectos analizados en la tesis relacionados con el desarrollo de las habilidades de configuración de la forma y el uso de medios digitales que dilucidan las diferencias que se observan entre las propuestas de ambos grupos que no serán abordadas aquí. Adaptándonos a los límites de extensión de este informe las propuestas de diseño serán analizadas basadas en cuatro parámetros objetivos de la teoría de la Sintaxis del Espacio que se calcularon usando el programa AGRAPH (Manun, 2009). Los parámetros de la Sintaxis del Espacio seleccionados para el análisis de los proyectos de los estudiantes entre sí y su contraste con el proyecto de los arquitectos fueron: La Profundidad Total ó TD (Total Depth), la Profundidad Promedio ó MD (Mean Depth), la Asimetría Relativa ó RA (Relative Asymetry) y el Valor de Integración ó i (Integration Value).

El análisis de otros aspectos de las configuraciones espaciales dilucidados por medio de las herramientas de análisis gráfico de la Sintaxis del Espacio son abordados en la disertación doctoral. Antes de continuar sería conveniente, como distinción a los lectores no familiarizados con la teoría de la Sintaxis del Espacio, exponer brevemente el significado de estos parámetros escogidos para un mejor entendimiento del análisis espacial que se hará más adelante.

La Profundidad Total (TD) de un sistema espacial nos define el número de pasos acumulados necesarios para recorrer todo el sistema a partir de un espacio en particular, por lo que cada uno de los componentes del complejo espacial tendrá un valor diferente. Estos pasos no se refieren a distancias métricas sino a unidades espaciales a transitar. En los gráficos a continuación se consideran los valores promedio de todos los ambientes lo que nos expresa el

grado de accesibilidad para las personas que se encuentran dentro del sistema espacial en su totalidad.

La Profundidad Promedio (MD) define el promedio de las distancias más cortas (expresadas en pasos) desde un espacio en particular respecto a los demás espacios del sistema espacial. El promedio de los parámetros (MDn) expresado en el gráfico nos define el promedio global de los pasos necesarios para ir desde un punto del sistema espacial a cualquier otro.

La Asimetría Relativa (RA) representa el grado de integración de un nodo en el sistema expresado en valores inversamente proporcionales. El valor de Integración (i) representa al igual que el valor de Asimetría Relativa la integración de un nodo en el sistema pero en valores directamente proporcionales. La integración es la cualidad de un espacio de ser accedido desde otros espacios. El valor promedio RAn y el  $\bar{i}_n$  representan la integración global del sistema espacial, la integración como un todo.

Las Figuras 7 y 8 muestran cuatro gráficos diseñados para contrastar los valores promedios del proyecto de referencia, elaborado por los arquitectos profesionales, con los valores de las propuestas de diseño de los estudiantes del grupo experimental y del grupo control. Así mismo el gráfico permite contrastar los valores de ambos grupos entre sí. Los valores promedio del proyecto profesional están expresados por una línea horizontal que representa el valor de referencia. Una curva muestra los valores de los proyectos del grupo experimental y la otra los valores de los proyectos del grupo control. Ambas curvas fueron dibujadas organizando los valores de los proyectos de los estudiantes en orden ascendente con el propósito de dibujar una línea lo más regular posible por lo que los números en la línea base del gráfico no representan el proyecto del mismo estudiante en cada caso. Estos gráficos se diseñaron de esta forma con el fin mostrar lo más directamente posible hasta qué punto los valores promedios de los proyectos de los estudiantes se aproximan a los valores del proyecto de referencia y al mismo tiempo hacer evidente las diferencias entre ambos grupos.

En el gráfico de la Figura 7a se observa como los valores de la Profundidad Total promedio (TDn) de los dos grupos de estudiantes presentan una clara diferencia. Los diseños de los estudiantes del grupo control tienen una tendencia general hacia una medida mayor de Profundidad Total promedio que el proyecto de los arquitectos. Por otro lado, el grupo experimental muestra en sus proyectos una tendencia general a tener medidas de Profundidad



Total promedio por debajo del valor del proyecto de los arquitectos. Además de estas diferencias se puede observar que el gradiente de la curva de los valores del grupo control es mayor que el gradiente de la curva del grupo experimental.

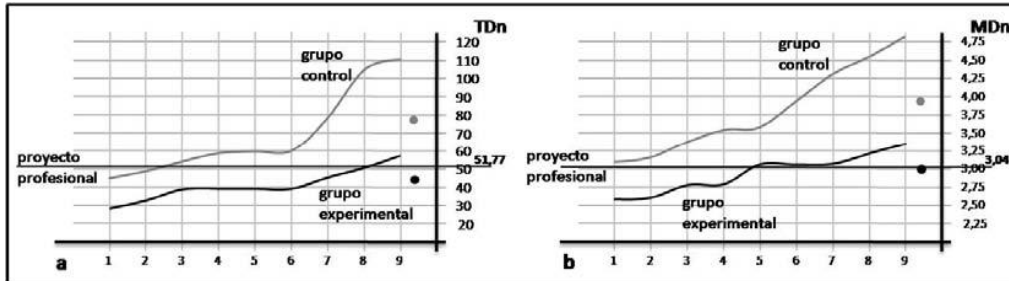


Figura 7. Profundidad Total (TD) y Profundidad Promedio (MD).

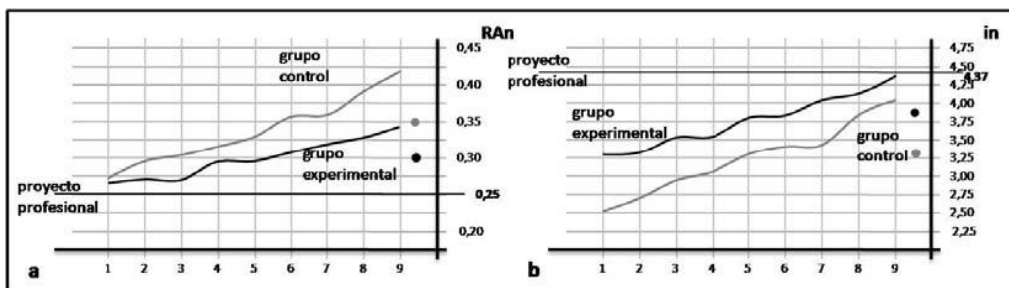


Figura 8. Asimetría Relativa (RA) y Valor de Integración (in)

El gráfico de la Figura 7b nos muestra los valores promedio de la Profundidad Promedio (MDn). Aquí se observa al igual que en el caso anterior una tendencia diferente en cada grupo. Los valores de los diseños del grupo control tienden a ser mayores a la medida de MDn del proyecto de los arquitectos. Por el contrario, los valores MDn del grupo experimental tienden a ser más cercanos a los del proyecto de los arquitectos. En cuanto a los gradientes de cada curva, observamos que al igual que en el caso anterior el gradiente de la curva de los valores del grupo control tiende a ser mayor que el gradiente de la curva del grupo experimental.

El gráfico de la Figura 8a muestra ambas curvas representando la Asimetría Relativa de ambos grupos con valores por encima de los del proyecto de los arquitectos. Sin embargo las medidas RA del grupo experimental tienden a acercarse más a la del proyecto de referencia. Al igual que en los casos anteriores se puede observar como el gradiente de la curva de los valores del grupo experimental es menor que la del grupo control.

Por último tenemos el gráfico de la Figura 8a el cual representa los valores promedios de Integración (i) en la que se observa como los valores i de los proyectos de ambos grupos de estudiantes tienden a ser inferiores de los del proyecto de los arquitectos. Al igual que en el los casos anteriores, los valores i de los proyectos de los estudiantes del grupo experimental se acercan más a los valores i del proyecto de los arquitectos. De igual forma se observa aquí como el gradiente de la curva de los valores obtenidos por el grupo experimental es menor.

## **Conclusiones**

Los gráficos de las figuras 7 y 8 muestran una clara diferencia entre las curvas que representan los valores promedios de los proyectos de ambos grupos, aun cuando algunos valores son similares, en todos los casos el gradiente de las curvas que representan al grupo experimental es menor al gradiente de las curvas del grupo control. Esto nos indica que los proyectos de los estudiantes del grupo experimental tiene una tendencia mayor, que los proyectos de los estudiantes del grupo control, a compartir el mismo tipo cualidades espaciales a pesar de que sus propuestas formales sean variadas como se puede observar en la Figura 5. Esto nos demuestra la potencialidad de la Sintaxis del Espacio de llevar a los estudiantes a un entendimiento del espacio más profundo, a penetrar en su estructura oculta y dejar libre a la creatividad de los estudiantes para encontrar el camino de expresarla en configuraciones formales variadas.

Otro aspecto a resaltar es que los valores promedios de los proyectos de los estudiantes del grupo experimental tiende a aproximarse en mayor medida a los valores del proyecto de los arquitectos profesionales que los del grupo control. En general se puede concluir que los estudiantes del grupo experimental, conocedores de la Sintaxis del Espacio, fueron capaces de crear propuestas de diseño con cualidades espaciales que se acercan a las de los arquitectos profesionales que han desarrollado una intuición espacial a lo largo de sus estudios y de su experiencia profesional.

Si se considera la inexperiencia inicial de los estudiantes y el corto tiempo que dispuso el grupo experimental para compenetrarse con la teoría de la Sintaxis del Espacio (14 horas de ejercicios teóricos prácticos) y la habilidad que desarrollaron de dar respuestas de diseño con cualidades espaciales más cercanas a las de los arquitectos profesionales tomados como referencia, se puede decir que la teoría de la Sintaxis del Espacio puede ser un poderoso recurso de

entrenamiento para el desarrollo de las destrezas proyectuales de los estudiantes de arquitectura durante el primer año de su formación profesional.

## Bibliografía

- Alexander, H.G. 1956. The Leibniz-Clarke Correspondence. Leibniz fifth letter to Samuel Clarke. Manchester. disponible en URL: <http://www.bu.edu/wcp/Papers/Mode/ModeMalz.htm> [consulta Enero 2009]
- Dursun, Pelin. 2007. Space Syntax in Architectural Design. Proceedings, 6. th. International Space Syntax Symposium, İstanbul, 2007.
- Hanson, Julienne. 2001 Morphology and Design. Reconciling intellect, intuition, and ethics in the reflective practice of Architecture. Proceedings 3rd International Space Syntax Symposium Atlanta
- Hillier, B., 1993, Specifically architectural theory: a partial account of the ascent from building as cultural transmission to building as theoretical concretion, The Harvard Architectural Review, Vol. 9, pp. 8-27.
- Hillier, B. 2005. The art of place and the science of space, World Architecture 11/2005 185, Beijing, Special Issue on Space Syntax pp 24-34 in Chinese, pp 96-102 in English
- Hillier, B. (2007) Space is the machine: a configurational theory of architecture. Space Syntax, London, UK. UCL Eprints. disponible en URL: <http://eprints.ucl.ac.uk/3881/> [consulta Febrero 2008]
- Hillier, B., Hanson, J., 1984, The Social Logic of Space, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hillier, B., Hanson J., 1997, "The Reasoning Art: Or, the Need for an Analytic Theory of Architecture", M.D. Major, L. Amorim, F. Dufaux (Eds.), Proceedings, 1st International Space Syntax Symposium, University College London, vol.I, pp.01.1-01.5.
- Kerstin Sailer, Andrew Budgen, Nathan Lonsdale, and Alan. 2007. Changing the Architectural Profession – Evidence-Based Design, the New Role of the User and a Process-Based Approach. Paper submission conference 'Ethics and the Professional Culture'
- Konceilik, J.A., 1998. Design, aging, ethics and the law, in Roth S.K. and Roth. R. Eds., BEuty is Nowhere: ethical issues in art and design, G B Arts International
- Manum , Bendik. AGRAPH, Software for Drawing and Calculating Space Syntax Graphs. The Oslo School of Architecture and Design Software programming: Espen Rusten and Paul Benze. disponible en URL: [consulta Agosto 2010] [http://www.ntnu.no/eksternweb/multimedia/archive/00044/about\\_44330a.pdf](http://www.ntnu.no/eksternweb/multimedia/archive/00044/about_44330a.pdf)

- Olmos, Francisco. 2007. Training Programs for Art and Design Learning in the Virtual Studio. eCAADe 2007. Proceedings of the 24 Conference on Education in Computer
- Aided Architectural Design in Europe. Edited by Joachin B. Keeferle and Karen Ehlers. Frankfurt am Main. Germany. p. 639 Olmos, Francisco. 2007. Training programs for art and design learning in the virtual studio. Designs on E-Learning. International conference in the use of technology for teaching and learning in art, design and communication" University of the Arts" Londres, Inglaterra. Publicación en CD Rom disponible en URL: [http://www.designsonlearning.net/publications/publications\\_2007/publications\\_2007.htm](http://www.designsonlearning.net/publications/publications_2007/publications_2007.htm)
- Olmos, Francisco. 2010. Herramientas virtuales y estrategias interactivas para el desarrollo de habilidades de diseño en el Taller de Diseño Digital. Sigradi 2010 . XIV Congress of Iberoamerican Society of Digital Graphics. Ediciones Uniandes. Bogota, Colombia.
- Penn, Alan. 2005. The system-user paradox: Do we need models or should we grow ecologies? Tamodia 4<sup>th</sup> International Workshop. 2005 Gdansk, Poland.
- Rittel, H., and M. Webber, 1973, "Dilemmas in a General Theory of Planning", Policy Sciences, 4, Elsevier, Amsterdam, p. 155-169.
- Scruton, Roger. 1979. The aesthetics of architecture. London. Methuen.
- Schön, Donald. 1983. The Reflective Practitioner: how professionals think in action. MIT Press (Scruton 1979).
- Tschumi B (1996) Architecture and Disjunction. MIT Press
- Vaughan , L., Hanson, J. And Conroy Dalton, R . 2007. Teaching space syntax through reflective practice. Sixth International Space Syntax Symposium, Istanbul. p. 055 01055 16