



## UNIVERSIDAD Y COLEGIOS PROFESIONALES EN LA ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL CONTINUA

Eje 3: Extensión universitaria y transferencia tecnológica

Álvarez Guadalupe<sup>1</sup>

Ponssa Carolina<sup>2</sup>

Prados Silvina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño - UNC, Argentina, [arquialvar@hotmail.com](mailto:arquialvar@hotmail.com)

<sup>2</sup>Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño - UNC, Argentina, [caroponssa@hotmail.com](mailto:caroponssa@hotmail.com)

<sup>3</sup>Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño - UNC, Argentina, [silvinaprados@hotmail.com](mailto:silvinaprados@hotmail.com)

### RESUMEN

En la actualidad, la evolución de las tecnologías y técnicas asociadas a la construcción, la utilización de nuevos materiales y los cambios en las normativas, demandan a los arquitectos, ingenieros o técnicos una formación profesional continua que garantice la actualización de los conocimientos específicos adquiridos en las casas de estudio.

La realidad de estos profesionales (activos constructores de nuestras ciudades), es que no necesariamente siguen residiendo en los principales centros urbanos donde se encuentran las facultades. Muchos se han desplazado hacia localidades en el interior provincial, situación que hace complicado el acceso a la actualización profesional continua.

Como docentes universitarias que investigamos sobre el hormigón armado en nuestro país y enseñamos diseño estructural con ese material en la Facultad de Arquitectura, nos interesa estrechar los vínculos entre la Universidad y los arquitectos que ejercen su profesión.

Con el objetivo de articular la formación académica con el ejercicio profesional para que los arquitectos logren mayores competencias a partir de la actualización e incorporen nuevas herramientas para el desarrollo de sus tareas, se formuló un ciclo de capacitación en Estructuras arquitectónicas en el Instituto de Formación Continua del Colegio de Arquitectos de Córdoba. Esta institución cuenta con vasta experiencia en el tema y una red de casi 20 sedes en toda la provincia además de las posibilidades del aula virtual.

El trabajo expone el Programa anual de cursos, para el ciclo de actualización profesional 2018: Repasando y repensando el diseño estructural en viviendas. El mismo es resultado del proyecto de investigación, avalado por SECyT y desarrollado en el bienio 2016/17.

**PALABRAS CLAVES: UNIVERSIDAD Y SOCIEDAD - ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL - HORMIGÓN ARMADO**



## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la evolución de las tecnologías y técnicas asociadas a la construcción, la utilización de nuevos materiales y los cambios en las normativas, demandan a los arquitectos, ingenieros o técnicos una formación profesional continua que garantice la actualización de los conocimientos específicos adquiridos en las casas de estudio.

En este contexto de avance constante del conocimiento, hacer arquitectura implica garantizar obras cada vez más eficientes y seguras. Esto requiere, entre otras cosas, el dominio de procesos y técnicas constructivas, el conocimiento preciso de los materiales, el manejo de programas de cálculo cada vez más sofisticados, la comprensión de las actualizaciones reglamentarias, pero fundamentalmente requiere de los profesionales actuales, una mirada interdisciplinaria del proyecto.

La realidad de muchos de estos profesionales (activos constructores de nuestras ciudades), es que no necesariamente siguen residiendo en la capital de la provincia donde se encuentran las casas de estudio. Muchos se han desplazado hacia localidades en el interior provincial, situación que hace complicado el acceso a la actualización profesional continua.

Asumiendo como responsabilidad de la Universidad y por lo tanto de sus docentes e investigadores, la formación continua de los egresados, surge como iniciativa de este equipo de investigación<sup>1</sup> la posibilidad de actualizar conocimientos vinculados al diseño estructural en hormigón armado a partir de la red de delegaciones que los colegios profesionales cuentan.

Específicamente se estableció contacto con el Colegio de Arquitectos de Córdoba que a través de su Instituto de Formación Continua brinda a los matriculados una interesante oferta de cursos en diversas temáticas. A partir de un relevamiento propio, se detecta que los cursos referidos a la materialización de los proyectos, son los más requeridos tanto por los arquitectos que se inician en la profesión, que buscan afianzar conocimientos, como por los más antiguos matriculados, que buscan renovar información.

Con el objetivo de ofrecer actualización a los arquitectos y divulgar ágiles herramientas que permitan optimizar las tareas profesionales, producto de nuestra labor docente y de investigación; se proyectó un programa anual de cursos denominado “Repasando y repensando el diseño estructural en viviendas”.

El mismo consta de 4 módulos o cursos sobre temas estructurales específicos, que pueden realizarse de manera independiente con certificación de asistencia o con posibilidad de aprobar el mismo desarrollando los temas tratados sobre un proyecto propio o ejemplo bibliográfico.

Los módulos se proyectan dictar de manera presencial en las distintas Regionales y Delegaciones del Colegio de Arquitectos<sup>2</sup>, no descartando la incorporación, en el tiempo, de la modalidad de aula virtual o la posibilidad de dictarlo en conjunto con el Colegio Provincial de Ingenieros.

---

<sup>1</sup>Proyecto de investigación SECyT “ESTRATEGIAS DE DISEÑO ESTRUCTURAL CON HORMIGÓN ARMADO EN PROYECTOS DE ARQUITECTURA ARGENTINA”. Integrantes: Mgtr. Arq. Guadalupe Alvarez; Arq. Carolina Ponssa; Ing. Silvina Prados; Arq. Gabriela Cristina; Ing. Anabella Cardellino; Arq. Florencia Marciani; Arq. Yohana Cicare; Ing. Daniela Gilabert y Arq. Manuel Salinas.

<sup>2</sup>Colegio de Arquitectos de Córdoba cuenta con 6 Regionales y 12 Delegaciones.



Los disertantes propuestos son los integrantes del equipo de investigación y se prevé la incorporación de especialistas invitados<sup>3</sup> en temas específicos que, en todos los casos, propicien una transferencia directa a los proyectistas y una constante reflexión sobre los modos de construir.

El programa se propone variable y con posibilidad de adaptar los módulos anualmente en función de la demanda de los profesionales.

El programa aprobado para este año, centralizado en el proyecto estructural de viviendas, comprende los siguientes módulos:

- MOD I: Configuración estructural y predimensionado.
- MOD II: Mampostería estructural.
- MOD III: Diseño en hormigón armado.
- MOD IV: Hormigón prefabricado y pretensado. Losas con elementos prefabricados.

## 2. DESARROLLO

Cada uno de los 4 módulos que integra el programa 2018 “Repasando y repensando el proyecto estructural en viviendas” tendrá una duración de 27 horas distribuidos a lo largo de un mes. Las clases se dictarán en horario vespertino en las distintas sedes profesionales, posibilitando de esta manera la asistencia de quienes trabajan activamente en el medio.

El horario propuesto es de 18hs a 21hs, durante los días jueves y viernes cuando el módulo se dicte dentro de la ciudad de Córdoba y viernes a la tarde más sábado por la mañana cuando se dicte en las Regionales y Delegaciones del interior.

Al final de cada módulo, se destinará un espacio para el debate y puesta en común de los conocimientos que permitirá incorporar inquietudes personales de los profesionales a la dinámica del curso. La bibliografía propuesta es de elaboración propia y la modalidad de dictado será mediante clases expositivas.

### **MÓDULO I: Configuración estructural y predimensionado**

El enfoque de este primer módulo está dirigido a aquellos profesionales que se dedican fundamentalmente a diseñar arquitectura. Es primordial, para garantizar una estructura segura y eficiente, tener desde las primeras ideas de partido una clara concepción del mecanismo resistente.

Los objetivos planteados para este módulo son:

- Desarrollar criterios de diseño para viviendas de uno o dos niveles, con mampostería sismorresistente y con estructura independiente, frente a acciones verticales y horizontales.
- Capacitar en el pre dimensionado seccional de estructuras con aplicación de las reglamentaciones Cirsoc vigentes desde enero de 2013.

Los principales contenidos del módulo son:

- **MI-CI. Viviendas con mampostería sismorresistente.** Criterios de diseño. Organización del plano horizontal. Configuración espacial. Equilibrio y estabilidad. Tipos de mampostería.

---

<sup>3</sup> Docentes de grado y posgrado de FAUD-UNC en temas específicos como diseño sismorresistente, mampostería, fundaciones entre otros.



Nociones y diferencias entre los reglamentos Cirsoc 501 y Cirsoc 103. Acciones sísmicas. Métodos simplificados. Análisis de casos construidos. Debate.

Duración total del curso: 6 horas.

- **MI-CII. Viviendas con estructura independiente.** Criterios de diseño. Organización de los planos horizontales y verticales. Estabilidad frente a acciones gravitatorias y sísmicas. Nociones sobre los reglamentos Cirsoc 201, Cirsoc 301, Cirsoc 601 y Cirsoc 103. Análisis de casos construidos con estructura independiente de hormigón armado, acero y madera. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MI-CIII. Diseño de fundaciones para viviendas.** El suelo como recurso de diseño. Tipo de fundaciones. Análisis de casos construidos con fundaciones directas e indirectas. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas
- **MI-CIV. Predimensionado de elementos estructurales.** Predimensionado seccional para estructuras de madera, acero, hormigón armado y mampostería portante a sollicitaciones de compresión, tracción, flexión y corte. Requisitos reglamentarios. Desarrollo de ejemplos prácticos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas
- **MI-Cierre y evaluación.** El cierre del módulo y la evaluación se hará mediante crítica colectiva de los trabajos presentados por aquellos asistentes que requieran la aprobación del módulo y será de acceso al público en general.  
Duración total del cierre: 3 horas

## **MÓDULO II: Mampostería estructural**

En este módulo se profundizan contenidos específicos sobre las construcciones de mampostería portante de gran difusión en nuestro medio y está dirigido a aquellos profesionales que se dedican a diseñar, calcular y construir viviendas con esta tipología estructural.

Los objetivos planteados para este módulo son:

- Desarrollar criterios y estrategias de diseño para viviendas de uno o dos niveles, con mampostería portante, frente a acciones verticales y horizontales.
- Interpretar y aplicar los reglamentos vigentes que rigen los procedimientos de cálculo y verificación estructural.

Los principales contenidos del módulo son:

- **MII-CI. Comportamiento estructural de la mampostería.** Criterios de diseño para la configuración global de estructuras con mampostería portante. Comportamiento de planos de mampostería sismorresistente. Características de la mampostería sismorresistente. Mampostería encadenada y mampostería armada. Análisis conceptual del reglamento Cirsoc 103 y sus diferencias con el reglamento Cirsoc 501. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MII-CII. Dimensionado y verificación de la mampostería sismorresistente.** Determinación de las acciones sísmicas. Consideraciones para la aplicación de los métodos simplificados indicados en el Cirsoc 103. Verificación de la mampostería frente a sollicitaciones sísmicas. Dimensionado de los encadenados horizontales y verticales mediante la utilización de planillas de cálculo. Desarrollo de ejemplos prácticos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.



- **MII-CIII. Aspectos constructivos en viviendas de mampostería portante.** Detalles constructivos. Consideraciones reglamentarias según Cirsoc 103. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas
- **MII-CIV. Muros especiales.** Los muros no portantes: muros sanitarios, muros cribados, muros vistos de fachada, etc. Resoluciones constructivas. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas
- **MII-Cierre y evaluación.** El cierre del módulo y la evaluación se hará mediante crítica colectiva de los trabajos presentados por aquellos asistentes que requieran la aprobación del módulo y será de acceso al público en general.  
Duración total del cierre: 3 horas

### **MÓDULO III: Diseño en hormigón armado:**

En este módulo se abordan contenidos específicos del diseño y dimensionado en hormigón armado y en consecuencia está dirigido a aquellos profesionales que se dedican a diseñar, calcular y construir viviendas con el predominio de este material.

Los objetivos planteados para este módulo son:

- Desarrollar criterios y estrategias de diseño para viviendas de uno o dos niveles, con estructura independiente en hormigón armado.
- Capacitar en la aplicación de los reglamentos vigentes para el dimensionado de estructuras de hormigón armado.

Los principales contenidos del módulo son:

- **MIII-CI. El hormigón armado.** Criterios de diseño para la configuración global de estructuras con estructura portante de hormigón armado. Características y tipo de materiales: hormigón y acero. Análisis conceptual de los métodos de diseño utilizados en los reglamentos Cirsoc 103 y Cirsoc 201. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MIII-CII. Dimensionado y verificación de estructuras en hormigón armado - Parte 1.** Dimensionado seccional de elementos estructurales según el método de diseño por resistencia del reglamento Cirsoc 201. Uso de planillas de cálculo. Desarrollo de ejemplos prácticos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MIII-CIII. Dimensionado y verificación de estructuras en hormigón armado - Parte 2.** Determinación de las acciones sísmicas. Consideraciones para la aplicación de los métodos simplificados indicados en el Cirsoc 103. Conceptos de diseño por capacidad. Desarrollo de ejemplos prácticos. Debate.
- **MIII-CIV. Aspectos constructivos para estructuras de hormigón armado.** La puesta en obra del hormigón armado. Encofrados y curado: técnica y tecnologías actuales. Detalles constructivos. Requisitos según Cirsoc 201. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas
- **MIII-Cierre y evaluación.** El cierre del módulo y la evaluación se hará mediante crítica colectiva de los trabajos presentados por aquellos asistentes que requieran la aprobación del módulo y será de acceso al público en general.  
Duración total del cierre: 3 horas



#### **MÓDULO IV: Hormigón prefabricado y pretensado. Losas con elementos prefabricados:**

En este último módulo se abordan contenidos específicos sobre el uso de elementos prefabricados para viviendas y en consecuencia está dirigido a aquellos profesionales que se dedican a diseñar y construir viviendas con esta tecnología.

Los objetivos planteados para este módulo son:

- Lograr una comprensión racional del comportamiento de estructuras prefabricadas y pretensadas de hormigón armado.
- Capacitar en el diseño global de la estructura y en la resolución de sus detalles.

Los principales contenidos del módulo son:

- **MIV-CI. El hormigón armado pretensado.** Condicionantes de diseño para obras de arquitectura con estructura portante prefabricada de hormigón armado. Análisis de diferentes tipologías. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MIV-CII. Elementos prefabricados para losas.** Las viguetas pretensadas. Las losas alveolares. Las prelosas. Detalles constructivos. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MIV-CIII. Elementos prefabricados lineales - columnas y vigas.** Tipo de elementos más comunes en nuestro medio para uso en viviendas. Montaje. Detalles constructivos. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MIV-CIV. Elementos prefabricados superficiales - paneles.** Tipo de elementos más comunes en nuestro medio para uso en viviendas. Sistemas constructivos patentados. Montaje. Detalles constructivos. Análisis de casos construidos. Debate.  
Duración total del curso: 6 horas.
- **MIV-Cierre y evaluación.** El cierre del módulo y la evaluación se hará mediante crítica colectiva de los trabajos presentados por aquellos asistentes que requieran la aprobación del módulo y será de acceso al público en general.  
Duración total del cierre: 3 horas

### **3. CONCLUSIONES / EXPECTATIVAS**

La necesidad de actualizar los conocimientos técnicos en arquitectura es constante. En ese punto entendemos que programas de actualización como el propuesto, que articulan los conocimientos universitarios con las exploraciones desarrolladas en el ámbito de la investigación y los pone en discusión por quienes están construyendo en el medio, pueden llegar a lograr nuevos espacios de reflexión sobre los modos de construir y sobre las renovadas prácticas o técnicas que surgen en el mercado.

El programa plantea una flexibilización y actualización de los temas referidos en función de ponderar los datos recabados en encuestas que permitirán evaluar y reestructurar la propuesta. Creemos que esta información puede ser además de gran utilidad para rever contenidos y prácticas didácticas y metodológicas de los planes de estudio en la formación de grado donde se considera imprescindible la incorporación permanente de los avances no solo científicos sino técnicos y tecnológicos aplicados a casos de arquitectura construida.