

## INNOVACIÓN DEL AULA PARA DISEÑO ARQUITECTÓNICO EN LAS IES

---

LUCÍA RODRÍGUEZ GARCÍA

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA, TECAMACHALCO.

ROSA AMALIA GÓMEZ ORTIZ

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, ESCUELA SUPERIOR DE COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN, SANTO TOMÁS

**RESUMEN:** La innovación educativa como tema emergente se aborda en este estudio a partir de las teorías de la psicología, en un contexto de infraestructura y su incidencia en el proceso enseñanza aprendizaje, este incluye los espacios dedicados a impartir la materia de diseño y composición arquitectónica.

El estudio corresponde a una investigación mixta, debido a que se trabajó con datos cuantitativos y cualitativos, al usar análisis de frecuencias y obtención de porcentajes. Es cualitativa porque se valoraron las cualidades de las aulas mediante la observación. La selección de la muestra fue determinística.

Se realizó una investigación documental teórica en torno a la innovación de algunos países y se aplicó un cuestionario a 96 alumnos y profesores de las carreras de arquitectura para medir los componentes de la infraestructura y de los ambientes de innovación. Las dimensiones que corresponden a cada variable: infraestructura y ambientes para el aprendizaje

En este trabajo se presentan resultados parciales los de mayor relevancia al momento fueron en opinión de los encuestados; Infraestructura debe ser de color azul, de forma circular principalmente o hexagonal, contar con elementos naturales en madera, restiradores con pendiente y lockers de guardado; En cuanto a los ambientes para el aprendizaje los espacios deben ser abiertos con vista a áreas verdes, contar con plantas interiores, con sonidos naturales, música clásica y silencio por parte de los estudiantes, en este orden de importancia.

**PALABRAS CLAVE:** innovación educativa, diseño arquitectónico, ambientes para el aprendizaje, infraestructura.

## Introducción

A nivel mundial es una preocupación constante mejorar los resultados del aprendizaje de los alumnos, es un reto la integración de elementos de la arquitectura y la psicología, con un enfoque que lleve a realizar propuestas que ayuden a mejorar los espacios y por ende la calidad educativa. Esta indaga la innovación arquitectónica integrando factores poco estudiados como el espacio educativo concebido como factor de cambio que influye en el aprendizaje de los estudiantes, considerando el ambiente generado y la modificación de las conductas.

Objeto de esta investigación son las aulas y los ambientes educativos a nivel Superior en escuelas de Arquitectura en el Distrito Federal por lo que se basó en un marco teórico y conceptual facilitó la obtención de resultados de la Infraestructura y los ambientes de aprendizaje, en la aulas de la carrera de arquitectura en la asignatura de diseño. Aportando con ello elementos para el proceso de transformación educativa innovadora de calidad.

La importancia del tema: Uno de los factores fundamentales de la administración y la gestión educativa para llevar a cabo los procesos de aprendizaje es la infraestructura, la cual juega un papel preponderante en la problemática compleja de la educación, por la influencia que puede ejercer en el comportamiento de los estudiantes, y más importante aún es la relación que se establece con el ambiente por el espacio educativo (el aula) que ocupa.

“El aula es una construcción histórica, que se organizó de la manera que la conocemos hace unos trescientos cincuenta años. Desde la época de Comenio (1592-1670), el aula se estructuró en base al método frontal, esto es, una disposición centrada en el frente, con un punto de atención en la figura adulta y en una tecnología visual como la pizarra, la lámina o la imagen religiosa, que ordenaba los intercambios a la par que establecía una relación asimétrica y radial entre el docente/adulto y los alumnos/niños.”(Dussel. 2010)

Actualmente se sigue con ese modelo y como lo señala Dussel, nosotros, nuestros padres y abuelos fueron educados con esos recursos pedagógicos y hasta la fecha se siguen utilizando.

Se revisaron los diversos antecedentes y estos se agruparon en las características relacionadas con: la gestión, las normas, la sustentabilidad y las tecnológicas. De igual forma se agruparon las características que determinaron la problemática en que se sustentó esta investigación.

**Normativas:** Se consideró lo que contempla el Plan Nacional de Educación, los procesos, políticas, programas, los componentes de un aula, los objetivos orientados a la norma como; el uso de tecnologías, educación integral que incluya valores ciudadanos y servicios educativos de calidad entre otros, así como los señalamientos de la Secretaría de Desarrollo Social y del Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas

**De sustentabilidad: Se tomaron en cuenta** aspectos que es necesario incorporar y considerar entre los que se encuentran: Ahorro de consumo de agua, ahorro de energía, reciclaje de materiales utilizados, reciclaje del agua, espacios ambientales integrados a la naturaleza, armonía con el entorno, aspectos ambientales y compromiso ambiental.

**Tecnológicas:** Por otra parte incorporar la tecnología a los procesos de aprendizaje juega un papel importante para la humanidad, el cambio tecnológico es el más importante de la historia, como una prolongación de nuestras facultades intelectuales y de comunicación, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) le ha conferido una importancia crucial tanto a la educación superior como a las nuevas tecnologías las cuales abren nuevos horizontes para ampliar la cobertura educativa

(López, 2000).

A partir del marco contextual anterior, se estructuró la siguiente pregunta general de investigación:

¿Cuáles son las características y componentes de innovación de las aulas de arquitectura en el Distrito Federal que propician ambientes innovadores para el aprendizaje de la arquitectura?, así como las preguntas específicas siguientes:

¿Cuáles son las características innovadoras en aulas a nivel internacional?, ¿Cuáles son las similitudes entre los componentes innovadores de las aulas de diferentes escuelas en el Distrito Federal?, ¿Qué relación existe entre las innovaciones arquitectónicas y el aprendizaje?, ¿Cuáles son las características innovadoras para un aula donde se aprende a diseñar?, ¿Cuáles son las características arquitectónicas y ambientales innovadoras de un aula?, ¿Cómo se crea un ambiente innovador en un aula desde la prosémica espacial?, ¿En qué medida influye la innovación en el espacio físico aula y motivación creadora?

### Como objetivos específicos se contextualizo:

- Revisar que se está haciendo en materia de diseño de un aula para la enseñanza de la arquitectura en las IES de México D.F. se Identificaron las tendencias de diseño de un aula en otros países.
- Identificar las diferencias de las aulas de diversas escuelas de arquitectura en el Distrito Federal.
- Realizar un cuestionario según la muestra determinística para identificar componentes en infraestructura y ambientes que favorezcan el aprendizaje en un aula de enseñanza de la arquitectura.

### Aspectos conceptuales

Dentro de la teoría el clima de clase es el resultado de un entretrejo de influencias reciprocas provocadas por la multitud de variables de distintas categorías, no todas educativas, que conforman un estructura global y dinámica que determina en gran medida todo lo que ocurre en el aula. Estas variables no se pueden dejar al azar o a la intuición de cada profesor, sino deben ser conocidas, controladas y canalizadas por el profesor en beneficio del buen desarrollo de la actividad docente.” (Vaello 2006)

Como un planteamiento novedoso la arquitectura-educación es un campo de estudio que poco se ha tomado en cuenta según lo señala Wong (2011) que “El Colegio es concebido

hoy como una institución social, como situación de tránsito entre la vida familiar del alumno y la sociedad en todas sus manifestaciones. Dado que la educación hoy en día se encuentra en todas partes, por ejemplo en la televisión o el Internet, el Colegio no es un ente completo y cerrado en sí mismo sino que se abre a otros ámbitos donde trascorra la vida de los escolares.”

De ahí la inquietud de este trabajo no todos los problemas educativos tienen solución en el aspecto educativo, por ello este trabajo que pretende integrar el clima de clase, la pedagogía, la sustentabilidad, las nuevas tecnologías que modifican la conducta de los principales actores: los alumnos y los profesores.

Se plantea que es una innovación analizando los antecedentes, desde lo que señala la real academia española: acción o efecto de innovar, Creación o modificación de un producto.

Según el manual de Oslo: Innovación es la implementación de un producto (bien o servicio) o proceso nuevo o con un alto grado de mejora, o un método de comercialización u organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, (2005), p.33.

Analizando las diversas definiciones se llegó a la conclusión de que innovación se da en tres niveles: innovación estructural (arquitectónica) se da en los componentes de un producto. Innovación incremental que refina y extiende un diseño ejemplo teléfono análogo a digital después a dispositivo, e innovación radical un nuevo diseño dominante.

Aunado a la innovación se requiere considerar la necesidad de la creatividad para generar cambios, ubicando el proceso creativo en seis etapas: cuestionamiento, acopio de datos, incubación, iluminación, elaboración y publicación o comunicación, algunos autores afirman que la creatividad se da en días de ocio y en la naturaleza.

## Tipología de innovación

El modelo tridimensional se basa en la integración de tres dimensiones que determinan los atributos o rasgos que ayuden a homologar o tipificar las innovaciones educativas posibles. Cada dimensión identifica una característica que vincula atributos.

Componentes, intensidad, cantidad o extensión que abarca número o elementos de sistema de estudio.

## Tipología multidimensional

El modelo tridimensional se basa en la integración de tres dimensiones que determinan los atributos o rasgos que ayuden a homologar o tipificar las innovaciones educativas posibles cada dimensión identifica una característica que vincula atributos donde se determina la dimensión y el impacto.

Se revisaron aulas y ambientes escolares a nivel mundial como países representativos: Japón, Rapa Nui, Finlandia, Portugal, Bogotá Colombia, Grecia.

## Metodología

La Metodología para valorar las características de las aulas en diversas Universidades de Arquitectura en el Distrito Federal, fue a través de una comparación de los componentes de innovaciones espaciales y ambientales. Para estar en posibilidad de proponer los componentes para un diseño innovador de aula para el aprendizaje en programas de Arquitectura.

Dentro de la metodología se seleccionaron dos escuelas superiores de arquitectura UNAM Facultad de Arquitectura, IPN Escuela superior de Ingeniería y Arquitectura Tecamachalco. Así como las teóricas pedagógicas y psicológicas de funcionalidad y de espacios, con el objeto de identificar los elementos para determinar las variables y así aplicar el instrumento de evaluación que llevo a resultados, los cuales habría que implementar y en futuros estudios medir los resultados.

El tipo de investigación es mixta debido a que se trabajo con datos cuantitativos, al usar el análisis de frecuencias y obtención de porcentajes. También es cualitativa porque se valoraron las cualidades de las aulas mediante la observación. Para ello se llevó, a cabo una observación directa de campo. El instrumento para obtener la información necesaria se aplicó en una sola ocasión, motivo por el cual el estudio es de tipo transversal.

La selección de la muestra fue determinística porque las características que las determinaron son: impartir la carrera de arquitectura y que se encontraran en el distrito federal. Las universidades seleccionadas fueron públicas consideradas de relevancia: la Facultad de Arquitectura de la UNAM y la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Tacamachalco del IPN reconocidas por ANUIES.

Se elaboró el cuadro operacional donde se enlistan las variables, su dimensión, categorías, parámetro e ítem. Por otro lado se elaboró una tabla con características de innovación encontradas en los países mencionados así como los ambientes de las aulas a partir de las variables.

Se operacionalizaron las variables para obtener información para elaborar el instrumento de medición, estas variables fueron: V1 Características de Innovación de las aulas de arquitectura, V2 Ambientes favorables.

El Instrumento para obtener información se desarrolló en entrevistas a alumnos profesores, directivos y la aplicación de un cuestionario. Observación: visitas programadas y aplicación de instrumento

La aplicación del instrumento (cuestionario) a cada escuela seleccionada se aplicaron 48 cuestionarios, por lo que el total fue de 96 alumnos incluyendo profesores, según la fórmula para determinar la probabilidad de éxito.

$$n = \frac{2 \cdot \frac{1}{pq}}{E^2}$$

Determinación de la muestra

Una vez realizado el análisis parte de los resultados fueron:

	<b>1.- El color que ayuda a desarrollar la creatividad</b>
	La mayoría con un 48.50 % opina que el color azul favorece la creatividad, El 28 % o sea algunos consideran que el color verde .Casi ninguno opina que el rojo o amarillo favorece la creatividad y muy pocos opinaron que ninguno de estos, por lo que se concluye en base a la encuesta el color azul favorece la creatividad
	<b>2.-La forma geométrica del aula como determinante para ser creativo</b>
	El 34 % considera que la forma circular es determinante para ser creativo sin embargo el 33% contestó que la forma hexagonal es la que predomina, el 23 % opina que la forma la forma ovoide, muy pocos se inclinan por la forma rectángulas por lo que se concluye que la forma circular, hexagonal y en menor medida la ovoide favorece ser creativo y no así la rectangular.
	<b>3.- Sensación que provoca la forma</b>
	La mayoría (48% )opina que la forma del aula influye en la motivación, (21%) algunos que las formas anteriores provocan tranquilidad y animo, casi ninguno considera que provoca alegría la forma.
	<b>4.- Materiales que generan un ambiente agradable</b>
	La mayoría (63%) considera que la madera genera un ambiente agradable, algunos consideran que el vidrio, muy pocos el concreto y la cerámica y casi ninguno la tela.



	Por lo que se considera que la madera genera un ambiente agradable en el aula.
	<p><b>5.-Las texturas que favorecen o motivan al aprendizaje</b></p> <p>Opinó la mayoría que la madera favorece o motiva el aprendizaje, algunos consideran que el vinil y el vidrio, casi ninguno opinó que la pasta o el tabique (.08).Por lo que se considera que la textura de la madera favorece o motiva el aprendizaje.</p>
	<p><b>6.-Que sensaciones provocan el vidrio</b></p> <p>La mayoría contestó que provoca confort, algunos opinaron que provoca frio, pocos que no provocan nada, y casi ninguno opina que provoca calor el vidrio.</p>
	<p><b>7.-El mobiliario</b></p> <p>Para desarrollar la creatividad en un aula el 60% opina que el restirador con pendiente, pocos (25%) restirador plano, muy pocos opina el uso de mesas compartidas.</p>
	<p><b>8.-Guardar útiles</b></p> <p>el 60% considera necesario el uso de lockers, algunos (23%) opina conveniente el uso de anaqueles, pocos opinan que se pueden bajo las mesas.</p>
	<p><b>9.-Acomodo del mobiliario</b></p> <p>Que sea adecuado y confortable la mayoría opina (55 %) que debería ser</p>

	flexible, algunos (el 23%) considera debe ser lineal, pocos que debe ser circular y tradicional.
	<b>10.-Ambientes para el aprendizaje</b>
	La gran mayoría y (74%) considera que los espacios abiertos provocan tranquilidad, muy pocos consideran que provoca alegría y distracción.
	11.- El 35% siendo mayoría, considera que la sensación de tranquilidad la provocan los espacios cerrados con plantas interiores, algunos opinaron que provoca alegría.
	12.- El clima adecuado en el aula que te genera mayor confort debe ser neutro , algunos opinan consideran que debe ser templado ( 38%) muy pocos que frio o calor.
	13.-El elemento sonoro que propicia la concentración en el aula, la mayoría (33%) considera que los sonidos naturales, algunos la música clásica y el silencio, casi ninguno opina que la música moderna.
	14.-Un aula debe estar diseñada según opina la mayoría con un tipo de aprendizaje visual (51%) algunos que kinestésico, pocos consideran el auditivo, muy pocos decidieron que todos

	<p>15.-La mayoría considera que no debe faltar una computadora y un proyector (44%), algunos (30) que se requiere instalación inteligente y muy pocos un pizarrón, por lo que prácticamente consideran innecesario el pizarrón no así la instalación inteligente.</p>
	<p><b>16.-Técnicas de enseñanza que favorecen el aprendizaje</b></p> <p>El 43% opina que con ejemplos, otros 31% considera el uso de modelos, pocos 20% se inclina por observación.</p>

## Conclusiones

Los resultados de mayor relevancia que se tienen, para generar ambientes de aprendizaje en un aula donde se imparte el diseño arquitectónico fueron:

Infraestructura: color azul, ser de forma circular principalmente o hexagonal, contar con elementos naturales en madera, contar con restiradores con pendiente, lockers de guardado.

Ambientes para el aprendizaje: espacios abiertos con vista a áreas verdes, contar con plantas interiores, con sonidos naturales, música clásica y silencio en este orden de importancia.

Respecto a las conclusiones sobre el tipo de aprendizaje debe ser visual principalmente, kinestésico en segundo lugar. Así mismo la mayoría considera que no debe faltar computadora y cañón, en segundo lugar queda el aprendizaje auditivo.

Por último se considera que la técnica que favorece el aprendizaje es con ejemplos, modelos y observación.

TABLA 1 CATEGORIAS

A partir de las tipologías de innovación se estableció una tabla de categorías

	DIMENSION	CATEGORIA 1 INTEGRACIÓN CON LA NATURALEZA	CATEGORIA 2 MATERIALES	CATEGORIA 3 COMUNICACIÓN ESPACIAL	CATEGORIA 4 TECNOLOGÍAS	PARAMETRO
<b>innovación</b>	adicional / marginal	vista al exterior área jardinada interior	cambio de color psicología del color		equipo de enfriamiento y calentamiento	Una modificación
	reforzamiento /marginal	ventanas de 40 x 60				Una modificación
	eliminación/ adicional	grandes ventanales		ampliación  reacomodo de mobiliario	equipo multimedia  iluminación personalizada confort climático automático	Una o dos modificaciones
	sustitución/ adicional		modificación de los muros , colores, texturas	disposición funcional		Dos a 5 modificaciones
	alteración/ fundamentadas	espacio abierto  clases al aire libre  formas análogas a la naturaleza	ecológicos  reciclados	volúmenes colores  espacios flexibles	equipo multimedia de punta	Mas de 5 modificaciones
	reestructuración / reestructuración	forma natural, ovoide, elipse, romper ángulo recto  ventana todo el  muro	muros móviles materiales ecológicos materiales nuevos materiales reciclados	forma orgánica mobiliario ergonómico de trabajo mobiliario de descanso mobiliario de guardado	espacio inteligente automatización de: iluminación clima equipo multimedia de punta confort climático inteligente	Mas de 5 modificaciones

TABLA 2 Características de Innovación y ambientes de las aulas

## INNOVACIONES INTERNACIONALES

UBICACIÓN	NIVEL ESCOLAR	FORMA NATURAL	INTEGRACIÓN A LA NATURALEZA	ESPACIOS ABIERTOS	TEMAS	SISTEMA
Tachikawa, Japan	kindergarten, fuji	elipse	a la tierra y al cielo	clase al aire libre	naturaleza	
Easter Island	secondary liceo aldea educativa rapa nui	fachada blanca y limpia y forma ovoide	fusionan tradiciones de la isla	clase al aire libre	naturaleza	
Helsinki Finlandia			grandes ventanales		naturaleza	ENSEÑANZA GENERAL POLIVALENTE
Portugal				espacio abierto	naturaleza	
Colombia		nuevos materiales desarrollo tecnológico integra cultura valores y símbolos rompe el cuadrado y los ángulos rectos	concepto de organicidad análogo a la biología		gestión ambiental, comunal, la ciudad y el hábitat aula exterior	VINCULACIÓN CONTENIDO PEDAGÓGICO CON EL EDIFICIO ESCOLAR
Grecia		prefabricados		espacios multi usos		

## Bibliografía

Dussel, Inés, Quevedo Luis Alberto (2010) VI Foro Latinoamericano de Educación; Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo 1a ed. - Buenos Aires: Santillana

López Segrera Francisco. (2000) (comentarios al libro la virtualización)  
Nicanor Wong, 2011 Arquitectura y Pedagogía artículo.

Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones de edificios con carácter educativo, Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas CAPFCE (2001)

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2005) Manual de Oslo Comercialización u organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, al lugar de trabajo o a las relaciones externas., p.33  
<http://www.madrimasd.org/revista/revista35/aula/aula1.asp>

Secretaria de Educación pública SEP. Sistema normativo de equipamiento urbano tomo I Educación y cultura Secretaria de Desarrollo Social SEDESOL (1999)

Silvo José (2000) La virtualización en la universidad: ¿Cómo transformar la educación superior con la tecnología? Caracas

Vaello, Alonso, A. (2006): "El clima de clase: problemas y soluciones". En Congreso La Disrupción en las Aulas. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.