

# Integración de medios de enseñanza en la asignatura Tecnología del Hormigón

**René Antonio Puig Martínez**

Correo electrónico: rpuig@civil.cujae.edu.cu

Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

**Artículo Original**

## Resumen

La asignatura Tecnología del Hormigón, que forma parte del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Civil, requiere para su estudio de múltiples y variados medios de enseñanza, única forma de lograr objetividad en la instrucción. El trabajo que se expone, cumple el objetivo de imbricar metodológicamente los medios de enseñanza como sistema, dirigido a perfeccionar la adquisición de conocimientos por los alumnos como una vía más para la elevación de la calidad de la instrucción y de los resultados docentes. Al seleccionar los medios de enseñanza adecuados a la asignatura Tecnología del Hormigón, el autor se apoyó en las principales categorías de la didáctica. El producto fundamental del trabajo se presenta en forma de una multimedia organizada metodológicamente para la realización de las clases y el estudio independiente, en la asignatura y en el proyecto integrador correspondiente al año. Los resultados del trabajo se han validado hasta la fecha en dos cursos, contribuyendo al incremento de la motivación de los alumnos por la asignatura y a mejores resultados docentes.

Palabras claves: medios de enseñanza, tecnología del hormigón

Recibido: 30 de septiembre del 2013      Aprobado: 17 de septiembre del 2014

## INTRODUCCIÓN

El trabajo "Integración de medios de enseñanza en la asignatura Tecnología del Hormigón", cumple el objetivo de imbricar metodológicamente como sistema los medios de enseñanza que deben ser utilizados en la impartición y estudio de esta asignatura, vinculado ello además a la realización del Proyecto Integrador III, dirigido todo a perfeccionar la adquisición de conocimientos por los alumnos como una vía más para la elevación de la calidad de la instrucción y de los resultados docentes.

Este es el resultado de un trabajo de investigación de similar nombre, que tiene como antecedentes teóricos fundamentales trabajos de integración desarrollados en otras asignaturas, incluso en la propia institución docente de nivel superior, así como los fundamentos en que se sustenta el

empleo de los medios de enseñanza y la didáctica en la educación superior moderna.

Aplicados los resultados en grupos de los dos últimos cursos escolares, "Integración de medios de enseñanza en la asignatura Tecnología del Hormigón", ha logrado indicadores docentes superiores en calidad y una mayor motivación de los estudiantes por el estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Objetivos de la asignatura Tecnología del Hormigón

La investigación realizada en relación con la integración de medios de enseñanza para la impartición y estudio de Tecnología del Hormigón, por necesidad, parte del análisis de los objetivos instructivos generales perseguidos con la asignatura. Según consta en el Plan de Estudio "D" de la

carrera de Ingeniería Civil, "esta se afana en formar un profesional con un amplio conocimiento y posibilidades de aplicación de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería, aptos para proponer soluciones racionales y creativas enfocados a las edificaciones, las estructuras de todo tipo, las vías terrestres, y con incursiones en la hidráulica".

La asignatura Tecnología del Hormigón, con un total de 88 horas lectivas, se imparte en el tercer año de la carrera y forma parte de la disciplina Tecnologías de Construcción y Conservación de Edificaciones, ocupando dentro de esta, por su contenido y objeto de estudio, un lugar principal. Del propio plan de estudio y del programa analítico de la asignatura pueden extractarse los objetivos instructivos más generales de Tecnología del Hormigón. Estos son:

- Diseñar y revisar los encofrados de elementos de hormigón fundidos in situ, y organizar en obra los trabajos correspondientes.

- Organizar en el taller y a pie de obra los trabajos de confección de las armaduras de acero de los elementos de hormigón armado, programando estos con eficiencia, y seleccionar las barras comerciales más apropiadas.

- Seleccionar las tecnologías para la preparación, transporte, recepción, colocación, compactación y curado del hormigón in situ, y organizar los procesos tecnológicos para su ejecución.

- Seleccionar los materiales constituyentes del hormigón y diseñar la mezcla para una aplicación y condiciones ambientales concretas.

- Elaborar el plan de control de la calidad y muestreo en el proceso tecnológico del hormigón, y seleccionar los procedimientos estadísticos para evaluar la calidad del hormigón de una estructura.

Un sencillo análisis de estos objetivos lleva a la conclusión de que la asignatura Tecnología del Hormigón, para su impartición y estudio, requiere del empleo de muy diversos y variados medios de enseñanza a través de los cuales los alumnos logren objetividad en la adquisición de los conocimientos y abstracción de la realidad.

### **Medios de enseñanza para la impartición y estudio de Tecnología del Hormigón**

La segunda tarea de investigación está dirigida precisamente a definir cuáles deben ser los medios de enseñanza a utilizar en la asignatura.

Gómez-Senent en *El Proyecto, Diseño en Ingeniería* plantea que "...una adecuada organización de una asignatura y de los medios de enseñanza empleados en ella, permite cumplir con un importante postulado, esto es, diseñar y representar la configuración de la asignatura y su entorno, mediante un modelo teórico como abstracción de la realidad" [1].

Precisamente, la investigación que se presenta pretende alcanzar mediante la integración de los medios de enseñanza adecuados, que los alumnos logren a través de las clases,

tanto teóricas como prácticas, así como con el estudio independiente, una abstracción objetiva de la ejecución de los trabajos de hormigón in situ en correspondencia con los objetivos previstos en la asignatura.

En su artículo "La Transdisciplinarietà: una acción prioritaria para la Educación Superior en el Tercer Milenio", Hernández Rabell plantea que este objetivo pone de manifiesto cómo "en todo proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor, tutor o facilitador del proceso debe estar consciente de que siempre hay un contenido transdisciplinario que se arrastra junto con el contenido específico que se enseña, y que se transmite en la integridad del contenido y la forma, del fenómeno y la esencia, de la casualidad y la necesidad, de la causa y el efecto, y al que se tiene que prestar atención particular" [2]. El empleo integrado de los medios de enseñanza debe contribuir no solo a la impartición y estudio de Tecnología del Hormigón, sino que además debe contribuir a través de la interdisciplinarietà, a que los alumnos tomen las mejores soluciones en el Proyecto Integrador III, en las restantes asignaturas que en cuarto año se alimentan de Tecnología del Hormigón y en el ejercicio de culminación de estudios.

Por otra parte, Suanes Canet, en "Vademecum de didáctica" plantea que "La didáctica es la rama de la pedagogía que estudia la teoría y la práctica de la enseñanza, entendida esta como el proceso de adquisición de conocimientos, hábitos y habilidades por los alumnos bajo la dirección del profesor". En el mismo sentido se manifiestan otros autores [3, 4 y 5].

Apoyados en todas estas concepciones y definiciones, así como en las categorías de la didáctica, fue decidido el camino a seguir para organizar y dirigir el proceso docente-educativo al seleccionar los medios de enseñanza adecuados a la asignatura Tecnología del Hormigón, respondiendo preguntas concretas relacionadas con los objetivos a alcanzar, el contenido a enseñar, los métodos que deben ser empleados, las formas de instrucción y como conclusión, los medios de enseñanza a utilizar. Sin estas consideraciones la investigación no tiene ningún rigor científico.

También toma como filosofía pedagógica el papel fundamental de lo cognitivo y lo afectivo. Según esta filosofía, en lo afectivo, es de suma importancia el rol determinante del profesor en el proceso docente-educativo.

La elección de los medios de enseñanza se basó por tanto en principios didácticos como son el carácter educativo del proceso de enseñanza y aprendizaje, haciendo que los alumnos a través de ellos, se interrelacionen con la actividad práctica del hormigonado; el carácter científico, que induzca a los alumnos a llegar al conocimiento a través de un análisis histórico-lógico; el carácter consciente, donde el alumno esté claro de su rol en el proceso y que su motivación lo lleve a comprender que el primero y principal responsable del aprendizaje es el propio alumno; así como el carácter siempre

orientado a los objetivos a cumplir, los que definen métodos, formas, medios, evaluación, etcétera.

Por todo lo antes expuesto, en la investigación se propone el empleo de medios de enseñanza con carácter auto-formativo para la impartición y el estudio de la asignatura Tecnología del Hormigón.

Como concepto, "los medios de enseñanza constituyen un sistema de materiales docentes y tecnológicos destinados a apoyar las actividades presenciales y autopreparación de los estudiantes y devienen parte importante del éxito de la enseñanza, vistos no solo como un fin en sí mismo, sino también como herramientas pedagógicas esenciales para facilitar el proceso de enseñanza y educación, en particular, en las modalidades no presenciales. Entre los medios de enseñanza más utilizados están los medios impresos como textos y guías metodológicas; los medios audiovisuales tales como videos, transparencias, audiocasetes, radio, etc.; los medios informáticos como son software educativos, materiales en formato digital, laboratorios virtuales, la red informática, etcétera" [6].

Se definieron entonces, en primer lugar, los libros de texto principal y complementarios necesarios para la asignatura.

Como medio de enseñanza, ya desde la concepción del Plan de Estudio "D", se decidió elaborar como texto principal para la impartición y el estudio de la asignatura el libro *Tecnología del Hormigón para Ingenieros Civiles y Arquitectos* [7], impreso en el 2013. En este sentido, el autor logró organizar su contenido integralmente en función de los contenidos del programa de estudio y de los objetivos instructivos y educativos perseguidos con la asignatura.

Pero la investigación recomendó además emplear como textos complementarios importantes, las obras: *Materiales de Construcción* [8], *Áridos para Hormigón* [9] y *Morteros de Albañilería* [10]. Estos tres libros contienen también conocimientos fundamentales para la preparación de los alumnos en el contenido y objetivos de la asignatura, con información actualizada y ejemplos concretos relacionados con la tecnología de los trabajos de hormigón armado. Para su integración como medios de enseñanza, independientemente de que están impresos, fue necesaria su digitalización.

El programa de estudio de Tecnología del Hormigón prevé la ejecución de cuatro prácticas de laboratorio. Como resultados de la investigación se decidió revisar y actualizar el manual de "Prácticas de Laboratorio de Materiales de Construcción" en correspondencia con las normas cubanas que regulan esta actividad y el moderno equipamiento que se ha adquirido en los últimos años. Este manual, con fotos descriptivas de los procedimientos propios de laboratorio, constituye una eficiente herramienta para el dominio de los diferentes ensayos y la interpretación de sus resultados.

Se complementó la bibliografía para el estudio de la asignatura con una serie de artículos elaborados por el colectivo de profesores u obtenidos de la Web, representativos de los hormigones de última generación, sus características,

propiedades y empleo, así como otros nuevos materiales necesarios en la actualidad para el estudio de la tecnología de los trabajos de hormigonado.

Al analizar los objetivos perseguidos con la asignatura se valora el reconocimiento de la componente práctica en la enseñanza de la misma. En función de ello, la tecnología de los trabajos de hormigonado se rige por regulaciones, procedimientos y normativas que competen no solo al hormigón como material de construcción, sino también a los materiales que lo componen y la tecnología de su empleo.

Fue necesario por tanto, a partir de la nueva estructura de la asignatura en el P.Lan de Estudio "D", analizar, seleccionar y clasificar el conjunto de normas que sustentan metodológicamente a los trabajos de hormigonado. La investigación realizada demostró la necesidad de seleccionar y clasificar un total de 85 normas cubanas y varias extranjeras representativas de los trabajos de hormigón. Las mismas son objeto de consulta permanente por parte de profesores y alumnos en el estudio de la asignatura.

Estas normas referidas a los trabajos de hormigonado [11] fueron organizadas por campos de acción para la enseñanza de la asignatura y el estudio de los alumnos, integrándolas digitalmente como medio de enseñanza.

Como otro elemento importante que contribuye al empleo didáctico de los medios de enseñanza en los procesos tecnológicos relativos al hormigón armado, la investigación demostró la necesidad de contar con una galería de fotos representativas de las máquinas empleadas en las actividades de hormigonado y sus tecnologías de utilización, como reflejo de la realidad objetiva. Constituyó este otro de los medios de enseñanza incluidos en el trabajo, enriquecido con maquetas que también contribuyen a la objetividad de la instrucción. En este sentido fueron diseñadas y construidas maquetas propias de los diferentes tipos de encofrados, cuyas fotos digitales forman parte del sistema de medios de enseñanza.

Al analizar los objetivos de la asignatura se llegó a la conclusión de que los medios de enseñanza deben contribuir no solo a la impartición de Tecnología del Hormigón, sino que además deben tributar a través de la interdisciplinariedad, a que los alumnos tomen las mejores decisiones en el Proyecto Integrador III. Con ese fin se elaboró la "Guía metodológica para el desarrollo del Proyecto Integrador III", la que forma parte de los medios de enseñanza seleccionados. La guía metodológica brinda los datos de partida necesarios para el proyecto integrador al que se hace referencia, indica cómo proceder y se acompaña de tablas que ayudan al alumno a tomar decisiones sobre la tecnología del hormigón.

Entre las estrategias curriculares definidas en el Plan de Estudio "D" se encuentra la referida a la aplicación del idioma inglés. Para cumplirla, todas las asignaturas previstas en el plan deben tributar a ello y Tecnología del Hormigón no es una excepción. Por ello la investigación demostró la necesidad de contar con el léxico técnico en este idioma que debe ser empleado en cada clase por los alumnos, el que se identifica con el nombre de "Technical English" [12].

Por último, como resultados del proceso investigativo, se apreció como una necesidad la elaboración de presentaciones digitales que faciliten la impartición de las clases por los profesores a partir del rol que este juega en el proceso docente-educativo, y también a la preparación independiente por los alumnos. Según su programa analítico la asignatura posee 28 clases de conferencia, cinco prácticas, cuatro de laboratorio, un taller y un seminario. Todas se confeccionaron y desde el 2012 se emplean sin interrupción para las clases y para el estudio independiente de los alumnos.

Con todos los elementos analizados anteriormente, teniendo en cuenta además el concepto y principios de la didáctica, así como las características y los objetivos perseguidos con la asignatura, fueron definidos los medios de enseñanza a emplear en la asignatura, que se resumen en la tabla 1.

permite integrar armónicamente en un sistema los contenidos de la asignatura Conservación de Edificaciones, incluyendo la bibliografía fundamental, las conferencias mediante presentaciones digitales y materiales de consulta en formato digital. Aplicado en la Cujae desde el curso 2010-2011 contribuyó ese año a la obtención de un 100 % de aprobados, con un apreciable incremento en la calidad del proceso docente educativo, en la motivación y en el interés por la asignatura de los alumnos de la especialidad.

- Approaching english through engineering: Logra integrar los contenidos del inglés con fines profesionales en correspondencia con los intereses particulares de cada una de las especialidades técnicas, mediante textos y otros materiales didácticos que superan las deficiencias de los tradicionalmente empleados hasta el momento.

No	Medios de enseñanza
1	Libro de texto principal <i>Tecnología del Hormigón para Ingenieros Civiles y Arquitectos</i>
2	Libros de texto complementarios <i>Materiales de Construcción, Áridos para Hormigón y Morteros de Albañilería</i>
3	Manual de "Prácticas de Laboratorio de Materiales de Construcción"
4	Guía metodológica para el desarrollo del Proyecto Integrador III
5	Artículos publicados por profesores o extraídos de la Web referidos a los hormigones de última generación y nuevos materiales de construcción
6	Normas cubanas y extranjeras referidas al hormigón armado, a sus materiales componentes, a los procedimientos de ejecución de las actividades propias del sistema de hormigonado y a la ejecución de los correspondientes trabajos de laboratorio
7	Galería de fotos propias de los equipos y actividades de hormigonado
8	Léxico técnico en idioma inglés representativo de la Tecnología del Hormigón
9	Maquetas y sus fotos digitales
10	Presentaciones digitales para el 100 % de las clases de la asignatura

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

### Integración de los medios de enseñanza para la impartición y el estudio de la asignatura

Los medios de enseñanza descritos en la tabla 1 pueden ser empleados de forma independiente, pero su efectividad en ese caso no será nunca la deseada. Es necesario lograr su integración en todas las actividades. Experiencias de ello las hay en la propia institución docente de nivel superior. Dos ejemplos de la efectividad de la integración de medios de enseñanza son los siguientes trabajos:

- Integración de medios didácticos para la impartición de la asignatura Conservación de Edificaciones. Este trabajo

Aplicado en las carreras de Ingeniería Eléctrica, Civil, Hidráulica, Mecánica, Industrial e Informática, logró incrementar la calidad del proceso docente-educativo, y elevar la motivación y el interés por el estudio del idioma inglés de los alumnos.

Se aprecian puntos de coincidencia en los resultados obtenidos, como son la elevación de los porcentajes de aprobados, el incremento de la calidad de la instrucción, el aumento de la motivación de los alumnos por la especialidad y por el estudio del idioma inglés respectivamente, y el uso de variados medios de enseñanza, por lo general en formato digital.

Otras experiencias, una nacional y otra extranjeras, que analizan la integración de los medios de enseñanza en la instrucción son "La integración de las TIC, como medio de enseñanza por los profesores de la Universidad Agraria de La Habana. Acciones metodológicas a desarrollar desde el enfoque histórico-cultural" [13] y "La integración de la tecnología en la enseñanza como problema de conocimiento. Historia de largos desencuentros" [14]. De ambos se extrajeron importantes conclusiones en función del trabajo de investigación acometido.

El análisis de integración efectuado parte de la definición de la invariante del sistema que debe actuar como medio de enseñanza aglutinador de todos los demás. La investigación llega a la conclusión que por su importancia y el rol relevante que ocupa el profesor en la instrucción, sea la clase, materializada en este caso a través del profesor y las presentaciones digitales, la invariante que posibilite la interrelación entre los medios de enseñanza.

La decisión se sustenta en lo señalado en el "Reglamento docente-metodológico", donde se define que "la clase es una de las principales formas organizativas del proceso docente-educativo, que tiene como objetivos la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de valores e intereses cognoscitivos y profesionales en los estudiantes, mediante la realización de actividades de carácter esencialmente académico" [15]. En la clase se materializan los sistemas de conocimientos, de objetivos y de habilidades. Pero además, la clase es el eslabón principal del proceso a través del cual el profesor indica el empleo de los diferentes medios de enseñanza en el momento y lugar oportuno.

El papel de la clase en el proceso de enseñanza-aprendizaje también se valora con fuerza en los artículos "Integración de las tecnologías de información al proceso de enseñanza-aprendizaje" [16] e "Integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje" [17].

Quiere decir, que las presentaciones digitales confeccionadas para cada clase, como medio de enseñanza para la impartición y el estudio de la Tecnología del Hormigón, constituyen elemento integrador para el empleo de los restantes medios. Con esta concepción fue expuesto por los autores parte del trabajo en la comisión de enseñanza del 10mo. Simposio de Estructuras, Geotecnia y Materiales de Construcción, efectuado con el auspicio de la Universidad Central Martha Abreu [18].

En esta concepción de integración de los medios de enseñanza, la presentación digital de cada clase registrará el momento y la forma en que durante la propia clase o durante el estudio independiente, se debe tener acceso a la bibliografía básica o complementaria, normas, artículos, folletos, galería de fotos, léxico técnico en inglés y restantes medios de enseñanza previstos.

Concepciones similares han sido expuestas en los artículos "Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza" [19] y "Nuevas tecnologías de la información" [20], en la tesis doctoral "La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente" [21] y en la tesis de maestría "Propuesta de estrategia metodológica para potenciar el uso

de los medios de enseñanza tradicionales y las TIC en las SUM de Cultura Física de La Habana" [22].

Entonces, con el anterior concepto claro, la continuidad de la investigación ha permitido elaborar una multimedia instructiva, en la cual se materializa el proceso de integración de los medios de enseñanza empleados en el proceso docente-educativo de la asignatura, logrando además un material autoformativo en el que el profesor apoyado en la presentación digital de cada clase, o los alumnos durante el estudio independiente, puedan acceder a los capítulos concretos de la bibliografía principal o complementaria en correspondencia con su contenido y objetivos a lograr, a las normas de construcción que sustentan la clase, a las fotos representativas de las tecnologías empleadas o procesos constructivos del hormigón, al léxico en idioma inglés en cada clase y a los restantes medios de enseñanza seleccionados.

Pero además la multimedia permite acceder directamente, sin necesidad de emplear las presentaciones digitales, a cualquiera de los medios de enseñanza en dependencia de las necesidades del profesor o de los alumnos. También se dotó la multimedia de hipervínculos hacia el programa analítico y la secuencia de actividades de la asignatura, lo que posibilita al profesor y a los alumnos conocer contenido, objetivos, habilidades a lograr y otros elementos organizativos.

Como los medios de enseñanza integrados aseguran también la realización del Proyecto Integrador III, la multimedia permite acceder a las indicaciones metodológicas que sustentan este, al contenido concreto del proyecto integrador y a las indicaciones para la mejor organización de su defensa, documentos confeccionados todos por el colectivo de profesores de la asignatura.

En las figuras 1 y 2 se pueden apreciar la portada y el menú principal de la multimedia elaborada para la integración de los medios de enseñanza en la asignatura.



Fig. 1. Portada de la multimedia





Fig. 2. Menú principal de la multimedia

### Resultados obtenidos con la aplicación del trabajo

La investigación relativa a la integración de los medios de enseñanza para la impartición y estudio de la asignatura Tecnología del Hormigón comenzó a aplicarse, aún sin concluir, en el curso escolar 2011-2012, cuando todavía no se contaba con la multimedia, pero sí con sus elementos integradores definidos. Fue aplicada a uno de los grupos de tercer año de la especialidad y sus principales resultados, en los dos cursos transcurridos, se muestran en la tabla 2. También la tabla presenta los resultados generales del curso 2010-2011, en que todavía no se había efectuado la integración de los medios de enseñanza.

Puede apreciarse, que respecto al curso 2010-2011, en la asignatura Tecnología del Hormigón y en la defensa del Proyecto Integrador III, que son las dos asignaturas fundamentales a las que tributa la investigación sobre la integración de los medios de enseñanza, tanto en el curso escolar 2011-2012 como en el 2012-2013, los resultados docentes fueron superiores, y también lo fueron los indicadores de calidad.

Además, pudo constatarse en el grupo de estudio en que fueron aplicados los resultados, una mayor motivación por el estudio de la asignatura.

## CONCLUSIONES

El trabajo "Integración de medios de enseñanza en la asignatura Tecnología del Hormigón" logra dotar a profesores y alumnos de herramientas eficientes para el desarrollo del proceso docente-educativo. Destacan en el mismo:

- El meticoloso trabajo de selección, elaboración y recopilación de los medios de enseñanza necesarios para la impartición y el estudio de la asignatura a partir del contenido, objetivos y habilidades a lograr con ella, las especificidades particulares que definen su enseñanza y los principios de la didáctica, refrendado todo fundamentalmente en libros de texto principales y complementarios, normas de construcción, artículos especializados, galerías de fotos, léxico en inglés y presentaciones digitales.

- La integración de los medios de enseñanza con el objetivo de hacer más funcional su utilización, y con ello, elevar la efectividad de su empleo con mejores resultados docentes y mayor calidad de la instrucción, definiendo las presentaciones digitales de las clases como el medio de enseñanza invariante aglutinador de los demás.

- La confección de una multimedia que facilita la labor de integración de los medios de enseñanza, a la vez que hace ameno y funcional su empleo, permite acceder a través de las presentaciones digitales, o directamente, a cualquiera de los medios de enseñanza seleccionados y desde ella, además, tanto profesores como alumnos pueden consultar el programa analítico de la asignatura, su secuencia de actividades y los elementos de vínculo con el Proyecto Integrador III, contribuyendo también a la motivación por la especialidad.

- La obtención de resultados docentes superiores a los de años anteriores por parte de los alumnos de los grupos a los que se les aplicaron los resultados de la investigación, tanto en la asignatura como en el Proyecto Integrador III.

No	Curso escolar	Asignatura	Porcentaje de aprobados en:		
			Primera convocatoria	Segunda convocatoria	Tercera convocatoria
1	2010-2011	Tecnología del Hormigón	61	81	87
2		Proyecto Integrador III	78	90	
3	2011-2012	Tecnología del Hormigón	88	94	100
4		Proyecto Integrador III	88	100	
5	2012-2013	Tecnología del Hormigón	83	91	94
6		Proyecto Integrador III	84	98	

## REFERENCIAS

1. **GÓMEZ SENENT, E.** *El Proyecto, Diseño en Ingeniería*. España: Editorial Alfa-Omega. Universidad Politécnica de Valencia. España, 2000, ISBN: 988-959-371-281-5.
2. **HERNÁNDEZ RABELL, L. et al.** "La Transdisciplinariedad: una acción prioritaria para la Educación Superior en el Tercer Milenio". *Revista Pedagogía Universitaria* (en línea), (5) 1, pp. 13-18. [ref. julio 2012]. Disponible en Web: <http://revistas.mes.edu.cu/Pedagogia-Universitaria/articulos/2000/1/189400102pdf/view> [consultado marzo 2013].
3. **LOMBILLO RIVERO, Ideleichy; VALERA ALFONSO, Orlando; RODRÍGUEZ LOHUIZ, Izarys.** "Estrategia metodológica para la integración de las TIC como medio de enseñanza en la didáctica universitaria". *Revista Apertura*. Universidad de Guadalajara, vol. 3, núm. 2 [ref. agosto 2011]. Disponible en Web: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/208/223>. ISSN 2007-1094. [consultado marzo 2013].
4. **MONDRAGÓN MATA, Salvador.** "Propuesta didáctica metodología para la integración de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas [en el nivel superior]". Masters Thesis, Director: Roberto Núñez Malherbe. Universidad Autónoma de Nuevo León. México [ref. febrero 2010]. Disponible en Web: <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/2353>. [consultado marzo 2013].
5. **ORTIZ, E.; MARIÑO, M.** "Problemas contemporáneos de la didáctica de la educación superior. Fundamentos psicodidácticos de la enseñanza semipresencial". *Revista Pedagogía Universitaria* [en línea], vol. IX, núm. 5, pp. 82-92 [ref. enero 2011]. Disponible en Web: <http://eduniv.mes.edu.cu>. [consultado febrero 2013].
6. **HORRUTINIER SILVA, P.** "La Universidad Cubana: el modelo de formación". La Habana. Cuba, Editorial Félix Varela, 2009. ISBN: 978-959-258-894-3.
7. **HOWLAND ALBEAR, Juan. J.** "Tecnología del Hormigón para Ingenieros Civiles y Arquitectos". La Habana: Editorial Félix Valera, 2013. ISBN: 978-959-07-1625-6.
8. **ACEVEDO CATÁ, Jorge.** "Materiales de Construcción". Ciudad de la Habana. Cuba. Editorial Félix Valera, 2011. ISBN: 978-842-370-401-9.
9. **HERRERA DE LA ROSA, R. y GAYOSO BLANCO, R.** *Áridos para hormigón. Especificaciones y ensayos*. La Habana. Cuba. Editora del MICONS. Biblioteca del Centro para el Desarrollo de los Materiales de Construcción, 2012. ISBN: 978-959-246-213-7.
10. **ÁLVAREZ CABRERA, Jorge L.** *Morteros de albañilería*. La Habana. Cuba. Editorial Obras de la UEB. Biblioteca del Centro para el Desarrollo de los Materiales de Construcción, 2011. ISBN: 978-959-247-093-4.
11. **OFICINA NACIONAL DE NORMALIZACIÓN.** "Normas Cubanas relativas al hormigón y sus componentes". Ciudad de la Habana [ref. agosto 2013]. Disponibles en Web: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu). [consultado marzo 2013].
12. **HOWLAND ALBEAR, Juan. J.; PUIG MARTÍNEZ, René A.** "Technical English". *Memorias del 10mo. Simposio de Estructuras, Geotecnia y Materiales de Construcción*. Universidad Central Martha Abreu. Cayo Santa María. Villa Clara. Cuba. 2013.
13. **LOMBILLO RIVERO, Ideleichy; VALERA ALFONSO, Orlando.** "La integración de las TIC, como medio de enseñanza por los profesores de la Universidad Agraria de La Habana. Acciones metodológicas a desarrollar desde el Enfoque Histórico Cultural". *Odiseo*. Revista electrónica de Pedagogía. [ref. febrero 2010]. Disponible en Web: <http://www.odiseo.com.mx>. ISSN: 1870-1477. [consultado febrero 2013].
14. **SABULSKY, Gabriela.** "La integración de la tecnología en la enseñanza como problema de conocimiento. Historia de largos desencuentros". *Revista Diálogos Pedagógicos*. vol. 3, núm. 6, pp. 34-48, Facultad de Educación de la Universidad Católica de Córdoba. Argentina. ISSN: 1667-2003. 2005.
15. **MES.** *Reglamento Docente-Metodológico*, Ciudad de La Habana: Editorial Félix Valera. 2007.
16. **CARRETO ARELLANO, Chadwick; CARRETO ARELLANO, Víctor H.; MENCHACA GARCÍA, Rolando.** "Integración de las Tecnologías de Información al Proceso de Enseñanza- Aprendizaje". Instituto Politécnico Nacional [ref. enero 2011]. Disponible en Web: [www://148.213.1.36/Documentos/Encuentro/PDF/41.pdf](http://www.148.213.1.36/Documentos/Encuentro/PDF/41.pdf). [consultado mayo 2013].
17. **BARRAGÁN SÁNCHEZ, Joaquín.** "Integración de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje" [ref. diciembre 2010]. Disponible en Web. [www://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/concurso/tematica\\_e/0132.pdf](http://www.bibliotecadigital.conevyt.org.mx/concurso/tematica_e/0132.pdf). [consultado febrero 2013].
18. **PUIG MARTÍNEZ, René A.** "Integración de medios de enseñanza para el estudio de Tecnología del Hormigón". *10 mo. Simposio de Estructuras, Geotecnia y Materiales de Construcción*. Universidad Central Martha Abreu. Cayo Santa María. Villa Clara. Cuba. 2013.
19. **CABERO, Julio; ROMERO, Rosalía.** "Criterios generales para el diseño, la producción y la utilización de las TICs en la enseñanza". Universidad de Sevilla. España [ref. agosto 2011]. Disponible en la Web: <http://tecnologiaedu.us.es>. [consultado febrero 2013].
20. **BUSTILLO PORRO, Vicenta.** "Nuevas tecnologías de la información". Universidad Complutense. Madrid. España [ref. diciembre 2012]. Ediciones Universidad de

Salamanca. Disponible en Web: [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_06/n6\\_art\\_bustillo.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06/n6_art_bustillo.htm). [consultado abril 2013].

21. **SARMIENTO SANTANA, Mariela.** "La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente". Tesis doctoral. Director: Ángel Pío González Soto. Universitat Rovira I Virgili. ISBN: 879-84-690-8294-2. Febrero de 2012.
22. **LOMBILLO RIVERO, Ideleichy.** "Propuesta de estrategia metodológica para potenciar el uso de los medios de enseñanza tradicionales y las TIC en las SUM de Cultura Física de La Habana". Tesis de maestría. CEPES-UH. Tutor: Orlando Valera Alonso. Ciudad de La Habana, Cuba. 2010.

## **AUTOR**

**René Antonio Puig Martínez**

Ingeniero Civil, Doctor en Ciencias Técnicas, Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería Civil, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Cujae, La Habana, Cuba

# Teaching Media Integration in Concrete Technology Course

## **Abstract**

The Concrete Technology subject, part of the curriculum of Civil Engineering, required for your study multiple and varied teaching media, only way to achieve objectivity in the instruction. The work presented here, aims to unite methodologically the teaching media as a system, aimed at improving knowledge acquisition by students as a more for raising the quality of instruction and learning outcomes. By selecting appropriate teaching media to Concrete Technology subject, the author was supported by the main categories of didactic. The key product of the work is presented as a multimedia organized methodologically for conducting classes and independent study in the subject and in the integrated project for third year. The study results have been validated to date in two courses, contributing to increased student motivation for the subject and better outcomes.

Key words: teaching media, concrete technology