

IRG-3

INCORPORACIÓN DE LAS COMPUTADORAS EN LOS ESTUDIOS DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Sánchez, Hélène

Escuela de Arquitectura Carlos Raúl Villanueva (EACRV), Facultad de Arquitectura y Urbanismo,
Universidad Central de Venezuela, Caracas
helenesanchez@gmail.com

Introducción

En esta ponencia presentaremos una caracterización de la etapa de implantación formal de las computadoras en los estudios de arquitectura de la UCV, fase iniciada en 1995, e intentaremos destacar las principales repercusiones que tuvo esa incorporación en el proceso formativo de la Escuela de Arquitectura de la UCV.

Considerando ese objetivo de la ponencia, en esta introducción precisaremos algunos conceptos básicos sobre el tema de estudio, esbozaremos las etapas que ha tenido la incorporación de las computadoras en los estudios de arquitectura de la UCV y haremos una breve mención a los antecedentes del período en el que centraremos esta ponencia.

El ingreso de las computadoras en la profesión del arquitecto ha transformado significativamente las formas de trabajo y la concepción de la propia arquitectura, al ofrecer un poderoso recurso de diseño, comunicación y gestión de la información generada, así como el desarrollo de novedosos recursos expresivos y discursivos.

Las tecnologías digitales han llevado al arquitecto a compartir o sustituir con el uso de las computadoras los tradicionales soportes, materiales e instrumentos con los que habitualmente realizaba sus tareas para el trazado, construcción y medición precisa de sus proyectos. Bermúdez (1998) identifica el empleo de las herramientas de trabajo del arquitecto como medios o sistemas de producción, distinguiendo dos categorías: sistemas análogos y sistemas digitales. Los sistemas análogos de producción arquitectónica, llamados también "manuales", "materiales" o "físicos", utilizan papel, grafito, tinta, cartón, madera, etc. Los sistemas digitales utilizan scanner, manipulación de imágenes, visualización, modelado de sólidos, animación,

render, etc. Los sistemas digitales son igualmente denominados electrónicos o asistidos por computadora (CAD).

La aplicación de la informática en la arquitectura, conocida por sus siglas en inglés como CAAD: Diseño Arquitectónico Asistido por Computadora (Ibid, Linares, 2001; Sainz y Valderrama, 1992), no sólo ha significado la sustitución de los medios tradicionales de representación por los digitales, sino que ha venido asociado a una importante y diversificada polémica, referida a las maneras de entender el rol y uso de las computadoras como medios de representación gráfica del arquitecto, generando cambios significativos en la práctica y enseñanza de la arquitectura (Sánchez, 2008).

Mundialmente la inclusión de la enseñanza del CAAD en las escuelas de arquitectura se ha caracterizado por la heterogeneidad de enfoques empleados, así como por una aparente ausencia de principios pedagógicos, conocimientos o teorías que orienten dicho proceso (Ibid). Las computadoras se han introducido en las escuelas de arquitectura según dos modalidades cronológicamente relacionadas y bien definidas: una modalidad informal y otra formal. Ellas están directamente relacionadas con la importancia dada por esas instituciones a los conocimientos informáticos para la formación de los arquitectos, al insertarlos como asignaturas optativas u obligatorias dentro sus planes de estudios (Ibid).

Cuando hablamos de introducción informal de los contenidos informáticos en la educación nos referimos a su incorporación en calidad de conocimientos optativos, cuya introducción es resultado del esfuerzo e interés de un reducido grupo de profesores preocupados por la temática, quienes realizan una serie de acciones orientadas a la exploración y divulgación de estos contenidos en la profesión y en los estudios de arquitectura. Por otro lado, hablamos de introducción formal del CAAD en el currículo, cuando estos contenidos son reconocidos institucionalmente como conocimientos indispensables (obligatorios) dentro del plan de formación de los futuros profesionales.

La Escuela de Arquitectura de la Universidad Central de Venezuela (EA-UCV) fue institución pionera y visionaria en la incorporación de las computadoras en los estudios de arquitectura, tanto en Venezuela como en Latinoamérica. (Montagu et al, 2001) La inserción en esta incipiente área de conocimiento en 1968 fue resultado de iniciativas individuales aisladas, las cuales se concretaron con la creación del Laboratorio de Técnicas Avanzadas de Diseño (LTAD),

grupo que fue desde entonces el principal actor y promotor del ingreso informal de estas tecnologías en la Escuela. Por su parte, la formalización de los estudios informáticos en la EA-UCV se produce con la creación de ésta área de conocimiento en el Plan de Estudios aprobado en 1994, y que está vigente.

Entre la etapa de experimentación inicial (1968-1994) y la etapa de implementación formal, a partir de 1995, hay un desfase de 26 años, que pone en evidencia la trascendencia de la primera fase sobre la segunda, por cuanto es en estos años iniciales que se produce la consolidación de la introducción de estas tecnologías, se acumula una extensa experiencia y se producen importantes cambios en la concepción y enseñanza de estos recursos, sentando las bases para la fase posterior. Por su parte la introducción formal de los estudios informáticos alcanza a la fecha quince años de existencia y pasaremos, a continuación, a revisar brevemente esta historia y el marco formativo en el que se inscribe.

Plan de Estudios de 1995

El Plan de Estudios que rige en la actualidad la carrera de Arquitectura de la UCV, fue aprobado en septiembre de 1994, e implementado a mediados de 1995 (PE 95). Este Plan contempla una duración de cinco años y un régimen semestral para cubrir un total de 170 créditos, distribuidos en: 126 obligatorios, 34 electivos y 10 optativos. Como la capacitación del estudiante de arquitectura se centra en la generación de proyectos de arquitectura, el Plan define al Diseño Arquitectónico como el eje medular de la carrera (UCV/FAU/EA, 1995, p 23). El Plan implantó aspectos innovadores a mencionar, tales como: la creación de la categoría de asignaturas y créditos electivos; la redistribución de los contenidos del Sector Diseño y la introducción de cuatro nuevas líneas de conocimiento. Nos concentraremos en las dos últimas innovaciones por estar más directamente relacionadas con el tema que nos ocupa en el presente trabajo.

La redistribución de los contenidos del Sector Diseño se propuso en el Plan con la finalidad de transformar el carácter netamente profesionalizante de la docencia de Diseño, al promover "una formación que incluya la totalidad de los contenidos que definan la especificidad de lo arquitectónico" (UCV/FAU/EA, 1995, p 31). Con este argumento se justificó el redimensionamiento de los contenidos del Sector de Diseño, mediante la ampliación de las líneas de conocimiento adscritas a este Sector. De esta manera además de mantener en su seno al área de Diseño Arquitectónico, se incorporaron la recién creada área de Teoría de la

Arquitectura y el área de Expresión Arquitectónica. Es oportuno puntualizar que tradicionalmente estas últimas asignaturas habían estado adscritas al Sector Métodos, junto a un conjunto de materias afines, orientadas al desarrollo de las habilidades necesarias para el análisis, comprensión, comunicación y representación del espacio, tales como: Dibujo Analítico, Dibujo Arquitectónico, Geometría Descriptiva, Perspectiva Aplicada, Técnicas de Comunicación Gráfica, Fotografía, Maquetería, etc., entre las que se incluyen las asignaturas optativas relacionadas con la aplicación de las computadoras en la arquitectura (EA/CE/SM/Ofertas Docente, 1990-1995).

La segmentación del área de Expresión fue justificada en el plan, basándose en una separación teórica de las funciones del dibujo de arquitectura en el proceso de diseño, al distinguir entre: (a) el dibujo como medio de representación de una idea, y por tanto, como la única materialización física de esta. (b) el dibujo como sistema de representación y como medio de comunicación normalizada y codificada que garantice la correcta construcción del proyecto (UCV/FAU/EA, 1995, p 54-55). La separación de estos contenidos creó una línea divisoria y físico administrativa, entre la expresión entendida "como medio de representación dentro de la operación proyectual" que se adscribió al Sector Diseño, y la expresión entendida como "documento dirigido a la comunicación del proyecto para su correcta ejecución (.) y como conocimiento dirigido a la comprensión de la geometría del espacio" que mantuvo en el Sector Métodos" (Ibid, pp 54-55).

La introducción de cuatro nuevas áreas de conocimientos en el Plan de Estudios, distintas de las existentes previamente, generó nueve asignaturas adicionales, distribuidas en cinco materias obligatorias y cuatro electivas. Las áreas creadas en el Plan fueron: Teoría de la Arquitectura que se adscribió al Sector Diseño, Desarrollo de Habilidades de Pensamiento, Geometría Descriptiva, e Informática que se adscribieron al Sector Métodos. La decisión de agregar nuevos contenidos en el plan de formación, más allá de sus méritos académicos, trajo consigo serias implicaciones a efectos de la planificación de los recursos docentes necesarios para satisfacer la demanda del Plan, siendo una de las causas que originaron posteriores modificaciones del mismo (Sánchez, 2009).

La implementación de la enseñanza del uso de computadoras en la Escuela de Arquitectura de la UCV, que es el objeto del presente trabajo, fue uno de los contenidos que se incluyó formalmente en el nuevo Plan de Estudios de 1995.

La Informática en los estudios de arquitectura

La inclusión formal de esta línea de conocimiento en la Escuela de Arquitectura a mediados de los años noventa, se produjo de manera casi simultánea con la mayoría de las escuelas de arquitectura, particularmente las latinoamericanas (Montagu et al, 2001). Esta sincronía representa una respuesta de las instituciones académicas, frente a la necesidad de actualizar su currículo de acuerdo con la creciente demanda por el manejo de estas tecnologías en el campo profesional. En ese sentido, en el PE 95 se justifica la introducción del CAAD en los estudios de arquitectura diciendo que: “el desarrollo de los recursos de graficación por computadoras, [es un] aspecto al cual se le otorga especial atención, debido a la importancia creciente de este tipo de recursos en el ejercicio profesional” (UCV/FAU/EA,1995, p.37).

La creación del área de Informática, no solamente formalizó una línea de conocimiento que venía impartándose como contenidos optativos desde 1968; también aprovechó las capacidades existentes en ese momento en el Laboratorio de Técnicas Avanzadas en Diseño (LTAD), conformado por un cuerpo de nueve profesores, quienes venía dictando un conjunto de asignaturas optativas en el área, en un local dotado y acondicionado a tal fin en la Escuela. Así se estructuró la línea de conocimiento de informática a “partir de la conversión de anteriores asignaturas optativas (.) para ofrecer una secuencia de dos asignaturas obligatorias y una electiva” (Ibid, p 82).

Implementación del Plan de Estudios 1995

Procederemos a continuación a describir los acontecimientos más significativos ocurridos en la Escuela durante la implementación del Plan de Estudios. Y posteriormente se revisarán los distintos enfoques presentes en la Escuela frente a la introducción de estos contenidos.

La puesta en marcha del nuevo Plan de Estudios de la EA-UCV a partir del mes de septiembre de año 1995, se realizó con muy poca reflexión por parte de la institución acerca de las implicaciones de orden presupuestario y logístico inherentes al Plan, tal como, la necesidad de

planificar la contratación, en un corto plazo, de un número importante de nuevos recursos docentes que pudieran cubrir la demanda que generarían las recién creadas asignaturas, o el acondicionamiento y dotación de las instalaciones de la Escuela, para que ésta pudiera satisfacer las nuevas necesidades de infraestructura, como por ejemplo la formación de un laboratorio de informática suficientemente equipado y actualizado (Sánchez, 2009).

Esta situación se complicó a fines del año 1996 e inicios de 1997, cuando estalló un prolongado paro de las actividades de la universidad, en reclamo de reivindicaciones presupuestarias y salariales, agravadas por la inminente jubilación de un significativo número de profesores (FAU, 1999). Esta crisis creó un ambiente favorable a la gestación de un proyecto de transformación universitaria y de la FAU. Esta última se centró en realizar cambios curriculares importantes del recién implementado Plan de Estudios (FAU/CF/Acta97/04,1997a; FAU/EA/DEA, 1997, enero 27).

En 1997, antes de que se hubieran podido dictar las asignaturas obligatorias del área de informática, se produjo la primera modificación del Plan de Estudios. Entre otros aspectos este cambio afectó fuertemente a esta área de conocimiento, al eliminar el carácter obligatorio de sus asignaturas e introducir una nueva tipología de asignatura, no contemplada en el Plan de: *electiva-obligatoria* (FAU/CF/Acta CF 97/02; 1997b). Esta modificación curricular se fundamentó principalmente en consideraciones de orden económico, originadas en parte por la crisis presupuestaria que afectó a la universidad en esa época; pero adicionalmente, se debió a las significativas inversiones de capital que debía hacer la Escuela para implementar el PE 95, las cuales no fueron consideradas oportunamente (Sánchez, 2009).

En este sentido la reforma curricular del 97 liberó créditos obligatorios del área de informática, los cuales fueron empleados para equilibrar evidentes errores en la asignación crediticia de asignaturas ya consolidadas en la estructura de la Escuela, hasta 1994 (FAU/EA/DEA, 1997, octubre; FAU/CF/Actas CF 97/16 y 97/28; 1997c y d.). Todo ello se hizo sin que mediaran, al momento de tomar estas decisiones, criterios académicos o pedagógicos que sustentaran esos cambios (Sánchez, 2009).

La trascendencia de la modificación curricular de 1997 respecto al área de informática, fue opacada por la prolongada crisis universitaria y por la ausencia de voces disidentes o críticas hacia las implicaciones de los ajustes. El cambio de clasificación de las materias de informática

al tipo electivas-obligatorias, conservó en esencia los problemas que se proponía resolver. La vaguedad conceptual de la denominación produjo una interpretación según la cual, las materias de informática introducidas en el PE: Diseño Asistido por Computadora I y II, condicionaban la posibilidad de cursar cualquier otra asignatura del área (Ibid).

Por su parte, la modificación curricular del 2001 buscaba superar estos inconvenientes. En ella se tipificó a todos los contenidos de informática como *asignaturas electivas*, ampliando con ello la variedad de cursos que podría dictar el área (FAU/EA/DEA, 2001, julio 12, y FAU/CF/Acta2001/27, 2001). La decisión de transformar el carácter de las asignaturas de informática a la condición de electivas fue una propuesta sana, que se ajustaba a la versatilidad y constante modificación de este tipo de contenidos. Esto se evidencia al contrastar la rigidez que adquieren con el tiempo los contenidos obligatorios, frente a la flexibilidad que tienen si estos son electivos. Esta innovación garantizaba una mayor flexibilidad para el área y ofrecía la posibilidad de ampliar la oferta de cursos que podían brindarse al estudiantado. Del mismo modo, la medida favoreció la consolidación del Estudio Digital como nueva unidad académica del área. Pero, por otro lado, también contribuyó al desmoronamiento del Laboratorio de Técnicas Avanzadas en Diseño, como explicaremos a continuación.

Además de los problemas antes señalados, en estos años (1995-2001) se potenció el enfrentamiento entre las concepciones de las autoridades de la Escuela y las del Laboratorio de Técnicas Avanzadas en Diseño, con relación a la plataforma tecnológica y los programas de aplicación que debían emplearse en la Escuela (sistemas operativos PC o Macintosh y sus programas asociados) (Sánchez, 2008). La diferencia de criterios entre las autoridades de la Escuela y el LTAD, se tradujo en la práctica, en la pérdida de apoyo institucional hacia esta unidad académica para que la misma pudiera adquirir o actualizar su plataforma tecnológica o contratar nuevos recursos docentes que le permitiera cumplir, en un corto plazo, con las exigencias del nuevo Plan de Estudios (Sánchez, 2009).

Las repercusiones de este enfrentamiento, conjuntamente con la necesidad de actualizar los recursos tecnológicos de la Escuela, motivó al entonces Decano de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, a la creación del Estudio Digital a inicios del año 2000. Aunque inicialmente esta unidad fue concebida como un centro de apoyo informático, finalmente se transformó en una

unidad académica responsable de la administración y enseñanza de estas tecnologías en el pregrado.

El Estudio Digital (ED) surgió esencialmente como un espacio o un centro de apoyo informático dirigido hacia el estudiantado del pregrado de la Escuela, que tenía como propósito la transformación gradual de la cultura informática reinante en la Escuela, penetrándola a través de los talleres de diseño. En este sentido, este programa fue entendido por el Decano de la FAU, como “un avance notable en los programas de infraestructura y equipamiento de la Escuela de Arquitectura” (FAU, 2002, p.80).

Este proyecto se describió como “un proceso cultural progresivo, orientado a transformar la relación existente entre el ordenador y la docencia de diseño, de una manera flexible y abierta a todas las unidades de diseño” (Fornes, s/f , p.4). Al respecto resulta paradójico observar que, si bien la creación del ED tenía el objetivo de estimular la integración de las tecnologías digitales en los Talleres de Diseño, no consideraba la adscripción de esta unidad al Sector Diseño.

El proyecto contemplaba la eventual realización de cursos que propiciaran el intercambio de ideas acerca de estas tecnologías (Ibid, p. 2); pero, por el contrario, no estaba previsto que se encargara del dictado de alguna de las asignaturas de informática contempladas en el nuevo pensum (FAU, 2002). A pesar de eso, un año después de su creación este centro comenzó a dictar clases en el pregrado de la Escuela (EA/CE/SM/Oferas docente, 2001-2010).

Más allá de las declaraciones manifestadas en los documentos constitutivos e institucionales, el Estudio Digital fue conceptualizado, básicamente, como antítesis de lo que ofrecía el LTAD a la Escuela (Sánchez, 2009). En este orden de ideas contrasta observar durante ese periodo la ausencia de inversión para la dotación del LTAD, mientras que por otro lado, se adquirieron 24 estaciones de trabajo PC con sistema operativo Window y un conjunto de programas de aplicaciones gráficas (Adobe Photoshop, Illustrator, Adobe Premiere y Director; aplicaciones CAD como: AutoCad, Vector Works, FormZ y 3D Studio Max. Y para Internet: Dreamweaver y Flash) (Ibid). Con el paso de los años esta situación condujo al cierre definitivo del Laboratorio de Técnicas Avanzadas en Diseño en el año 2006 y el cambio de dirección del área de informática de un viejo actor, el LTAD, a uno nuevo, el Estudio Digital. Este grupo se conoce en la actualidad como Aulas Digitales.

Una vez que hemos expuesto un panorama detallado del proceso de introducción formal de las computadoras en los estudios de arquitectura de la UCV, desde su implementación a partir de la segunda mitad de 1995 hasta el presente; procederemos seguidamente a identificar las orientaciones pedagógicas de la EA-UCV con relación a estas tecnologías. Para guiarnos en este análisis tomaremos como referencia los criterios de elegibilidad pedagógica propuestos por Flores, R., (1995), los cuales "permiten identificar una acción pedagógica en cuanto tal al distinguir un pensamiento pedagógico de otro que no lo es", (p 114) tomando en cuenta las interrogantes fundamentales que se han hecho históricamente los pedagogos como son: ¿Para qué?, ¿cuándo?, ¿cómo?, ¿con qué estrategias se han insertado estos contenidos en las escuelas?

Para identificar los principales enfoques observados en la Escuela de Arquitectura de la UCV, procederemos a contrastar los lineamientos expuestos en el PE 95 acerca de esta línea de conocimiento, con las visiones expresadas por los distintos actores de la Escuela (autoridades, estudiantes, docentes del área de informática y de diseño, entre otros) acerca de las metas o propósitos del uso de estas tecnologías, las formas de inserción de estos contenidos en el currículum, así como las concepciones frente a su enseñanza.

Propósito de la enseñanza del CAAD

Indagar acerca del propósito o meta de introducir en la formación arquitectónica la enseñanza de las computadoras, lleva a identificar la manera como se responde a la pregunta: ¿Para qué introducir el CAAD en la escuela de arquitectura de la UCV?

El Plan de Estudios responde a esa pregunta diciendo: "para su aplicación como herramienta en el proceso de diseño arquitectónico y la práctica profesional" (UCV/FAU/EA, 1995, p 91). El documento define a las tecnologías digitales como "herramienta de apoyo al trabajo del arquitecto", dirigido a la "comunicación del proyecto para su correcta ejecución" (Ibid, p 82 y p 55). Esta descripción conduce a interpretar que en el Plan se concibe a estas tecnologías como un medio de dibujo y comunicación de los proyectos, cuyo empleo permite incrementar la producción, gestionar la información y la organización del trabajo (Sánchez, 2008).

De conformidad con el modelo curricular la mayor parte de la comunidad de la Escuela reconoce la importancia de capacitar a sus futuros profesionales en el uso de las computadoras, para que

éstos puedan responder a las exigencias del mercado de trabajo profesional. Pero asimismo se manifiestan puntos de vista contrarios respecto al alcance que se le atribuye a estas tecnologías en la arquitectura. Se observan dos tendencias en la EA- UCV: Un enfoque dominante que asume una visión inmediatista frente a la aplicación de estas tecnologías en el campo del ejercicio profesional, al concebir su función principalmente como un medio para incrementar la producción y la organización del trabajo. En menor grado se presenta una perspectiva que enfatiza la dimensión exploratoria de estos recursos, al concebir la función de las computadoras como un medio para transformar la misma arquitectura, ampliando su función, fundamentos y nociones (Sánchez, 2009).

A la primera tendencia se adscriben: el Proyecto de Plan de Estudios, la experiencia docente llevada a cabo por la mayor parte del profesorado de informática del LTAD y del ED, así como el uso de estos recursos por parte del estudiantado en diseño. La segunda orientación por su parte, si bien fue precedida por experiencias exploratorias en 1993 (Vélez y Alvarez, 2001), se mostró de manera notoria en la oferta de cursos del área de informática a partir del año 2001, cuando un reducido número de profesores del LTAD y del ED, comenzaron a dictar cursos orientados a la aplicación de las potencialidades del Internet en la práctica de la arquitectura como medio de intercambio laboral y académico, así como para explorar formas innovadoras de concebir el ejercicio de la profesión en el ciberespacio. Ejemplos de esta preocupación se evidencia al revisar los programas de las asignaturas: TIA: Temas Informáticos Avanzados (1993-1997/2001-2002), E-Bitat: Sistema de organización tridimensional (2001-2002), CD-ARQ: ciberespacio, diseño y arquitectura (2001-2010) y, LTAD I: Modelación básica de objetos tridimensionales (2004-2005) (EA/CE/SM/Ofertas docente, 2001-2010).

Adicionalmente vale mencionar dos experiencias de integración de esta orientación con los talleres de diseño, la primera de ellas llevada a cabo en 2000 por el profesor de Informática Gustavo Llavneras conjuntamente con la Unidad Docente 6, para el desarrollo de un ejercicio adscrito a la modalidad de Arquitectura Virtual, que consistió en el diseño de un Museo Virtual de Arquitectura, en y para el ciberespacio (Bueno y Salguero, 2002). En segundo lugar, referimos la experiencia de aplicación de la modalidad de Estudios Virtuales dentro del proyecto *Internet Studio Consortium* (Andia, 2001), realizada en el año 2001, que buscaba explorar las posibilidades que brindan las tecnologías de información y la comunicación, para desarrollar talleres virtuales de diseño colaborativo a distancia, entre escuelas de arquitectura de Chile,

Argentina, Ecuador, USA y Venezuela. La actividad fue coordinada institucionalmente por el Director de la Escuela José Rosas Vera y por los profesores del Estudio Digital Luis Fornez y Atilio Villegas (Internet Studio Consortium, 2001). Debemos destacar el reducido número de experiencias realizadas bajo esta modalidad en la Escuela, y que transcurrida una década, las mismas no hayan sido repetidas, ni evaluadas.

Inserción Curricular de los contenidos CAAD

En este aspecto interesa revisar cuáles son las posturas presentes en la Escuela de Arquitectura, con relación a la inclusión de estos contenidos en el plan de formación, al responder a la pregunta general: ¿cómo integrar las computadoras en los estudios de arquitectura? Interrogante que trae asociada dos aspectos complementarios a considerar: ¿en qué momento del proceso de formación se deben introducir estos contenidos?, y ¿cómo se relacionan éstos con los sistemas tradicionales de representación y con los talleres de diseño?

La EA-UCV adoptó el sistema mixto de integración de medios de representación. El PE contempla la inclusión de los contenidos informáticos a partir del quinto semestre de la carrera, coincidiendo con la culminación de una secuencia formativa de carácter tradicional que se inicia con los Talleres de Expresión, seguido por las asignaturas de Geometría Descriptiva (UCV/FAU/EA, 1995, P 40). A efecto de ordenar las ideas procederemos a desglosar este lineamiento general en sus componentes específicos: ¿cuándo? y ¿cómo introducir estos contenidos?

¿Cuándo iniciar el dictado de las asignaturas de informática?

En términos generales la comunidad académica de la Escuela comparte la idea de que debe capacitarse a los estudiantes en el empleo de ambos medios de representación de la arquitectura. Sin embargo, un sector se manifiesta contrario al lineamiento del PE de introducir los contenidos informáticos a partir del quinto semestre de la carrera, guiados principalmente por el criterio de que estos conocimientos deben aplicarse en la realización de los trabajos de diseño desde el inicio de la carrera.

En el caso de los estudiantes, estos también comentan frecuentemente que consideran conveniente que las asignaturas de informática se dicten en semestres más tempranos. Sin

embargo, entre los factores que retrasan esta posibilidad se plantean las siguientes limitantes: el sistema de prelacones; el elevado número de asignaturas obligatorias en los semestres iniciales de la carrera; y el reducido cupo de los cursos de informática asociado al criterio de rendimiento estudiantil que rige el proceso de inscripciones de la Escuela.

La opinión de los estudiantes responde a dos motivaciones: una de ellas refleja la creencia de que los trabajos realizados por medios digitales tienen, de por sí, mayor calidad que los realizados por medios manuales (Martín, 2001); creencia que se relaciona a su vez, con la creciente inseguridad que sienten frente a su capacidad de dibujar a mano alzada sus ideas de diseño. La segunda razón que sustenta sus argumentos se relaciona con otro actor importante de la Escuela, como son los profesores de Diseño. Los estudiantes exponen con preocupación que, aún tratándose de casos minoritarios, algunos profesores de los primeros cuatro semestres de la carrera, fijan como requisito de entrega realizar los trabajos de Diseño por computadora. Más adelante profundizaremos acerca de este punto, cuando tratemos el tema acerca de los contenidos de los cursos de informática.

Por otro lado, los profesores del área de informática adscritos al Estudio Digital expresan una opinión parcialmente complementaria a la de los estudiantes. Si bien concuerdan con el criterio de que la capacitación en el empleo de los medios tradicionales de representación precede a la capacitación informática, manifiestan sin embargo su preocupación por el hecho de que la mayor parte de los estudiantes inscritos en sus asignaturas, están cursando los últimos semestres de la carrera, en lugar de cursarlas en semestres más bajos (III y IV), o por lo menos como está previsto en el PE, cuando están en el quinto semestre (J.F. Schilizky y A. Villegas, entrevistas personales, 2008).

Pensamos que el paso de las asignaturas de informática a la tipología de asignaturas electivas, aunque le brindó una conveniente flexibilidad también le imprime a las mismas un lugar secundario respecto a las obligatorias. Esto podría explicar, en buena medida, que se postergue la inscripción en las materias de informática hasta los últimos semestres, es decir hasta tanto se haya cubierto la cuota de obligatorias. Este rezago trae como consecuencia que un importante volumen de estudiantes, que tiene pendiente cursar las asignaturas de informática, esté igualmente por terminar sus estudios.

¿Cómo se relacionan los medios digitales con los medios tradicionales de representación y con los talleres de diseño?

La integración mixta de medios de representación adoptado por la EA de la UCV, ha seguido un comportamiento muy similar al de la mayoría de las escuelas de arquitectura que han seguido esta orientación, como se evidencia en Sánchez (2008). Este proceso se ha caracterizado por la desvinculación curricular entre los contenidos, siendo la situación más habitual la de confinar la utilización de la computadora en asignaturas específicas, mientras se mantiene el empleo de medios tradicionales de dibujo en las asignaturas clásicas.

En este orden de ideas, se constata que la actividad de las Aulas Digitales se ha mantenido desvinculada del área de Diseño Arquitectónico, así como del resto de las áreas de conocimiento que integran la carrera de arquitectura. La transformación de la cultura informática de la Escuela se ha ido consolidando progresivamente, beneficiada en parte por la generalización en el acceso de las tecnologías digitales en los últimos años. Ello ha producido una disminución del uso de las Aulas Digitales por parte del estudiantado, pero por otro lado, un crecimiento de la demanda del profesorado por el uso de estas instalaciones (A. Villegas, entrevista personal, 2008). Sin embargo, por lo general la utilización de las Aulas Digitales para el dictado de cursos distintos a los de informática no ha involucrado un trabajo de colaboración con los docentes del área.

Es oportuno destacar que la integración de medios es descartada desde el inicio por el propio PE 95. Y es que, aunque la estructura organizativa propuesta en el plan, exhibe una secuencia formal entre las asignaturas, ésta es simultáneamente fracturada por la compartimentación de estos contenidos, en áreas y sectores de conocimientos distintos entre sí, y al de los propios contenidos de informática. Situación análoga presenta la relación de los contenidos CAAD con los talleres de diseño arquitectónico.

Desde esta perspectiva se entiende que el Diseño Arquitectónico, definido en el PE 95 como "eje de la carrera", se vincula solamente con el dibujo de arquitectura que cumple la función de medio para representar las ideas; pero por otra parte, se desvincula curricularmente del dibujo de arquitectura que cumple las funciones de "comunicación del proyecto" y de "conocimiento y comprensión del espacio" (UCV/FAU/EA, 1995, pp. 54-55), conocimientos que se desarrollan con la geometría descriptiva y las asignaturas de informática. El esquema organizativo del PE 95

se presenta en franca oposición a la modalidad preexistente, donde coincidían por lo menos, todos estos contenidos en un mismo sector de conocimiento. A continuación se muestra en el Cuadro 1 la manera como se insertaron originalmente los contenidos de informática en el Plan de Estudios de la Escuela de Arquitectura, y su relación con los medios análogos de representación y con Diseño.

Cuadro 1. Integración de medios de representación digitales y manuales en el Plan de Estudios de la Escuela de Arquitectura de la UCV con indicación de su fecha de ejecución

		I Ciclo		II Ciclo				
Período Ejecución		2º-1995	1º-1996	2º-1996	1º-1997	2º-1997	1º-1998	2º-1998
Semestre		I	II	III	IV	V	VI	VII
Sector Diseño	Área de Diseño	Diseño 1	Diseño 2	Diseño 3	Diseño 4	Diseño 5	Diseño 6	Diseño 7
	Área de Expresión	Taller de Expresión I	Taller de Expresión II					
Sector Métodos	Área de Geometría Descriptiva			Geometría Descriptiva I	Geometría Descriptiva II			
	Área de Informática					Diseño Asistido por Computadora II	Diseño Asistido por Computadora II	Electivas

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de UCV/FAU/EA, 1995

Por su parte el profesorado de la EA no ha manifestado opiniones opuestas acerca de la necesidad de capacitar a los estudiantes para el empleo de ambos medios de representación de la arquitectura. Por el contrario las críticas se han centrado básicamente, en la desvinculación curricular entre los contenidos gráficos.

En los últimos años ha ido cobrando fuerza una creciente preocupación, en las áreas vinculadas a la formación gráfica arquitectónica, relacionada con la posibilidad de incluir o no el empleo de los medios digitales en sus cursos, siendo el área de Expresión la que más lo ha manifestado. Este clima ha propiciado la realización en 2009 y 2010 de unas jornadas de evaluación y reflexión a lo interno del área de Expresión, que han contado con la presencia de representantes de las áreas de Informática y de Geometría Descriptiva. El propósito ha sido tratar temas como: la delimitación de los contenidos de Expresión y su eventual vinculación con las áreas afines. Un elemento a considerar de estas conversaciones iniciales, es la presencia de dos posturas: por un lado las áreas de Expresión y Geometría Descriptiva exploran la posibilidad de introducir el uso de computadoras en sus cursos, y por otro lado, los profesores del área de Informática aspiran vincularse con los Talleres de Diseño, no así con las otras dos áreas.

Esta asincronía entre las aspiraciones de cada grupo, tiene mucho que ver con la manera como cada uno de ellos entiende el papel de las computadoras en la arquitectura. Mientras que el primer grupo las ve como herramientas de dibujo, el segundo las ve como un medio de diseño.

Los docentes de Informática han sido insistentes en afirmar que *el uso de computadoras es más que CAAD* (G. Vélez, entrevista personal, 2007), donde *el dibujo es sólo una dimensión de lo que las computadoras aportan a la arquitectura* (P. Hippolyte, entrevista personal, 2008). Por esta razón sostienen que la capacitación y destrezas para el dibujo deben desarrollarse previamente en los Talleres de Expresión y en Geometría Descriptiva y expresan el deseo de vincularse más estrechamente con los Talleres de Diseño.

Esta aspiración puede explicarse parcialmente por la manera como surgió el ED, pero principalmente, esta coincide con una tendencia mundial observada en la revisión documental (Sánchez, 2008), tendiente a consolidar una modalidad que incluya efectivamente el CAAD en el currículum, mediante su práctica en los talleres de Diseño. Hay que destacar sin embargo, que esa práctica está aún en estado embrionario en la mayoría de las escuelas de arquitectura.

Contenidos de los cursos CAAD

En este aspecto interesa identificar las principales tendencias observadas en la EA-UCV respecto a: ¿qué enseñar en los cursos de informática de la Escuela? y ¿cuál o cuáles plataformas y programas seleccionar?

El PE 95 se limita a describir las habilidades y competencias que espera se desarrollen en las asignaturas obligatorias del área. En este sentido propone que se deben desarrollar las habilidades de los estudiantes en el uso de los sistemas CAAD, como medios de dibujo y de almacenamiento de información de los proyectos, así como para su capacitación para el modelado tridimensional como medio de trabajo del arquitecto. Contempla como objetivo terminal que se capacite a los estudiantes para la gerencia y optimización de los recursos informáticos, el intercambio de datos entre las aplicaciones y el desarrollo de técnicas de estandarización para el trabajo en equipo (UCV/FAU/EA, 1995, p 91).

Por otra parte, en el documento no se hace ninguna referencia acerca de la plataforma tecnológica o de los programas de aplicación a emplearse en la Escuela, quizás por el hecho de que el proyecto se basó en la preexistencia del LTAD como futuro responsable del área. Sin embargo, la falta de afinidad que había respecto a este criterio, entre el LTAD y la mayor parte de la comunidad de la Escuela, fue uno de los principales obstáculos de la implementación de la informática en los estudios de arquitectura.

El rechazo frontal de los equipos basados en los sistemas Windows era un rasgo muy definido del LTAD, la tendencia de este grupo era el empleo de equipos de la plataforma Macintosh, así como la utilización de programas afines a dicha plataforma. Esa posición no era compartida por la mayor parte del profesorado de la Escuela, ni correspondía a la tendencia de uso en el ejercicio profesional, caracterizado por el empleo generalizado del programa de dibujo AutoCad, y dominado por la selección de los sistemas PC, los cuales resultaban comparativamente más baratos y accesibles para la mayoría de los estudiantes (Sánchez, 2009).

Hoy en día predomina en la Escuela el uso de equipos de la plataforma PC y programas comerciales afines, cuya selección se hace teniendo como referencia la práctica profesional. ¿pero cuáles programas? Al respecto se observan dos visiones encontradas: por un lado los estudiantes muestran preferencias por aprender a utilizar el programa de dibujo AutoCad,

mientras que la generalidad de los profesores de informática, muestran una orientación favorable al entrenamiento y uso de varios programas, sin preparar al estudiante en el uso de un paquete específico, con el objeto de favorecer una mayor comprensión de la informática como herramienta de trabajo de la arquitectura (Ibid).

Antes de seguir revisando las distintas visiones frente a los programas de computación a emplear, es oportuno que retomemos un punto que dejamos pendiente en párrafos anteriores, cuando nos referimos a la exigencia que hacen algunos profesores de Diseño de los primeros semestres, para que sus alumnos entreguen los trabajos por computadora. Es preciso acotar que este requerimiento ha seguido dos caminos muy diferenciados, fundamentalmente, por el tipo de programa que se les pide emplear a los estudiantes. En un caso se les exige el empleo del programa de dibujo AutoCAD, mientras que en el otro caso se les pide utilizar el programa de diseño SketchUp de Google. La naturaleza propia de estos dos tipos de programas destaca la desventaja o el beneficio de la selección adoptada, y contradicen o refuerzan, respectivamente, los lineamientos del PE de la Escuela.

A efecto de explicar nuestros argumentos haremos una precisión necesaria. En función de la forma como se aborda la representación del espacio los programas (softwares) se dividen en dos grandes grupos: *programas de dibujo o de producción* y *programas de diseño o de visualización*.

Los programas de dibujo o producción se caracterizan por privilegiar el trabajo con superficies. Favorecen el dibujo para la construcción del objeto, teniendo como unidad de representación el plano (planta, fachada y corte) para luego llegar al volumen. Con estos programas no se trabaja con un modelo unitario del proyecto. Cada dibujo se construye de manera aislada, por lo que las modificaciones que se hagan en un plano, obligan a modificar individualmente los demás dibujos del objeto. El mayor exponente de estos programas es AutoCad, siendo uno de los más difundidos a nivel mundial (Sainz y Valderrama, 1992).

Por su parte, los programas de diseño o visualización se caracterizan por trabajar desde el inicio con el volumen en el espacio. Con estos programas el diseñador debe describir geoméricamente el edificio como volumen, dando como resultado un modelo tridimensional que contiene toda la información del objeto en términos de planos, detalles, mediciones, estructura, etc. La mayoría de estos programas no están orientados hacia la producción de dibujos para la

construcción. Por ello la generación de los planos bidimensionales viene a ser el resultado del proceso de modelado virtual y no su origen. (Monteiro, 2000). El trabajo por modelado favorece la exploración y la generación de nuevas formas de la arquitectura (Dong y Gibson, 2000; Lev, 2002; Linares, 2001; Sainz y Valderrama, 1992; Snoonian y Cuff, 2001).

En síntesis, en función de la forma como los programas abordan la representación del espacio se presentan dos enfoques: uno orientado hacia el plano y el otro orientado hacia el espacio. En el primer caso se trabaja a partir de una serie de proyecciones bidimensionales a partir de las cuales se concibe el espacio, y con la segunda modalidad, se trabaja a partir de un modelo tridimensional del cual se generan posteriormente los dibujos del proyecto.

Complementando la anterior clasificación, Sainz y Valderrama (1992) hacen una tipificación más amplia de los programas en función de su aporte a los diversos momentos del proceso de diseño y agregan la diferenciación entre los *programas de presentación* y los *programas auxiliares*.

Los programas de presentación, conocidos por su identificación en inglés como renders, engloban a todos aquellos programas orientados a conseguir animaciones e imágenes infográficas de mejor calidad visual, caracterizados por la presencia de reflejos, sombras, texturas, etc.

Los programas auxiliares son aquellos que apoyan la producción de los documentos necesarios para concretar la construcción de las edificaciones, tales como los cálculos estructurales, acústicos, la iluminación, los cómputos métricos, presupuestos, etc.

Una vez descritos los rasgos generales de los distintos tipos de programa que se emplean en la arquitectura, podemos retomar la reflexión en torno a la selección de los mismos. La exigencia de utilizar un programa de dibujo como AutoCAD en los semestres iniciales de los estudios de arquitectura de la UCV evidencia varios elementos a considerar. Por una parte, se obvia o desconoce la estructura del PE y el perfil de entrada de los estudiantes en la Escuela; por otra parte, esta elección revela que se concibe a las computadoras en arquitectura como herramientas sofisticadas de dibujo, que se aprenden a utilizar fuera de la institución, pero ¿los estudiantes saben emplearlas?, y aún más importante ¿los estudiantes ya saben dibujar?

Por el contrario la exigencia de utilizar programas de diseño como Sketch Up, si bien se basa en la convicción de los beneficios que brinda trabajar con computadoras, reconoce tanto el perfil de entrada de los estudiantes en la Escuela como la naturaleza del trabajo exploratorio del proceso de diseño, que se relaciona más directamente con la manipulación de los objetos en el espacio que con su representación por medio del dibujo.

Como se puede observar la adopción de un determinado programa no es una acción neutra, ella trae implícita una escogencia entre varias posibilidades. Este aspecto adquiere gran importancia al ubicarnos en el medio académico, ya que el uso privilegiado de uno u otro programa invita a una manera particular de pensar y enfrentarse a la representación de la arquitectura, a la vez que nos lleva a analizar su relación con los medios de representación manuales (Gruzdys, 2002; Lev, 2002; Snoonian y Cuff, 2001).

Finalmente, al revisar los contenidos programáticos de las asignaturas dictadas por el área de informática, se evidencia que éstas se orientan primordialmente a la capacitación de los estudiantes para la utilización de programas de dibujo, presentación y diseño, pero por otra parte, no se menciona explícitamente en estos programas el propósito de capacitar a los estudiantes para la gerencia y optimización de los recursos informáticos, ni el desarrollo de técnicas para la estandarización y el trabajo en equipo (EA/CE/SM/ Programas del área), lineamiento general que establece el PE 95, cuya conveniencia sería oportuno evaluarse hoy en día.

Conclusiones

El recorrido que hemos presentado permite ver el estado de incertidumbre que rodea la introducción de las computadoras en los estudios de arquitectura, así como la heterogeneidad de visiones que conviven en nuestra comunidad a ese respecto. La introducción de la enseñanza del uso de las computadoras en los estudios de arquitectura de la UCV, se realizó con la certeza de que estos conocimientos forman parte fundamental del trabajo del arquitecto. Sin embargo, este proceso se llevó a cabo sin saber el modo adecuado de incorporarlos y sin evaluar sus repercusiones. Y más importante aún, el proyecto no vino acompañado de un proceso de reflexión y análisis acerca de los aspectos pedagógicos implícitos en la enseñanza de estos recursos. Pareciera más bien que se dejó esta tarea a la libre interpretación y postura de cada

uno de los docentes. Ello reflejó la ausencia de una política institucional clara frente a estas tecnologías.

El modelo de inclusión de la informática en los estudios de arquitectura se basa en un enfoque instrumental, que considera a las computadoras como herramienta de apoyo al trabajo de arquitecto dirigida a la comunicación del proyecto para su correcta ejecución. De acuerdo con esta concepción, se insertan estos conocimientos en la malla curricular vinculándolos a la expresión entendida como medio de comunicación normalizada, y paradójicamente, los desvincula de la expresión entendida como medio de pensamiento y representación de las ideas de diseño. Frente a un esquema que establece un fraccionamiento de los contenidos de Expresión, Geometría Descriptiva e Informática en áreas y sectores de conocimientos diferentes, cabe preguntarse ¿cómo desarrollar una dinámica de coordinación y colaboración entre estos contenidos afines, si a la vez creamos un modelo que genera una separación entre uno y otro?

La informática como línea de conocimiento en los estudios de arquitectura tiene su propia identidad, ya que aunque es un medio de dibujo, diseño y comunicación, no es solamente un contenido de dibujo y expresión arquitectónica ni tampoco de diseño, alcanzando una dimensión transversal en el currículo. La integración de medios de representación digitales en los estudios de arquitectura es un camino que apenas se está iniciando, en el cual falta mucho por aclarar. Ello exige una mayor reflexión, que supone revisar minuciosamente tanto las fronteras como las particularidades entre los saberes involucrados, para poder definir con propiedad el rol que cada uno de estos conocimientos tiene para la formación gráfica integral de los arquitectos.

Tras quince años de introducida la informática como línea de conocimiento en la EA-UCV, queda pendiente su evaluación pedagógica dirigida a armonizar los lineamientos mínimos comunes, en cuanto a propósito, criterio de inserción y orientación de estos recursos en los estudios de arquitectura.

Referencia Documental

Sánchez, H., (2009) *Incorporación del Diseño Arquitectónico Asistido por Computadora (CAAD) en la Escuela de Arquitectura de la UCV (1995-2009)*. Trabajo de investigación no publicado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Humanidades y Educación. Financiado como proyecto individual por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH) de la UCV. Caracas. Venezuela.

Bermúdez, J. (1998) *Producción arquitectónica Híbrida. Entre el medio digital y el análogo*. [Documentos en DC]. Libro de ponencias presentada en el II Seminario Iberoamericano de Gráfica Digital (SIGRADI). Mar de Plata. (Argentina) pp.56-65. Disponible: SIGRADI 5 años de Ponencias.

Linares, A. (2001). *El modelo digital*. Trabajo de Ascenso no publicado, categoría Asistente. Universidad Politécnica de Catalunya. Barcelona. España.

Sanz, J. y Valderrama, F. (1992) *Infografía y arquitectura. Dibujo y proyecto asistido por ordenador*. Madrid: editorial NEREA.

Sánchez, H., (2008) *Incorporación del Diseño Arquitectónico Asistido por Computadora (CAAD) en la formación gráfica del arquitecto* Trabajo de grado de maestría no publicado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Humanidades y Educación. Presentado como Trabajo de Ascenso categoría Agregado, no publicado. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Caracas.

Montagu, A., Kós, J.R., Rodríguez-Barros, D., Stipech, A y Alvarado, R.G. (2001)

Digital Design Curriculum: Developments in Latin América – a field report. [documento en línea] Ponencia presentada en: 19th eCAADE Conference Proceedings. Helsinki (Finlândia), pp. 202-206. (CUMINCAD Paper 2d5c). Disponible: <http://cumincad.scix.net/cgi-bin/works/Home>. [Consulta: 2006, Julio12].

Universidad Central de Venezuela. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (1995) *Plan de Estudios* (aprobado por el Consejo de Facultad el 17 de febrero de 1994) Ediciones de la Biblioteca de Arquitectura. Caracas: Autor.

Escuela de Arquitectura. Control de Estudios. Sector Métodos. Archivos: Ofertas Docentes de las asignaturas del área de Informática del Sector Métodos para los periodos académicos 1990-1995. (mimeo). Caracas: EA/CE/SM/Oferta docente.

Facultad de Arquitectura y Urbanismo (1999) *Informe de Gestión Decanal 1996 /1999*. Decano Abner J. Colmenares. Caracas: FAU (mimeo)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Consejo de Facultad (1997a) Acta Consejo de Facultad 97/04 (1997, enero 28) Caracas: FAU/CF

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Escuela de Arquitectura. Dirección de la Escuela de Arquitectura (1997, enero 27) [Informe presentado por la Dirección de la Escuela al Consejo de Facultad de Arquitectura y Urbanismo en sesión del 28-01-97 titulado: *Informe preliminar acerca de la implementación del plan de estudios*. [Documento Adjunto al Acta del Consejo de Facultad 97/04 (FAU/CF, 1997a)]. Caracas: FAU/EA/DEA Autor. (mimeo)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Consejo de Facultad (1997b) Acta Consejo de Facultad 97/02 (1997, enero 21) Caracas: FAU/CF

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Escuela de Arquitectura. Dirección de la Escuela de Arquitectura (1997, octubre 14) [Informe presentado por la Dirección de la Escuela al Consejo de Facultad de Arquitectura y Urbanismo en sesión 14-10-97 titulado: *Informe preliminar acerca de la implementación del plan de estudios. Propuesta de ajuste y modificación*. [Documento Adjunto al Acta del Consejo de Facultad 97/28 (FAU/CF, 1997h)]. Caracas: FAU/EA/DEA Autor. (mimeo)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Consejo de Facultad (1997c) Acta Consejo de Facultad 97/16 celebrada en el núcleo del Laurel. (1997, mayo 13) Caracas: FAU/CF

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Consejo de Facultad (1997d) Acta Consejo de Facultad 97/28 (1997, octubre 14) Caracas: FAU/CF

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Escuela de Arquitectura. Dirección de la Escuela de Arquitectura (2001, julio 12) [Documento presentado por la Dirección de la Escuela al

Consejo de Facultad de Arquitectura y Urbanismo en sesión 31-7-2001 donde presenta la propuesta de ajustes del actual plan de estudios para su consideración y aval. [Documento Adjunto al Acta del Consejo de Facultad 2001/27 (FAU/CF, 2001)] Caracas: FAU/EA/DEA Autor. (mimeo)

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Consejo de Facultad (2001) Acta Consejo de Facultad 2001/27 (2001,julio 31) Caracas: FAU/CF

Facultad de Arquitectura y Urbanismo (2002). *Informe de gestión decanal 1999-2002*. Decano Abner Colmenares. FAU. Caracas [mimeo]

Fornéz, (s/f) Estudio Digital: *Incorporación de las tecnologías en la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo UCV*. (mimeo) Caracas: Fornéz, FAU, UCV

Escuela de Arquitectura. Control de Estudios. Sector Métodos. Archivos: Ofertas Docentes de las asignaturas del área de Informática del Sector Métodos para los periodos académicos 2001-2010. (mimeo). Caracas: EA/CE/SM/ Oferta docente.

Flores, R. (1995). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. McGraw-Hill. Santa Fe de Bogotá. Colombia.

Vélez, G., y Alvarez, D., (2001) *TIA: Experiencia con Telecomunicaciones y Realidad Virtual en el Pregrado de Arquitectura*. Libro de ponencias presentada en la 2ª Conferencia Venezolana sobre Aplicaciones de Computadoras en Arquitectura (CONVEACA). Maracaibo (Venezuela) pp.99-108.

Bueno, E., y Salguero, C. (2002) *Centro virtual de arte digital venezolano proyecto de titulación sobre arquitectura para el ciberespacio* Libro de ponencias presentadas en el VI Seminario Iberoamericano de Gráfica Digital (SIGRADI). Caracas, Venezuela pp 180-183.

Andia, A. (2001) *Talleres por Internet: Evaluación de la experiencia colaborativa del "Internet Studios Consortium"*. [Documento en línea] En: Libro de ponencias presentada en la 2ª Conferencia Venezolana sobre Aplicaciones de Computadoras en Arquitectura (CONVEACA). Maracaibo (Venezuela) pp 110-115.

Internet Studio Consortium (2001). [Documento en línea] Disponible en: <http://istudio01.tripod.com/intro.html> [Consulta: 2009, febrero 11]

Martín, R. (2001). *La integración de la computación en la enseñanza de la arquitectura*. [Documentos en DC]. Libro de ponencias presentada en el V Seminario Iberoamericano de Gráfica Digital (SIGRADI). Concepción (Chile). pp.229-232. Disponible: SIGRADI 5 años de Ponencias

Monteiro, A. (2000). *O uso do computador no ensino de desenho de representação nas Escolas de Arquitetura Brasileiras*. [Documentos en DC], Libro de ponencias presentada en el IV Seminario Iberoamericano de Gráfica Digital (SIGRADI). Río de Janeiro (Brasil) pp.374-376. Disponible: SIGRADI 5 años de Ponencias.

Dong, W. y Gibson, K. (2000). *Arquitectura y diseño por computadora*. Edt. McGraw-Hill. México.

Lev, S. (2002) *Computings Buildings: Architecture at the Crossroads*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.standord.edu/group/STS/techne/Fall2002/lev.html>. [Consulta: 2005, Octubre 15].

Snnonian, D. y Cuff, D. (2001). Digital Pedagogy: an essay. *Architectural Record*. Sep2001, Vol. 189, issue 9, pp.200-204.

Gruzdys, S. (2002). Drawing: the creative link. *Architectural Record*. Enero 2002. Vol.190, Fascículo 1, pp.64-67.