

La Sismorresistencia en los estudios de pregrado de Arquitectura en Venezuela: Balance general y una propuesta

L. Teresa Guevara P., Ph.D.

Colegio de Arquitectos de Venezuela

lguevara@etheron.net; tguevara@sagi.ucv.edu.ve

Enrique Vila P.

Profesor Titular

Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Central de Venezuela

vlae@fau.arq.ucv.ve

Apartado 17672, El Conde. Caracas 1015-A, Venezuela

RESUMEN

Los estudios de Arquitectura en Venezuela se reparten entre seis universidades públicas y tres privadas. Actualmente hay un proyecto para crear una nueva carrera en otra universidad pública. Estos estudios corresponden a un programa exclusivamente arquitectónico, por lo que son profesionales, es decir, están dirigidos a la obtención de un *Título Académico* que simultáneamente es una *Licencia de Ejercicio Profesional*. Con excepción de una, todas las instituciones requieren cumplir satisfactoriamente un programa de cinco años. La excepción requiere seis años de carrera (cinco años de estudio más un año de pasantía de formación profesional obligatoria, a dedicación exclusiva, fuera de la institución académica).

Al ser el *Título Académico* que otorgan las universidades una *Licencia de Ejercicio Profesional*, el egresado de estas instituciones debería tener una formación profesionalizante que le permitiera conocer las variables del contexto en donde ejercerá y su responsabilidad como profesional para diseñar edificaciones, primero que todo seguras, además de con un alto valor estético y funcional.

La región septentrional de Venezuela, forma parte de la zona de contacto entre el borde sur de la Placa del Caribe y el borde norte de la Placa Suramericana. Según Singer (1992), la mayor parte de la actividad sismotectónica actual de Venezuela, "se inscribe en un cinturón de unos 100 kilómetros de ancho, caracterizado por la presencia de un sistema de grandes accidentes estructurales de tipo transcurrente dextral, conocidos como falla de Boconó, falla de San Sebastián, y falla de El Pilar, los cuales se desarrollan sin interrupción, desde la frontera con Colombia, en la región de San Cristóbal hasta la isla de Trinidad". El 80% de la población de Venezuela vive en esta región.

Si bien en Venezuela, al igual que en otros países, el recién egresado arquitecto, en términos generales, no está preparado para ejercer la profesión tan pronto deja las aulas, debido a que la educación arquitectónica es insuficiente, deficiente o ambas, en términos particulares, la formación en cuanto a los conocimientos para diseñar edificaciones sismorresistentes, es precaria o nula.

Se presenta en este trabajo una revisión de los *currícula* de los estudios de Arquitectura en Venezuela y de las asignaturas vinculadas con los conocimientos necesarios para diseñar edificaciones sismorresistentes. Se propone la incorporación en los diversos planes de estudio de los conocimientos básicos de la física y mecánica de las estructuras y de la geometría (simetría y asimetría) y configuración de las edificaciones sismorresistentes en las asignaturas teóricas de los primeros semestres; y la incorporación de conceptos más profundos y estrategias de diseño arquitectónico sismorresistente en algunas asignaturas teórico-prácticas obligatorias y en los ejercicios de Diseño, de los últimos semestres de la carrera.

PALABRAS CLAVE

Educación; Arquitectura; Diseño de Edificaciones Sismorresistentes, Pregrado, Venezuela.

NOTA: A los efectos de simplificar, se utilizarán los términos Diseño y Arquitectura Sismorresistente, en lugar de *Diseño y Arquitectura de Edificaciones Sismorresistentes*

1. Introducción

Como consecuencia de la conmemoración de los treinta años del terremoto de Caracas del 29 de julio de 1967, se consideró oportuno realizar una exploración de los diversos planes de estudio de las carreras de Arquitectura en Venezuela, a fin de hacer un balance de la enseñanza de los aspectos arquitectónicos que influyen en el comportamiento sismorresistente de las edificaciones. El terremoto de Caracas de 1967 arrojó información importante en cuanto a los aspectos arquitectónicos que influyen en el comportamiento sismorresistente de las edificaciones, la cual, aún hoy en día, es utilizada internacionalmente. Como ejemplo, en el suplemento de la norma canadiense vigente "*Supplement to the National Building Code of Canada*" (p. 215), se menciona:

Los daños que se presentaron en algunos edificios durante el terremoto de Caracas del 29 de julio de 1967, fueron causados por las paredes no estructurales de bloques, las cuales actuaron como muros de corte y por lo tanto cambiaron la rigidez relativa de las deformaciones supuestas en el diseño estructural"

Mucho ha sido lo que se ha aprendido a nivel internacional desde 1967, hasta el presente, en cuanto a la influencia de ciertos aspectos de diseño arquitectónico, los cuales son determinantes en el comportamiento de las edificaciones ante un terremoto. Sin embargo, y como se verá a continuación, aunque algunas nociones de sismorresistencia se han incorporado a algunas asignaturas en los estudios de pregrado en Arquitectura en Venezuela, fundamentalmente por el interés particular de algunos profesores, todavía falta mucho camino por recorrer a nivel institucional.

La incorporación de asignaturas que incluyan los conceptos, conocimientos y manejo de los aspectos de diseño arquitectónico que influyen en el comportamiento sismorresistente de las edificaciones en la formación del arquitecto a nivel de pregrado en Venezuela es sumamente importante debido a que:

- El **Título Académico** que otorgan las universidades es equivalente a una **Licencia de Ejercicio Profesional**.
- Al recién egresado de la academia no se le exige otro requisito para ejercer la **profesión de arquitecto**, que estar inscrito en el Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV).
- El CIV para conceder la inscripción a un arquitecto, lo cual le permitirá ejercer profesionalmente, exige como único requisito, haber obtenido el **Título Académico** que otorgan las universidades aprobadas por el Consejo Nacional de Universidades (CNU)
- Los **Títulos de Arquitectos** son otorgados como una **Licencia de Ejercicio Profesional** para ejercer en todo el territorio nacional, sin tomar en cuenta las particulares condiciones de ubicación geográfica y zona sísmica, así como otras variables de contexto que caracterizan cada una de las diferentes regiones del país.

En Venezuela, al igual que en otros países, el recién egresado arquitecto no está idóneamente preparado para ejercer la profesión tan pronto deja las aulas, debido a que la formación profesionalizante, es insuficiente, deficiente o ambas. En un país en donde el 80% de su población vive en áreas sísmicamente activas, la formación en cuanto a los conocimientos para diseñar edificaciones sismorresistentes, es precaria o nula.

Estas deficiencias, las cuales se manifiestan en la formación teórico-práctica de los arquitectos, se deben, entre otros, a:

- a) la casi absoluta ausencia en la docencia del Taller de Diseño, del manejo de los conceptos que determinan la influencia del diseño arquitectónico en el comportamiento sismorresistente de las edificaciones;
- b) poca o nula conciencia por parte de los profesores de Diseño de la responsabilidad compartida con, y no exclusiva de, los ingenieros estructurales;
- c) el desconocimiento de las características nacionales, regionales, locales y zonales de la sismología del país y sus implicaciones teórico-prácticas en el diseño y la producción arquitectónica.
- d) ausencia del manejo del conjunto de procedimientos e instrumentos necesarios para diseñar edificaciones sismorresistente .

2. Contexto Profesional en Venezuela: Formación, evaluación y actualización de los profesionales de la Arquitectura.

2.1 Sobre la equivalencia entre el "Título Académico" y la "Licencia de Ejercicio Profesional"

En Venezuela, la responsabilidad de la *formación, evaluación y control de la idoneidad de los egresados de los estudios de Arquitectura* recae *exclusivamente sobre las universidades*. Es decir: se sigue con una larga tradición napoleónica, consistente en que el "Título Académico" es automáticamente (por Ley) la "Licencia de Ejercicio Profesional". Esta licencia se hace efectiva y legítima de inscribirse en los Colegios profesionales luego de cumplir, tan sólo, con un mínimo de requisitos procedimentales y administrativos.

Los países industrializados, incluyendo a Francia (de donde proviene nuestro modelo universitario), evolucionaron a través de separar claramente y responsabilizar diferencialmente los procesos formativos y controles respectivos para obtener el *Título* y la *Licencia*. En Venezuela se ha mantenido el viejo esquema, por lo que ha habido un atraso en la dinámica de evaluación y control socio-educativo y profesional. Este atraso ha traído graves consecuencias en la relación cognitiva, así como también en el establecimiento de prioridades, en el aprendizaje necesario o requerido tanto para la *formación universitaria* como para el *ejercicio profesional* de los arquitectos.

Una consecuencia ejemplar lo constituye el que la dinámica profesional cada día demanda nuevos y más sistemáticos conocimientos interdisciplinarios, y las Escuelas y Carreras de Arquitectura venezolanas consideran que la "Arquitectura es una disciplina", en vez de una profesión. Como tal, la consideran, aunque nadie la ha podido definir, fundamentalmente por sus aspectos formales, de moda internacional, que poco o nada tienen que ver con el país y las condiciones en dónde y cuándo se ejerce: las realidades geológicas, climáticas, sociales, económicas, políticas, etc. Los aspectos estéticos son difíciles de normar.

Esta ahistoricidad y descontextualización ha dado como resultado que muchas de nuestras construcciones estén alojadas en terrenos inestables con grandes pendientes y en suelos inapropiados. Esta situación llega al punto de ignorar el hecho de que más del 80% de la población venezolana vive en zonas sísmicamente activas, lo cual requiere que se conozcan sus implicaciones al realizar un diseño arquitectónico de cierta envergadura.

Otra característica socio-institucional es que en Venezuela, además, los planes o programas de estudio de Arquitectura son evaluados y aprobados una sola vez y de por vida. Sólo son re-discutidos por el Núcleo de Arquitectura del Consejo Nacional de Universidades (CNU) si --y sólo si-- se cambia el Plan de Estudios de la Escuela ya previamente "acreditada".

En otros países, preocupados por la responsabilidad que los gremios y las universidades tienen que cumplir, se busca garantizarle a la sociedad que los profesionales licenciados sean idóneos para el ejercicio profesional, por lo que los Colegios de Arquitectos o equivalentes (asociaciones, sociedades, institutos, etc.) se encargan de establecer los mecanismos de control y evaluación de los conocimientos de los optantes a la licenciatura para poder ejercer. Mal que bien, estas condiciones, que los Colegios exigen a quienes optan por la Licencia, a través de los exámenes, afectan e influyen los programas de estudios universitarios (tanto de pre- como de post-grado). Los mejores estudiantes de bachillerato optarán por las Escuelas que mejores programas profesionalizantes ofrezcan. Es decir, seleccionarán a aquellas Escuelas que les garanticen una buena base para facilitarles la obtención de la Licencia de Ejercicio Profesional.

Además de estas evaluaciones y controles gremiales, también existen evaluaciones y acreditaciones educativas externas de las universidades y sus programas, realizadas por instituciones *Ad Hoc*. Esto origina, entonces, que las instituciones evaluadoras y acreditadoras de los estudios de Arquitectura consideren en gran medida la dinámica profesional y los conocimientos indispensables, el *estado del conocimiento*, sobre todo en el campo de la tecnología y la construcción.

En Venezuela, hasta el presente, ni el Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV), ni el Colegio de Arquitectos de Venezuela (CAV), que es tan sólo una sociedad civil adscrita al CIV, se han planteado cambiar la situación actual, para asumir ellos mismos una importante cuota-parte de responsabilidad en la formación, evaluación y control de la idoneidad profesional de sus actuales y futuros afiliados.

El CIV tiene un Instituto de Mejoramiento Profesional, pero sus cursos están orientados a la actualización profesional y, debido a la ausencia de exigencias para el ejercicio profesional, no están dirigidos a la formación profesional, que requeriría un examen para optar a la Licenciatura.

De igual manera, Venezuela no tiene un sistema de acreditación académica y profesional periódica de las Escuelas y Carreras de Arquitectura (por ejemplo, cada cinco años). Y, aunque el Colegio de Arquitectos participa con un representante en el Núcleo de Arquitectura del CNU, sus opiniones, cuando asiste y las ofrece, se diluyen en el conjunto de participantes. Cuando hay conclusiones y decisiones de este cuerpo, se sabe que éstas no son vinculantes con las decisiones finales del CNU, el cual es dirigido por el ministro de Educación y que en más de una oportunidad actúa por vinculaciones o presiones político-económicas.

En Venezuela existe también la posibilidad, usada en varias oportunidades, de que el Presidente de la República cree discrecionalmente una nueva institución de educación superior. Un caso interesante de las posibles consecuencias de la excesiva y contraproducente discrecionalidad de las autoridades nacionales lo constituye el Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM) creado por decisión presidencial sin tomar en cuenta las opiniones negativas del Núcleo de Arquitectura del CNU y sus deficiencias curriculares se evidenciaron en el reciente conflicto que se creó en la Escuela de Arquitectura cuando la comunidad educativa solicitó la intervención del Ministro de Educación ante las deficiencias académicas y operativas del IUPSM.

2.2 El marginamiento legal de los Colegios profesionales.

La ley de agremiación y ejercicio profesional vigente para ingenieros, arquitectos y profesionales afines no le permite al gremio legalmente responsable (Colegio de Ingenieros de Venezuela-CIV) la posibilidad de **formar profesionalmente**, o al menos **de controlar la formación profesional, o sus resultados**, que se imparten en las Escuelas y Carreras del país. Así, los colegios profesionales no disponen de mecanismos que les permitan evaluar y determinar la idoneidad profesional de los egresados de estas instituciones.

Ante las nuevas realidades económicas, sociales y políticas del país y ante los cambios científico-tecnológicos que se manejan a nivel internacional, los cuales han incorporado crecientes complejidades, los estatutos y normativas ético-profesionales vigentes son obsoletas, creando como resultado una gran ambigüedad y confusión de responsabilidades.

3. Situación general y particular de la docencia de *la arquitectura sismorresistente* en las Escuelas y Carreras de Arquitectura de Venezuela.

Esta sección presenta los resultados de una exploración inicial realizada sobre los estudios y posiciones de las diferentes Escuelas y Carreras de Arquitectura en Venezuela. Se incluye lista de opiniones de la mayoría de sus académicos y profesionales - docentes, sobre la *Arquitectura Sismorresistente*, lo cual influye en la formación de los futuros arquitectos.

3.1 Opiniones dominantes en los profesores de las Escuelas y Carreras de Arquitectura de Venezuela sobre la *sismorresistencia*

- "La *sismorresistencia* no es asunto de los arquitectos: es responsabilidad de los ingenieros estructurales."
- "La *sismorresistencia* no se debe enseñar en los talleres de diseño. En el mejor de los casos, se podría enseñar en las asignaturas de tecnología"
- "La *sismorresistencia* en el taller de diseño es una limitante para la creatividad y su ejercitación: hace que se produzcan sólo cajones horribles"
- "Los profesores de diseño no saben ni tienen que saber nada de eso: Si se vieran obligados a hacerlo implicaría ponerse a estudiar algo nuevo y que no les incumbe puesto que es responsabilidad de otros".
- "La *sismorresistencia* requiere argumentación racional, pero la racionalidad no está de moda."
- "La Arquitectura es, más que una profesión, una *disciplina*, y como tal debe ser estudiada y enseñada: en los talleres de Diseño hay que enseñar a hacer "Arquitectura" (con "A" mayúscula). Es decir, hay que enseñar lo que corresponde a su identidad, tipologías y poética; por lo que hay que descartar los requerimientos y limitaciones de las diversas tecnologías, ambientación climatológica, interna y externa, limitaciones socioeconómicas y funcionalidad, que pertenecen a otras disciplinas"
- "La seguridad física y social de las edificaciones debe ser aprendida en el ejercicio profesional. La educación de la Arquitectura debe ser lúdica e imaginativa, y todos los aspectos profesionales que son tan complejos y complicados deben ser objeto de aprendizaje a lo largo del ejercicio profesional: para eso hay bastante tiempo".

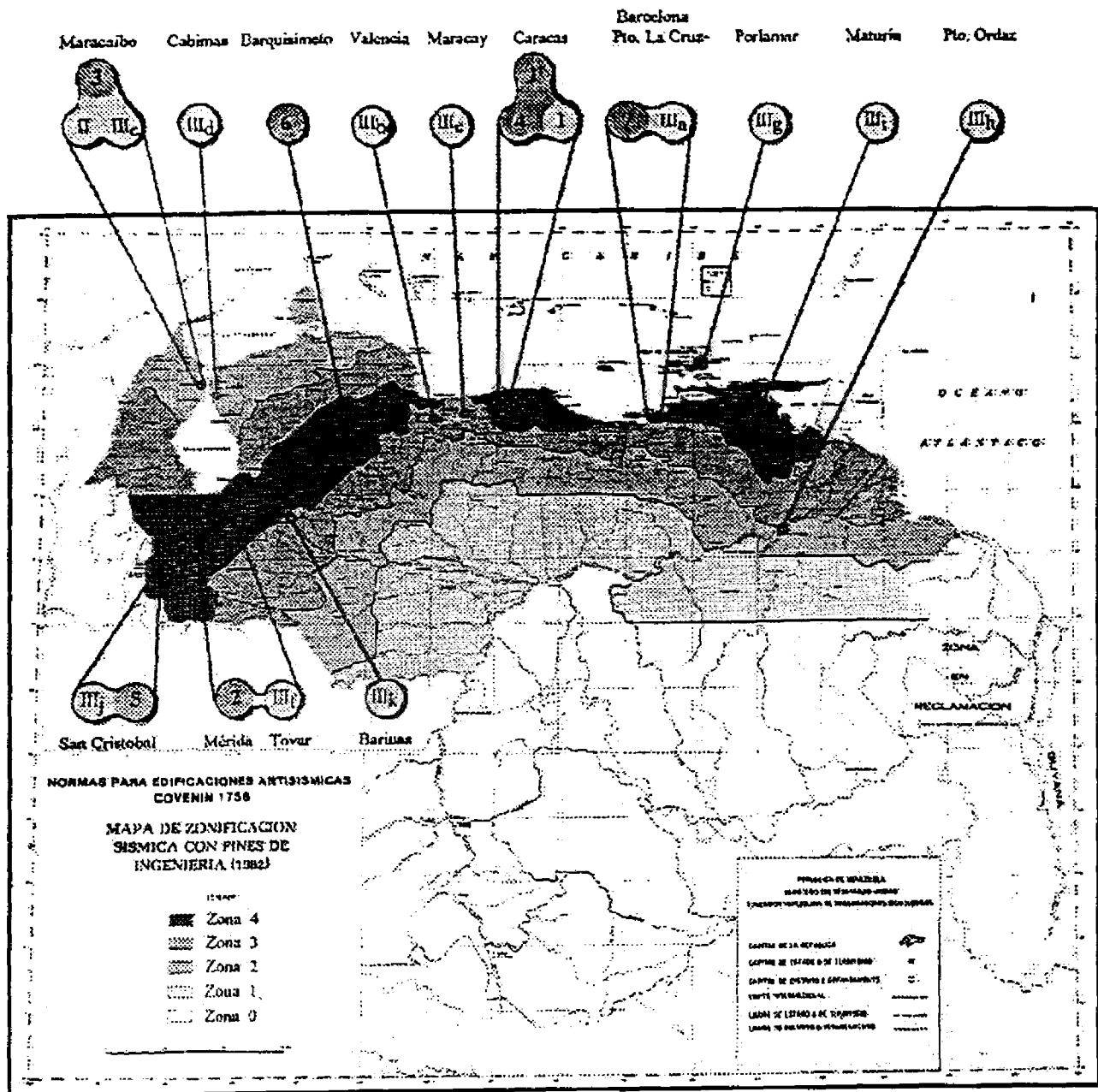
3.2 El universo institucional de la educación de la Arquitectura en Venezuela

Los estudios de Arquitectura en Venezuela se reparten entre seis universidades públicas y tres privadas. Actualmente hay un proyecto para crear una nueva carrera en otra universidad pública. Estos estudios corresponden a un programa exclusivamente arquitectónico, por lo que son profesionales, es decir, están dirigidos a la obtención de un *Título Académico* que simultáneamente es una *Licencia de Ejercicio Profesional*.

Con excepción de una, todas las instituciones requieren cumplir satisfactoriamente un programa de cinco años. La excepción requiere seis años de carrera (cinco años de estudio más un año de pasantía de formación profesional obligatoria, a dedicación exclusiva, fuera de la institución académica). Se presenta a continuación un cuadro comparativo de las instituciones que ofrecen estudios de Arquitectura en Venezuela.

Universidad			Tipo de Organizac.	Ubicación Nacional		Año de	Periodo	Años
Nombre	Pública	Privada	(Esc, Carr., Dep., Prog.)	Región (Estado)	Ciudad	Inicio	Aca- démico	de Estudio
1 Universidad Central de Venezuela	Autónoma		Escuela	Central (DF)	Caracas	1944	Semest.	5
2 Univ. de Los Andes	Autónoma		Escuela	Andina (Mérida)	Mérida	1961	Año	5
3 Universidad del Zulia	Autónoma		Escuela	Occid (Zulia)	Maracaibo	1961	Semest.	5
4 Univ. Simón Bolívar	Autónoma		Carrera	Central (DF)	Caracas	1971	Trimest	5
5 Universidad Nacional Experi. d Táchira	Experi- mental		Carrera	Andina (Táchira)	San Fronteriza Cristóbal	1983	Semest.	6
6 Núcleo Estudios Sup. FAU-UCV	Autónoma		Programa	Occid. (Lara)	Barquisimeto	1991	Semest.	5
7 Universidad de Oriente	Autónoma		Proyecto de Escuela	Oriente (Anzoátegui)	Pto. La Cruz- Barcelona	¿1998?	Semest.	5
I Univ. d José María Vargas		Privada	Escuela	Central (DF)	Caracas	1984	Semest.	5
II Univ. Rafael Urdaneta		Privada	Escuela	Occid. (Zulia)	Maracaibo	¿1984?	Semest.	5
III Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño		Privada	Escuelas-Extensiones	Once ciudades		1992 al presente	Semest.	5
			a... (Anzoátegui) Pto. La Cruz-Barcelona	f. (Mérida) Tovar				
			b (Carabobo) Valencia	g. (Nva. Esparta) Porlamar				
			c. (Zulia) Maracaibo	h. (Bolívar) Pto. Ordaz				
			d. (Zulia) Cabimas	i. (Monagas) Maturn				
			e. (Aragua) Maracay	J. (Táchira) San Cristóbal				
				K. (Barinas) Barinas				

Cuadro 1. Comparación Multivariable de las Instituciones de Educación de la Arquitectura en Venezuela



Zona 4 = 12 instituciones =	6 públicas	6 privadas
Zona 3 = 4 instituciones =	4 públicas	4 privadas
Zona 2 = 4 instituciones =	1 pública	3 privadas
Totales = 20 instituciones =	7 públicas	13 privadas
Nº de estudiantes	aprox. 6.000	aprox. 2.000

Gráfico 1. Ubicación de las Escuelas, Carreras y Programas de la Educación de la Arquitectura en Venezuela, en el Mapa de Zonificación Sísmica (1982)
 "Norma para Edificaciones Antisísmicas, COVENIN 1756-80"

3.4 La Arquitectura Sismorresistente en la Educación de la Arquitectura en Venezuela.

A continuación se exponen los contenidos de los programas de las Escuelas y Carreras de Arquitectura del país remarcando las asignaturas que de alguna manera incluyen aspectos arquitectónico - sismorresistentes :

(a) Instituciones públicas:

1. Univ. Central de Venezuela, Fac. de Arquitectura y Urbanismo, Esc. de Arquitectura - UCV-FAU-EA (Caracas, Zona 4): Hasta agosto de 1996 existía una asignatura optativa expresamente organizada para impartir los conocimientos sobre la arquitectura sismorresistente, con ejercicios prácticos de diseño arquitectónico, y participación estudiantil en un proyecto de investigación. El contenido de la asignatura *La Arquitectura de las Edificaciones Sismorresistentes* fue.

1. Introducción a los Aspectos de Diseño Arquitectónico que Afectan la Sismo - Resistencia de las Edificaciones.
2. Conceptos Básicos Relacionados con la Ocurrencia de un Terremoto.
3. Volcanes y Tsunamis.
4. Diferencia Conceptual entre Sismología y Diseño Sísmico o Sismo - Resistente. Riesgo Sísmico en Venezuela
5. Evolución Histórica de la Sismología y del Diseño Sísmico.
6. Las Normas para Edificaciones "Sismorresistentes" o incorrectamente llamadas "Antisísmicas".
7. Efectos Secundarios de un Terremoto
8. Planificación Urbana y Microzonificación Sísmica:
9. Evolución de los Estilos Arquitectónicos en la Hispanoamérica Sísmica.
10. Mitigación de los Efectos de un Terremoto:
 - Selección y evaluación sísmica de un terreno.
 - Planes de Contingencia: Preparación de la Población.
 - Diseño de edificaciones con previsiones sismorresistentes de acuerdo a la zona sísmica y al tipo de suelo.
 - Rehabilitación o "adecuación" de edificaciones existentes.
11. Conceptos Básicos relacionados con el Comportamiento de las Edificaciones en Zonas de Actividad Sísmica.
12. Aspectos de Diseño Arquitectónico que Afectan la Sismo - Resistencia de las Edificaciones.
13. Las Ordenanzas Urbanas y las Consideraciones de Diseño Arquitectónico que Influyen en la Vulnerabilidad Sísmica de las Edificaciones.
14. Escenarios Sísmicos
15. La Influencia de los Criterios del Movimiento Moderno en el Diseño de Edificaciones en Zonas Sísmica.
16. El Diseño de Edificaciones Hospitalarias y Escolares en Zonas de Actividad Sísmica.
17. El Diseño de Edificaciones de Mediana y Gran Altura en Zonas de Actividad Sísmica.

En 1996, las nuevas autoridades de la Facultad y la Escuela consideraron como *no prioritario* su educación e irrelevante el proyecto de investigación *Diseño de un Instrumento para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Infraestructura de Atención Médica (Caso de Estudio, una Zona del Municipio Libertador. Caracas)*, por lo que ambos fueron eliminados.

Algunos profesores ingenieros y arquitectos, que imparten asignaturas obligatorias del área, tienen como subtemas la sismorresistencia y algunos conceptos fundamentales relacionados con el tema.

Cabe destacar los cursos

Tecnología y Arquitectura, donde se imparten algunos conceptos básicos del comportamiento de las estructuras (por ejemplo: equilibrio, estabilidad, resistencia, deformación, rigidez, elasticidad y plasticidad, y transmisibilidad. Las cargas como fuerzas actuantes muertas, vivas y dinámicas. Los estados tensionales: compresión, tracción, corte. Las deformaciones flexión, pandeo y torsión. Momento)

Diseño Estructural.

1. Los criterios de configuración como determinante en el diseño de estructuras.
La geometría como elemento compositivo Relaciones formales, simetría y estabilidad. Esbeltez y desplazabilidad. Relación escala-carga-estados tensionales. Los centros de masa y rigidez, su relación con la forma y la escala. Importancia como determinante de diseño La verticalidad como problemática estructural. Características y particularidades Tipologías estructurales en función de altura, geometría y usos de la edificación. Las cargas dinámicas y su influencia.
2. Introducción al análisis de los sistemas estructurales.
Las estructuras a compresión: morfología, conformación espacial y relaciones resistentes, materiales, usos y limitaciones. Las estructuras a tracción: cables, estructuras colgantes, la catenaria como curva de máxima resistencia. Estructuras tensadas, cubiertas de grandes luces. Relaciones escala uso de la edificación. Conformación espacial. Estructuras a flexo-compresión: el pórtico, relaciones espaciales, orden, escala, características resistentes. Rigidez. Estructuras trianguladas. Estructuras laminares: Las láminas y su comportamiento estático. Membranas plegadas. Líneas de máxima resistencia, secciones resistentes, deformabilidad y rigidez. Configuración espacial. La estructura como envolvente espacial. Superficies de doble curvatura.
3. Consideraciones sobre seguridad en estructuras: sismo y viento.
El sismo y sus características. Fenómenos estructurales asociados a la acción sísmica. Desplazabilidad, resonancia, relación entre centro de masa y centro de rigidez. Torsión. Los sistemas portantes y su eficiencia sísmica. Seguridad e integridad estructural. Normas vigentes.
4. La aproximación cuantitativa el predimensionado como herramienta del diseño estructural.

2. Univ. de Los Andes, Fac. de Arquitectura, Esc. de Arquitectura - ULA-FA-EA (Mérida, Zona 4): No considera para nada el tema de la arquitectura sismorresistente. Cuando un(a) profesor(a) de Diseño quiere considerar esta variable en su ejercicio de diseño en el Taller, entonces invita a un especialista para dictar alguna conferencia e impartir criterios de diseño arquitectónico sismorresistente. En el pasado reciente hubo una asignatura optativa que incluía en su programa el tema de la *Arquitectura Sismorresistente*. No se pudo conseguir copia del programa

3. La Univ. del Zulia, Fac. de Arquitectura, Esc. de Arquitectura - LUZ-FA-EA (Maracaibo, Zona 2): Imparten algunos conocimientos generales de sismorresistencia y conceptos básicos de estática y dinámica, a través de diversas asignaturas del área de tecnología:

Sistemas Estructurales (Obligatoria)

Objetivo. Clasificar las estructuras de acuerdo al comportamiento estructural. Conocer y comprender el comportamiento de los diferentes sistemas estructurales.

Contenidos: Clasificación de las estructuras: Sistemas de Forma Activa, Vector Activo, Superficie Activa y Masa Activa. Conceptos generales: vigas, columnas, losas, placas y pórticos, su comportamiento en edificaciones en altura, cargas horizontales: viento y sismo. Recomendaciones para el diseño antisísmico

Sistemas Estructurales Isostáticos e Hiperestáticos (Obligatoria)

Objetivos: Diferenciar los elementos básicos y los tipos de esfuerzos en estructuras isostáticas e hiperestáticas. Diseñar y seleccionar la estructura más adecuada para cubrir espacios de diferentes luces. Aplicar procedimientos generales para la solución matemática de la estructura.

Contenidos: Clasificación de las estructuras en isostáticas e hiperestáticas. Cerchas: cualidades, clasificación y diseño. Pórticos isostáticos: predimensionamiento. Sistemas hiperestáticos: ventajas y desventajas. Elementos. Comportamiento. Cálculo y predimensionamiento

Tecnología Aplicada al Diseño Arquitectónico (Obligatoria)

Objetivos: Aplicar los conocimientos adquiridos en los dos subejjes del eje de tecnología, en la resolución de problemas de tipo técnico, abordando un ejercicio de diseño arquitectónico. Desarrollar metodologías de trabajo en equipo, orientadas hacia la investigación y búsqueda de respuestas con alto contenido de innovación tecnológica.

Contenidos: Relación arquitectura-sistema constructivo-sistema estructural Conceptos y tipos de tecnología estructural y constructiva Tecnología en acero, madera y concreto aplicación a un proyecto arquitectónico: Relación forma-sistema constructivo estructural Importancia de la acción constructiva en la propuesta final Predimensionamiento y estructuración. Diseño sismorresistente. Sistemas constructivos y estructurales como respuesta a la investigación de innovaciones tecnológicas

4. **Univ. Simón Bolívar, Carrera de Arquitectura - USB-CA (Caracas, Zona 4):** Tiene una asignatura electiva (Área de Tecnología, perteneciente a la División de "Física y Matemáticas" y su Departamento de "Mecánica") expresamente llamada "Arquitectura Sismorresistente". Su contenido es:

1. Nociones de sismología. Terminología. Causas de los sismos. Zonas sísmicas de Venezuela. Escalas sísmicas.
2. Acción sísmica sobre los edificios. Influencia de la relación suelo-estructura. Lecciones de sismos recientes. Parámetros básicos de proyecto.
3. Estructuración de zonas sísmicas. Relación entre sistema resistente y número de pisos. Comportamiento de los diversos sistemas.
4. Prevención de daños en edificios existentes. Pronóstico de su comportamiento probable bajo sismo. Referencia a la protección de edificios históricos en otros países.
5. Estudio de edificaciones de importancia. Comportamiento bajo sismo. Tecnificación de viviendas de "arquitectura espontánea", reglas de estructuración.

5. **Univ. Nacional Exp. del Táchira, Carrera de Arquitectura - UNET-CA (San Cristóbal, Zona 4):** Tiene dos asignaturas que consideran la sismorresistencia: una en tercer semestre llamada "Simetría" y que es previa a las asignaturas de Matemáticas, y otra en sexto semestre llamada "Estructura", esta última en su 5º objetivo plantea "Conocer el comportamiento de las estructuras bajo las acciones de los sismos y vientos, limitaciones y normativas", que se espera alcanzar a través del tema IV "Sistemas resistentes a fuerzas horizontales, producidas por sismo y viento". En cuanto al curso de "Simetría" cabe destacar el siguiente contenido:

Objetivo 3 Identificar las alternativas de aplicación del concepto de simetría en el diseño arquitectónico.

Objetivo 4 Identificar y aplicar los principios de ordenamiento geométrico existentes en el diseño de configuraciones arquitectónicas.

Objetivo 5: Analizar el concepto de "Simetría Estructural" y su influencia en el diseño de configuraciones sismorresistentes

Objetivo 6: Conocer alternativas de aplicaciones del concepto de simetría en la producción de edificaciones industrializadas, como un todo o partes de él.

UNIDAD II: Estudios de Configuraciones simétricas y asimétricas, bi- y tri-dimensionales.

Tema 1: Criterios de composición arquitectónica. Esquemas de organización: centralizada, lineal, radial, agrupada, en trama, doble centralizada, bi-nuclear, concéntrica, reclusa.

Tema 2: Principios de ordenamiento geométrico. Ejes de simetría. Progresiones (transición, mediación, jerarquía, transformación). Pauta Geometría.

Tema 3. La geometría como principio de ordenamiento. Concepto, vinculación matemática. Principios de manejo geométrico: superposición, combinación, giro, rotación, desplazamiento, derivación, inverso, retículas.

UNIDAD III: Simetría Estructural

Tema 1: Estructura, concepto, generalidades. Cargas estáticas y dinámicas. Estados básicos de tensión (corte, tracción, compresión, flexión, torsión) Acciones permanentes y accidentales.

Tema 2: Estructura sismorresistente. Concepto, generalidades. Clasificación de edificaciones según el uso y nivel de diseño. COVENIN Normas Sísmicas Venezolanas. El arquitecto y el diseño sísmico, la importancia de la configuración. Aspectos a tomar en cuenta en el diseño de configuraciones sismorresistentes.

Tema 3: Simetría estructural. Concepto. Influencia en el diseño sísmico. Sismo: concepto, datos generales sobre sismos. Incertidumbre en el cálculo. Escalas de medición, intensidad y magnitud. Análisis de su utilización. Instrucciones a seguir en caso de sismo.

Tema 4: Irregularidades significativas en configuraciones sencillas. Configuraciones con esquinas interiores. Definición, problemas. Configuraciones escalonadas. Definición, problemas. Tipos de escalonamientos. Discontinuidad de resistencia y rigidez. Definición general. El piso débil, definición y problemas. Muros discontinuos. Columna débil - viga fuerte. Otras irregularidades: variaciones de rigidez en el perímetro. Núcleos, falsa simetría. Otros.

6. **Núcleo de Estudios Supervisados, Arquitectura - UCV-FAU-EUS-Arq. (Barquisimeto, Zona 4):** Tiene una secuencia similar, aunque no igual (dada la modalidad de estos estudios), a la de la UCV-FAU-EA-Caracas, por lo que se imparten nociones y conceptos básicos y algunos criterios de sismorresistencia. Se tiene planteada una asignatura sobre "Arquitectura Sismorresistente" El material de apoyo (los módulos de auto-estudio) está actualmente en elaboración.

7. **Proyecto para crear la nueva Carrera en la Universidad de Oriente - UDO-FA-Proyecto EA (Barcelona-Pto. La Cruz, Zona 4):** No se consiguió el plan de estudios.

(b) Instituciones privadas:

- I. **Univ. José María Vargas, Fac. de Arquitectura, Museología y Artes Plásticas, Esc. de Arquitectura - UJMV-FAMAP-EA (Caracas, Zona 4):** Las únicas asignaturas que incluyen, dentro de sus contenidos, los factores sismorresistentes como variables fundamentales en el diseño estructural son "Diseño y Cálculo de Estructuras" y "Espacio y Diseño de Sistemas Estructurales", ambas de 6° semestre. Muy ocasionalmente se mencionan en las asignaturas de Diseño las consideraciones geométricas y estructurales que deben ser tomadas en cuenta cuando se proyectan edificaciones en zonas sísmicas. En recientes años se dictó una asignatura optativa exclusivamente dedicada a estos contenidos. Ya no se ofrece, porque quien la dictaba renunció.
- II. **Univ. Rafael Urdaneta, Esc. de Arquitectura - URU-EA (Maracaibo, Zona 2):** No se obtuvo el plan de estudios, pero se supo que no existe ninguna asignatura que incorpore los aspectos sismorresistente..
- III. **Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño, Escuela de Arquitectura - IUPSM-EA (Diversas ciudades, Zonas 4, 3 y 2):** Este politécnico tiene once (11) extensiones, la mayoría de ellas con pocos estudiantes, ubicadas en casi todo el territorio poblado de Venezuela. Tienen un único Plan de Estudios. Su concepción es similar al Plan de la UCV-FAU-EA de los años 60, por lo que no tiene ninguna consideración al respecto.

4 La responsabilidad de las escuelas y carreras de Arquitectura venezolanas en la formación profesional.

Como se explicó en la Sección 2, en Venezuela, la responsabilidad de la formación, evaluación y control de la idoneidad de los egresados de los estudios de Arquitectura recae exclusivamente sobre las universidades, debido a que el "Título Académico" es equivalente a la "Licencia de Ejercicio Profesional".

La responsabilidad de las escuelas y carreras de Arquitectura venezolanas es de formar en tres campos principales:

1. **Académico General** (= cultura y un mínimo de rigor y formalidades intelectuales)
2. **Académico de la Arquitectura** (= cultura arquitectónica y sistematizaciones, teorías, instrumentalizaciones y metodologías posibles y deseables).
3. **Profesional de la Arquitectura** (= estado del conocimiento de normas, técnicas, procedimientos, ética, responsabilidades relativas a la dinámica del ciclo de vida real de una edificación, desde su diseño, producción-construcción, financiamiento, uso, mantenimiento, reparación... hasta el reciclaje, si fuera necesario).

La situación educativo-gremial está enredada en una paradoja. Debido a que los colegios profesionales no tienen incidencia en la formación profesional ni en pregrado, ni en posgrado; y como tampoco inciden en la evaluación de los contenidos de los programas que imparte las escuelas y carreras de arquitectura, entonces éstas no se sienten exigidas, mucho menos obligadas, a formar profesionales de acuerdo a las exigencias y necesidades del país. Es decir: las universidades enseñan lo que sus profesores saben o supuestamente saben, y no un programa que corresponda a un acuerdo entre las partes involucradas, a saber: academia y gremio

La situación es aún más complicada debido a la ausencia de voluntad y civilidad colectiva, que aparentemente no se vislumbra, al menos a corto plazo. La sociedad civil está igualmente atrasada, y no entiende los beneficios que le aportaría un cambio de las condiciones gremiales-educativas nacionales, por lo que no exige una formación con un mayor nivel de responsabilidad profesional.

4.1 Breve comparación entre los requerimientos educativos de formación académico - profesional en Venezuela y en los de los EE.UU. y Canadá.

Los estudios venezolanos de pregrado de Arquitectura corresponden a programas exclusivamente *arquitectónicos*; es decir, que no son como la mayoría de los de los EE.UU. y de Canadá, cuyos pregrados son más generales y de formación cultural, con una duración de sólo cuatro (4) años y su título, el llamado *Bachelor of Architecture*, tan sólo titula una vocación con conocimientos introductorios y académicos de la Arquitectura. En los EE.UU. y Canadá, es el Título de *Master* el que tiene un énfasis profesional, y los *bachelors* en Arquitectura, requieren aprobar dos (2) años adicionales para obtener dicho título. En ambos países, hasta muy recientemente, existían programas de estudios profesionalizantes con duración de cinco (5) años como en Venezuela. Sin embargo, luego de establecer clara y separadamente las responsabilidades de formación, evaluación y control, se llegó al siguiente proceso:

- (a) Una formación de pregrado de cuatro años, de carácter vocacional-introductorio. Otorga el Título Académico de *Bachelor of Arts (mención Arquitectura)*, o *Bachelor of Architecture*. Se mantienen algunas instituciones privadas con programas de cinco años.
- (b) Una formación de postgrado, de carácter profesionalizante de la Arquitectura. Su duración varía de acuerdo al Título Académico de pregrado. Si el título es de *Bachelor of Architecture*, de un programa cuya duración fue de cinco años (extranjero o de los pocos que todavía quedan en los EE.UU. y Canadá), entonces la Maestría dura un año. Si el título es un *Bachelor of Architecture* pero de cuatro años, entonces, la Maestría es de dos años. Si el título es un *Bachelor* en cualquier otra vocación, la Maestría es de tres años con un programa muy exigente en Diseño Arquitectónico.
- (c) Ninguna de estas tres situaciones de educación profesionalizante es, por sí sola *condición suficiente* para la obtención automática de la Licencia de Ejercicio Profesional. Las leyes sociales de ambos países, además del Título Académico profesionalizante (de la Maestría), exigen también el cumplimiento de otros requisitos, todos ellos bajo el control y seguimiento del Colegio de Arquitectos. Entre estos otros requisitos se destacan: una práctica profesional como Asistente de Arquitectos (o Arquitecto no licenciado) en una oficina pública o privada de reconocida solvencia, cuya duración por lo general es de dos años; y la aprobación de unos exámenes profesionales bajo la supervisión y control exclusivos del Colegio. Para propiciar una aprobación de estos exámenes, el Colegio ofrece cursos de formación profesional.

Con el cumplimiento satisfactorio de la práctica profesional supervisada y la aprobación del examen, el Colegio de Arquitectos otorga la Licencia de Ejercicio Profesional. Hay que hacer la salvedad de que en los EE.UU. estas licencias no son nacionales, sino estatales lo que implica que el examen de cada estado enfatizará en aquellos aspectos que afectan preponderantemente el ejercicio de la profesión en esa región. La Licencia nacional de los EE.UU. se obtiene luego de haber alcanzado la aprobación de varios estados y, sobre todo, la del estado de California, cuyos exámenes son más exigentes, especialmente en cuanto a los aspectos sismorresistentes y el conocimiento y manejo de las normas de construcción.

En Canadá, la Licencia sí es de carácter nacional lo que implica que no importa donde se vive y se ejerce, todos los arquitectos deben conocer y manejar conceptos y técnicas que afectan cualquiera de las regiones de ese país, por ejemplo los conceptos de diseño sismorresistente.

- (d) La preparación para cumplir con los requisitos exigidos por los controles permanentes que mantienen los colegios profesionales de estos países para garantizar la actualización de los conocimientos de sus agremiados, se restringe principalmente a cursos cortos ofrecidos o promovidos por los mismos colegios, asociaciones y sociedades profesionales.

En Venezuela, como ya se expuso, todos los estudios dirigidos a la consecución del Título Académico son **totalmente profesionales**, es decir:

- (a) éstos no son meramente vocacionales,
- (b) ni siquiera se limitan a ser *profesionalizantes*,
- (c) la responsabilidad de la idónea formación profesional es sólo del pregrado,
- (d) sus egresados-profesionales no son ni evaluados ni controlados por el Colegio de Arquitectos
- (e) nadie (ni instituciones ni personas) pueden garantizarle a la sociedad la solvencia e idoneidad tanto cognitiva como práctica de estos nuevos profesionales.

4.2 Realidad de los requerimientos educativos de formación académico - profesional en Venezuela

Bajo las premisas anteriores, se podría deducir que los estudios de **pregrado de Arquitectura en Venezuela, deberían ser tremendamente exigentes en la educación y formación para la práctica de la profesión arquitectónica**, pero paradójicamente, como se aclaró anteriormente, es todo lo contrario. Mientras que en los EE.UU. y Canadá, las responsabilidades formativas, de evaluación y control están claramente establecidas, por lo que cualquier persona que desee obtener una *Licencia de Ejercicio Profesional* de la Arquitectura le puede llevar un tiempo de 8 a 10 años; en Venezuela con sólo 5 años (estudios de pregrado y nada más) tal *Licencia* es obtenida sin mayores controles y evaluaciones profesionales.

De todas las carreras, sólo una (Arquitectura - UNET, en San Cristóbal) requiere 6, en vez de 5, años de carrera, incorporando un (1) año de pasantía profesional, a dedicación exclusiva y fuera de la institución educativa, bajo una doble supervisión: la *profesional* de la propia oficina o empresa donde se realiza la pasantía y la *formativa* que la ejerce la propia UNET sobre la oficina y sobre el estudiante, cuyo programa institucional ha mostrado ser uno de los mejores del país. Este es el único caso en el cual hay algún tipo de vinculación con una genuina e intensa práctica del ejercicio profesional (aunque todavía sin supervisión del Colegio de Arquitectos), previo a la obtención de la Licencia. Pero, inclusive, esta práctica no es garantía de ningún aprendizaje sobre la *arquitectura sismorresistente*, aunque en algunas oficinas se consideren dichas variables tanto en el diseño como en la construcción en que se encuentren involucrados.

Por lo tanto, desde el punto de vista del gremio y de la práctica arquitectónica, por ser el Título Académico equivalente a la Licencia de Ejercicio Profesional, y puesto que cada institución educativa sólo se expone a un primer y único control, fundamentalmente académico, cuando solicita al CNU la aprobación de sus estudios, con el paso de los años y producto de las presiones de las modas profesionales-educativas extranjeras, la tendencia de la actual educación arquitectónica venezolana es de disminuir progresiva e irresponsablemente las exigencias profesionales --conocimientos, prácticas y ética-- y del manejo de los últimos hallazgos, especialmente en todo lo concerniente a la arquitectura sismorresistente.

5. Conclusiones

De lo anteriormente expuesto se puede concluir que los problemas de la formación profesional de los Arquitectos están vinculados con los siguiente hechos:

- En Venezuela el ochenta por ciento de la población vive en zonas sísmicamente activas. Seis de las siete ciudades más importantes de Venezuela, están ubicadas en zonas sísmicas 3 y 4, es decir, las más peligrosas sísmicamente. Sólo Maracaibo, está en zona 2. Por lo tanto, los futuros arquitectos, en su mayoría, ejercerán en zonas sísmicamente activas.
- Al ser los Títulos Académicos equivalentes a Licencias de Ejercicio Profesional, legalmente los recién egresados arquitectos no requieren de ningún entrenamiento profesional adicional, ni de ningún control que garantice la idoneidad del profesional antes de comenzar a ejercer responsablemente en un país donde la mayoría de su población vive expuesta a los efectos de los sismos.
- Ni el CIV ni el CAV:
 1. Evalúan a los recién *Titulados Arquitectos* para optar a la *Licencia*
 2. Supervisan la actuación, mucho menos la actualización, profesional para mantener la *Licencia*
 3. Exigen, ni pueden exigir, como en otros países, un mínimo de condiciones para que sus agremiados afronten un proyecto de envergadura.
- Los Títulos Académicos además, son nacionales, por lo que sus implicaciones y consecuencias son de gran trascendencia. Es decir: no importa dónde se obtuvo el título, sus egresados están licenciados para trabajar en cualquier región y ciudad del país. Para su obtención no se requiere ni de pasantías profesionales, ni de cursos de especialización, ni de exámenes de actualización para ejercer: todo lo que se enseñe y deje de enseñarse **profesionalmente** en pregrado, producirá efectos
- Las escuelas y carreras de Arquitectura son acreditadas una sola vez y para el resto de su existencia: no existe ninguna otra evaluación externa, mucho menos periódica de su calidad y rendimiento.
- Ni la sociedad civil, ni las autoridades municipales, ni los organismos públicos, tienen conciencia de las implicaciones que las deficiencias en la formación de los profesionales de la Arquitectura pueden acarrear en relación a la seguridad de la población a la que sirven. Por ello ni unos ni otros presionan para que la formación de estos profesionales sea idónea, o al menos para establecer mecanismos complementarios a las universidades, que permitan evaluar las capacidad y responsabilidad de los arquitectos que serán contratados.
- Ni la universidad cuando otorga el Título Académico, ni los CIV y CAV cuando inscriben en sus gremios al egresado universitario (sin más control que constatar que el Título en cuestión esté inscrito en el Registro Público), pueden garantizarle a la sociedad que éstos tienen un mínimo de idoneidad profesional
- En Canadá y en los EE UU, para que una oficina de arquitectura pueda asumir la responsabilidad de un proyecto arquitectónico complejo de cierta envergadura, requiere cumplir con dos requisitos mínimos (a) un seguro ante la posibilidad de una demanda civil o penal, y (b) el que dicha oficina

haya acumulado una experiencia previa de proyectos de escalas progresivamente mayores. En Venezuela, en cambio, cualquier recién graduado, inscrito en el Colegio de Ingenieros puede, por la vía que fuere, realizar cualquier proyecto de arquitectura, corriendo el cliente, el financista y/o los futuros usuarios todo tipo de riesgos, sin tener a quien recurrir ante las insuficiencias o irresponsabilidades de un profesional de la Arquitectura.

- Todas las instituciones de educación de la Arquitectura están ubicadas en zonas sísmicamente activas. La gran mayoría de ellas se localizan en la zona 4. Seis (6) de las siete (7) instituciones públicas están en la zona 4. Sólo las instituciones ubicadas en Maracaibo y Cabimas corresponden a la zona 2. La mayoría de estudiantes de Arquitectura estudian en instituciones ubicadas en zona 4.
- Puede aseverarse que, a pesar de las diferencias entre las instituciones, en algunos casos significativas, globalmente y en cuanto a la interacción teórico-práctica de las variables de diseño, de contexto y de comportamiento sismorresistente (arquitectónico y estructural), la educación profesional de la Arquitectura en Venezuela es insuficiente y en algunos casos, además, es deficiente. Y lo es primordialmente en la formación teórico-práctica del *diseño arquitectónico* (los Talleres de Diseño son la columna vertebral de todas las Escuelas y Carreras) cuyos profesores no sólo ignoran sino que desprecian los *Conocimientos Factuales, Axiológicos, Conceptuales, Explicativos e Instrumentales* de la arquitectura sismorresistente.
- Salvo dos universidades (USB y UNET) que explícitamente dictan contenidos referidos a la *Arquitectura Sismorresistencia*, las demás, o dejaron de impartir estos conocimientos, o nunca los impartieron. El panorama general es de un retroceso en relación a dos o tres años atrás: la evidencia muestra que, más que de políticas educativas explícitamente institucionalizadas, la educación de la *arquitectura sismorresistente* todavía depende exclusivamente de la iniciativa y dedicación de profesores aislados. Y la única que imparte estos conocimientos con carácter obligatorio es la UNET.
- Las autoridades de las instituciones académicas no han considerado a la *arquitectura sismorresistente* como asunto de prioridad, por lo que no aparece explícitamente como asignatura obligatoria. La UNET lo tiene como temario importante en un obligatorio curso general, llamado "Simetría". En la USB, aunque el nombre es la "Arquitectura Sismorresistente", es una asignatura electiva. Aquellas otras instituciones que imparten algún contenido, generalmente se refiere a la *sismorresistencia* en términos estructurales, mas no específicamente como la *arquitectura sismorresistente*.
- Aunque hay terremotos de gran magnitud para recordarnos de estas necesidades de estudio, investigación y acción profesional, no se sacan ni se materializan conclusiones y recomendaciones institucionales y programáticas que cambien el actual estado de la situación educativo-gremial. Una triste muestra de la situación actual se constata al preguntar: **¿qué actuaciones profesionales y de solidaridad han realizado las Escuelas de Arquitectura en el recientemente acaecido terremoto en el oriente del país (Cumaná-Cariaco, julio 1997)?**

6. Recomendaciones

Se incluyen una serie de recomendaciones y en la próxima sección se incluirá la propuesta académica.

- Desarrollar una campaña nacional a través de FUNVISIS y de la Dirección Nacional de Defensa Civil, que:
 - (a) contribuya a elevar el nivel de conocimiento, conciencia y responsabilidad de la sociedad civil y política (incluyendo a: los organismos públicos, las Alcaldías, los Concejos Municipales y las Ingenierías Municipales) en cuanto a exigir a los profesionales de la Arquitectura el manejo idóneo de la arquitectura sismorresistente.
 - (b) permita promover en los organismos públicos, las Alcaldías, Concejos Municipales e Ingenierías Municipales, mecanismos para evaluar los conocimientos que los arquitectos a ser contratados poseen sobre la arquitectura sismorresistente
 - (c) promueva, a nivel nacional y conjuntamente con el CAV y el Núcleo de Arquitectura del CNU, un cambio de actitud sobre la arquitectura sismorresistente en las Escuelas y Carreras de Arquitectura, formulando y divulgando, para empezar, una declaración donde se establezca su carácter de prioridad profesional, cognitiva y educativa.
- Proponer al Núcleo de Arquitectura, del CNU, que apruebe el establecimiento, como prioridad nacional, de al menos una asignatura obligatoria que trate exclusivamente de *la Arquitectura sismorresistente*
- Proponer al CIV-CAV la creación de mecanismos legales para llenar el vacío existente en la ley de ejercicio profesional de los arquitectos, de manera tal que se establezcan claramente las responsabilidades civiles y penales de estos profesionales cuando diseñan en zonas de actividad sísmica. Estos mecanismos compensarían la ausencia de controles en la formación académica de la Arquitectura (responsabilidad de las Universidades) y la formación profesional de la Arquitectura (responsabilidad de los Colegios profesionales)
- Dadas las vigentes características del Título-Licencia la cual es de carácter nacional, proponer al CIV-CAV que ofrezca un programa de cursos de actualización para los profesionales en ejercicio, de manera tal de crear conciencia, conocimiento, manejo y alerta sobre los fundamentos de la arquitectura sismorresistente
- Solicitar al CAV, que en todos los concursos de arquitectura, se incluya entre los requisitos la variable de diseño sismorresistente
- Promover con el CIV-CAV que en la próxima modificación de la *Ley del Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines*, se introduzca la clara separación entre (a) la **formación académica de la Arquitectura**, dirigida a la consecución del *Título de Arquitecto*, la cual sería responsabilidad de las instituciones de educación superior y (b) la **formación profesional de la Arquitectura**, dirigida a la consecución de la *Licencia de Ejercicio Profesional* que sería responsabilidad de los colegios profesionales.
- Establecer un mecanismo de evaluación periódica de las escuelas y carreras de Arquitectura, por ejemplo, por parte de una institución independiente del Núcleo de Arquitectura del CNU, que se encargue de “acreditar” o no, los estudios que cada institución ofrece. Tal proceso se puede hacer a nivel nacional cada 5 ó 6 años. Debe hacerse con miembros que no pertenezcan al personal activo de ninguna de las instituciones a evaluarse (evitar que sean jueces y partes)

7. Propuesta Académica

1. Incorporar en el Primer Ciclo (**primer año**) de todos los planes de estudio de Arquitectura de Venezuela un conjunto homogéneo y sistemático de conocimientos. Se deberían interrelacionar tres asignaturas obligatorias, dos teóricas una de *Tecnología* y una de *Matemáticas*, con una teórico-práctica de *Diseño*, de manera tal que se evidencie la interacción de estos conocimientos fundamentales, que servirán de base para el futuro diseño sismorresistente de las edificaciones:

En las asignaturas teóricas, se propone el manejo de conceptos relacionados con:

- (a) geometría (base de la composición de la edificación, proporciones, simetría' y asimetría, convexidad, volúmenes y otros.)
- (b) física elemental: mecánica: estática y dinámica (base del comportamiento de los componentes y del sistema de la edificación como un todo) y propiedades de los materiales: flexibilidad, ductilidad, rigidez, fragilidad, resistencia y otros.

En la teórico-práctica, se propone la realización de ejercicios cortos de diseño, con casos de estudio prácticos, en los que se apliquen cada uno de los conceptos teóricos por separado.

2. Incorporar una asignatura teórico-práctica obligatoria en **séptimo semestre**, que sirva de antecedente para el taller integral de octavo semestre con el objeto de impartir:

- Conocimientos teóricos generales sobre:
 - (a) amenaza sísmica, efectos secundarios producidos por los sismos;
 - (b) efectos de los sismos en las edificaciones: torsión, excentricidad, desplazamientos horizontales y verticales y otros.
- Conocimientos más profundos sobre arquitectura sismorresistente y normativa, ordenanzas, reglamentos relacionados con esta área de estudio.

Estos conocimientos teóricos se afianzarían con la aplicación, en pequeños y orientados ejercicios de diseño, en los que se apliquen los conceptos teóricos interrelacionados y en los que se evidencien las vinculaciones entre la forma, la función y el comportamiento sismorresistente.

3. Incorporar conceptos más profundos y estrategias de diseño arquitectónico en algunas asignaturas teórico-prácticas obligatorias y en los ejercicios de los talleres de Diseño, de los **últimos semestres** de la carrera, haciendo que estos ejercicios se asemejen, lo más posible, a casos reales:

Realizar durante el **octavo semestre** y a nivel nacional, con participación del CAV en la formulación y evaluación del ejercicio, un (ante)proyecto en el que los estudiantes de todas las carreras y escuelas de Arquitectura compitan proponiendo planes que resuelvan imaginativamente las interacciones entre los tres conjuntos de variables (de diseño, de contexto y de comportamiento) requeridas para la construcción y uso de edificaciones que resuelvan un problema de cierta complejidad, por ejemplo, un conjunto de viviendas de mediana densidad o un hospital de cierta envergadura, donde se consideren simultáneamente las inevitables contradicciones de determinantes urbanas, ambientales y de riesgo ante la amenaza sísmica.

4. Establecer un **programa de actualización periódica para los profesores de Diseño y Tecnología** en las escuelas y carreras de Arquitectura, para informarles e instruirlos en cuanto a los avances del estado del conocimiento en la arquitectura sismorresistente y las tendencias y posibilidades de diseño, considerando las experiencias más avanzadas a nivel nacional e internacional

8. Referencias

- Associate Committee on the National Building Code, 1990. Supplement to the National Building Code of Canada. National Research Council of Canada. Ottawa, Canadá.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (1982). Norma Venezolana para Edificaciones Antisísmicas. COVENIN 1756-82. Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela.
- Singer, A. (1992). "Zonas de Amenaza Natural Asociadas a los Grandes Sistemas de Fallas Activas y los Efectos Geológicos de la Actividad Sísmica en Venezuela en Enfoques de Vivienda 1991. Consejo Nacional de la Vivienda. Caracas, Venezuela.

Agradecimientos

Las siguientes personas facilitaron la información de los planes de estudio: Universidad Central de Venezuela (UCV): Prof. Mercedes Marrero; Universidad Simón Bolívar (USB): Prof. Carlos Pollak; La Universidad del Zulia (LUZ): Prof. Ignacio de Oteiza; Universidad de Los Andes (ULA): Prof. Sara Mora; Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET): Prof. Fabiola Vivas; Núcleo de Estudios Supervisados de Arquitectura-UCV en Barquisimeto: Prof. Ciro Caraballo; Universidad José María Vargas (UJMV): Prof. Nancy Dembo; Universidad Rafael Urdaneta (URU): Prof. Elzy Zabarce; el Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM): Prof. Enrique Vila.