



UN-A-CH
BIBLIOTECA CENTRAL UNIVERSITARIA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACIÓN
CAMPUS I

MODELO DE GESTIÓN:
IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA FÍSICA DE
SIMULACIÓN SOLAR EN LA ENSEÑANZA DE LA
ARQUITECTURA

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO

PRESENTA

CARLOS OCTAVIO CRUZ SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:
DR. MANUEL DE JESÚS MOGUEL LIÉVANO

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, MARZO DE 2013.



Tuxtla Gutiérrez Chiapas
10 de Abril del 2013
Oficio No. CCEA / 079/2013

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE
IMPRESIÓN DE TESIS**

C. CARLOS OCTAVIO CRUZ SÁNCHEZ
ALUMNO
PRESENTE

Obran en nuestro poder, los oficios suscritos a esta Coordinación por los Revisores del proyecto de investigación de la tesis doctoral titulada: **"Modelo de Gestión: Implementación de una Herramienta Física de Simulación Solar en la Enseñanza de la Arquitectura"**, en los cuales nos comunican que el trabajo en cuestión reúne todos los requisitos indispensables para ser discutido en su Examen de Grado.

En tal virtud, le comunico que queda usted autorizado para enviar a impresión su investigación de la Tesis Doctoral.

Atentamente

"POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR"



Dra. Carolina Gomez Hinojosa
Coordinadora



C.C.P. Archivo / Minutario

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por rodearme de profesionales excelentes que hicieron posible mi ingreso, permanencia y egreso del Programa del Doctorado en Gestión para el Desarrollo, por darme salud y bienestar para lograrlo.

Al Dr. Manuel de Jesús Moguel Liévano:

Por su amplio conocimiento, acertada asesoría y amabilidad, lo que me permitió encontrar el camino más adecuado para desarrollar la presente investigación. Gracias doctor Moguel por ser mi profesor y aceptar ser mi director de tesis.

A la Dra. Carolina Gómez Hinojosa:

Por haberme brindado su valioso apoyo durante los estudios de doctorado como coordinadora y profesora, así como por las gestiones que realizó para nuestra participación en los eventos académicos nacionales e internacionales, que complementaron mi formación como investigador.

A mis profesores del Doctorado:

A los doctores: Zoily Mery Cruz Sánchez, Sandra López Reyes, Rodolfo Mundo Velázquez, Julio Ismael Camacho Solís, Eduardo Alberto Gutiérrez Medina e Hilario Laguna Caballero, muchas gracias por haberme brindado sus conocimientos.

A la Dra. Alicia Yulieth Zebadúa Sánchez:

Por brindarme su apoyo y consejos para la conclusión de mi documento.

Al Dr. Eduardo Arvizu Sánchez:

Por todas sus amables atenciones y las facilidades prestadas para la realización de cuestionarios a directores de instituciones de enseñanza de la Arquitectura y entrevistas al Consejo Directivo de la ASINEA.

DEDICATORIAS

A mi madre América:

Por su ejemplo de superación, trabajo y energía.

A Magali:

Por su amor y comprensión durante mis estudios de doctorado, y su apoyo incondicional para salir delante de este gran reto.

A Bryan, Karla Mery, Magaly Yulieth, Karol Magnoli, Itany Gitzel:

Mis amados hijos, quien con su amor han llenado mis días de alegría, con el afán de que este esfuerzo realizado, los motive a superarse en la vida, porque la educación hace al ser humano mejor persona.

A mis hermanos:

Zoily Mery, Arcadio, Oscar y Alicia Yulieth, por su eterno apoyo incondicional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
Índice de figuras	vii
Índice de cuadros	viii
Índice de gráficas	ix
Introducción	
Capítulo I. Planteamiento del problema de investigación	
1.1 Tema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.2.1 Antecedente	2
La Arquitectura como bella arte	2
La Arquitectura solar	3
Herramientas de simulación para la enseñanza de la arquitectura solar	4
La gestión de las herramientas de simulación	6
1.2.2 Problema concreto de investigación	7
1.3 Preguntas de investigación	11
1.4 Objetivos	12
1.5 Justificación del estudio	13
1.6 Limitaciones de la investigación	15
Capítulo II. Marco teórico-metodológico de la Gestión	
2.1 Estudios sobre Gestión	17
2.1.1 Antecedentes y conceptos de Gestión	17
2.1.2 Características de la Gestión	23
2.1.2.1 Desempeño, primer principio de la Gestión	24
2.1.2.2 Control, segundo principio de la Gestión	25
2.1.2.3 Racionalidad, tercer principio de la Gestión	25
2.1.3 Indicadores de Gestión	28
2.1.4 Modelos de Gestión	30
2.1.4.1 Concepto de Modelo	30
2.1.4.2 Surgimiento de los modelos de Gestión	31
2.1.4.3 Posturas en la planificación de un modelo de Gestión	32
Normativo (tendencias)	32
Situacional	32

Estratégico (visión)	33
Prospectivo (escenarios)	33
2.1.4.4 Dimensiones de un modelo de Gestión	33
2.1.5 La Gestión para el Desarrollo	35
2.1.5.1 El Desarrollo	35
2.1.5.2 Modelos de Gestión para el Desarrollo	36
2.2. Clasificaciones de Gestión	40
2.2.1 Clasificación de la Gestión por sector en que se ubica	40
2.2.1.1 Gestión de Negocios	41
Gestión Gerencial	42
Gestión Económico-Financiera	44
Gestión Administrativa	44
2.2.1.2 Gestión Social	45
2.2.1.3 Gestión Pública	46
2.2.2 Clasificación de la Gestión por campo disciplinario al que atiende	47
2.2.2.1 Gestión Tecnológica	48
2.2.2.2 Gestión del Conocimiento	48
2.2.2.3 Gestión Ambiental	50
2.2.2.4 Gestión Académica	50
2.2.2.5 Gestión Escolar en ambientes presenciales	50
Dimensión Pedagógica-curricular	53
Dimensión Comunitaria	53
Dimensión Administrativa-financiera	53
Dimensión Organizacional-operativa	53
2.2.2.6 Gestión escolar en ambientes virtuales	54
Dimensión Técnico-pedagógica	54
Dimensión social	54
Dimensión Político-institucional	55
Dimensión Administrativa	55
Capítulo III. Gestión para el desarrollo didáctico de la Arquitectura Solar	
3.1 Generalidades en la enseñanza de la Arquitectura Solar	58
3.1.1 Antecedentes de la enseñanza de la Arquitectura	58
3.1.2 Formación actual en el área de la Arquitectura Solar	61
3.1.3 Difusión e investigaciones sobre la enseñanza de la Arquitectura Solar	62
3.2 Herramientas didácticas para la enseñanza de la Arquitectura Solar	65
3.2.1 Problemas en el aprendizaje de la Arquitectura Solar	65
3.2.2 Herramientas didácticas para la Arquitectura Solar	66
3.2.2.1 Herramientas físicas	67
3.2.2.2 Herramientas tecnológicas	74
3.2.2.3 Maqueta Didáctica Gráfico-Heliódón de la UNACH	76

3.3 Gestión de herramientas didácticas para la Arquitectura Solar	78
3.3.1 Laboratorios de Simulación Solar	78
3.3.2 Condiciones de gestión de las herramientas físicas	80
3.4 Pedagogía y didáctica de la enseñanza de Arquitectura	81
3.4.1 Conceptos de pedagogía y didáctica	81
3.4.2 Clasificación de la didáctica	83
3.4.3 Elementos o ámbitos de la didáctica	83
3.4.4 Modelos didácticos	84

Capítulo IV. Metodología y Estudio de campo

3.1 Tipo de investigación	89
3.2 Diseño de la investigación: Estudio de caso	92
3.3. Formulación de supuestos	95
3.3.1. Establecimiento del supuesto	95
3.3.2. Variables	97
3.3.3. Identificación de indicadores	101
3.3 Universo y determinación de la muestra	104
3.3.1 Personal de la UNACH	105
3.3.2 Miembros del Consejo Directivo de ASINEA	106
3.3.3 Presidente de la ANPADEH	107
3.3.4 Directores de instituciones afiliadas a la ASINEA	107
3.4. Técnicas e Instrumentos de investigación	109
3.4.1. Observación	111
Instrumento No. 1 Guía de observación FA-UNACH	112
3.4.2. Entrevistas	113
Instrumento No. 2 Guía de entrevista FA- UNACH	116
Instrumento No. 3 Guía de entrevista a Comité Directivo ASINEA	118
3.4.3. Cuestionario	120
Instrumento No. 4. Cuestionario a Directores de Escuelas de Arquitectura, integrantes de la ASINEA	122

Capítulo V. Resultados, Análisis y Propuesta

5.1 Resultados de cuestionarios aplicados a Directores de Escuelas de Arquitectura y Presidente de la ANPADEH	125
5.1.1 Existencia de herramientas físicas de simulación solar	125
5.1.2 Espacios que albergan herramientas físicas de simulación solar	126
5.1.3 Condiciones de las herramientas físicas de simulación solar	129
5.1.4 Tiempo de uso de las herramientas físicas de simulación solar	130
5.1.5 Desempeño de las herramientas físicas de simulación solar	132
5.1.6 Apoyo institucional para el desempeño de las herramientas físicas	133

5.1.7	Gestión administrativa de las herramientas físicas de simulación solar	134
5.1.8	Capacitación para el manejo y control de la herramienta física	136
5.1.9	Interés en la adquisición de herramientas físicas de simulación solar	138
5.1.10	Utilidad para el diseño y evaluación de proyectos	139
5.1.11	Utilidad para la formación profesional	140
5.1.12	Confiabilidad técnica de las herramientas de simulación solar	141
5.1.13	Actualización del conocimiento en el diseño pasivo y herramientas disponibles	142
5.1.14	Contribución didáctica de las herramientas físicas de simulación solar	143
5.1.15	Experiencia pedagógica docente, en el área	144
5.1.16	Ambiente didáctico	146
5.1.17	Utilidad para la comprensión de conceptos abstractos	147
5.1.18	Innovaciones a las herramientas físicas de simulación solar	148
5.1.19	Interés en la formación de redes temáticas	149
5.2	Resultados de entrevistas a integrantes del Consejo Directivo de ASINEA	
5.2.1	Desempeño	151
5.2.1.1	Capacitación del personal	151
5.2.1.2	Formación y didáctica	152
5.2.1.3	Utilidad y uso	154
5.2.1.4	Nivel de desempeño o funcionamiento	154
5.2.1.5	Nivel académico del personal encargado de la herramienta física de simulación	155
5.2.1.6	Horario	155
5.2.1.7	Infraestructura para la herramienta de simulación solar	155
5.2.2	Racionalidad	
5.2.2.1	Interés en la formación de redes temáticas	156
5.2.3	Control	
5.2.3.1	Sistemas administrativos	158
5.2.3.1	Control de tiempos y usuarios	159
5.3	Resultados de entrevistas a docentes de la Facultad de Arquitectura, UNACH	
5.3.1	Utilidad pedagógica de la MDGII	159
5.3.2	Condiciones actuales de la MDGII	159
5.3.3	Propuestas de innovación de la MDGH	160
5.3.4	Compromiso institucional para la operatividad de la MDGH	161
5.3.5	Difusión, seguimiento y evaluación de la MDGH	161
5.3.6	Aportaciones educativas de la MDGH	162
5.3.7	Desempeño del personal del laboratorio solar	162
5.3.8	Capacitación al personal docente y del laboratorio	163
5.3.9	Percepción sobre el funcionamiento técnico de la MDGH	163
5.3.10	Precisión técnica de los datos obtenidos con la MDGII	163
5.3.11	Nivel de capacidad de la MDGH para identificar ángulos verticales y horizontales	164

5.3.12 Experiencia con otras herramientas de simulación solar	164
5.3.13 Contribución al aprendizaje de conceptos abstractos	164
5.3.14 Implementación en el curriculum real	165
5.3.15 Control administrativo de la MDGH	165
5.3.16 Infraestructura para la MDGH	166
5.4 Análisis de entrevistas a Comité Directivo de la ASINEA	166
5.5 Análisis de entrevistas a docentes de la FA de UNACH	167
5.6 Análisis de supuestos de la investigación	169
5.7 Propuesta de Modelos de Gestión	171
Capítulo VI. Conclusiones	
6.1 Conclusiones Teóricas	182
6.2 Conclusiones Metodológicas	186
6.3 Conclusiones de los resultados de la investigación	187
Referencias bibliográficas	189
Anexos	197
Anexo 1.UABJO: Oficio FAC.ARQ.C.U. 56/2013 Febrero 22 de 2013	198
Anexo 2.UNACH: Oficio DIR/098/013 Marzo 22 de 2013	199

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Implicaciones de la Gestión	23
Figura 2. Características de la Gestión	24
Figura 3. Indicadores de resultados de gestión y finalidad	30
Figura 4. Dimensiones de los modelos Gestión: Ser-Hacer-Estar	34
Figura 5. Las organizaciones como modelos de régimen político	37
Figura 6. Clasificación de la Gestión por el sector al que atiende	40
Figura 7. Componentes de la Gestión de Negocios	42
Figura 8. Componentes de la Gestión Gerencial	43
Figura 9. Modelo de gestión escolar en ambientes virtuales	55
Figura 10. Implicaciones de la Gestión Escolar de ambientes virtuales	55
Figura 11. Heliodón Recorrido de Latitud de Baldera	69
Figura 12. Heliodón de Simulación de la trayectoria del sol	70
Figura 13. Helioscopio de la Commonwealth	71
Figura 14. Helioscopio de Szokolay	72
Figura 15. Heliodón de simulación en tres dimensiones	73
Figura 16. Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón	76
Figura 17. MGDH en operación	77
Figura 18. Factores en una Gestión de calidad del Laboratorio de Simulación Solar	80
Figura 19. Principales Paradigmas que influyen en el Proceso Didáctico	86
Figura 20. Principios Fundamentales de la Enseñanza	87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Variables generales, intermedias y empíricas del estudio	98
Cuadro 2. Definición conceptual y operacional de la Variable general: Gestión	99
Cuadro 3. Definición conceptual y operacional de la Variable general: Arquitectura Solar	100
Cuadro 4. Definición conceptual y operacional de la Variable general: Didáctica	101
Cuadro 5. Técnicas reactivas y no reactivas en la investigación cualitativa	110
Cuadro 6. Componentes de la Gestión	151

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Existencia de herramientas físicas de simulación solar	126
Gráfica 2. Espacios que albergan herramientas físicas de simulación solar	128
Gráfica 3. Condiciones de las herramientas físicas de simulación solar	130
Gráfica 4. Tiempo de uso de las herramientas físicas de simulación solar	130
Gráfica 5. Desempeño de las herramientas físicas de simulación solar	132
Gráfica 6. Apoyo institucional para el desempeño de las herramientas físicas	133
Gráfica 7. Gestión administrativa de las herramientas físicas de simulación solar	135
Gráfica 8. Capacitación para el manejo y control de la herramienta física	137
Gráfica 9. Interés en la adquisición de herramientas físicas de simulación solar	139
Gráfica 10. Utilidad para el diseño y evaluación de proyectos	140
Gráfica 11. Utilidad para la formación profesional	141
Gráfico 12. Confiabilidad técnica de las herramientas de simulación solar	141
Gráfico 13. Actualización del conocimiento en el diseño pasivo y herramientas disponibles	143
Gráfica 14. Contribución didáctica de las herramientas físicas de simulación solar	144
Gráfica 15. Experiencia pedagógica docente, en el área	145
Gráfica 16. Ambiente didáctico	147
Gráfica 17. Utilidad para la comprensión de conceptos abstractos	148
Gráfica 18. Innovaciones a las herramientas físicas de simulación solar	149
Gráfica 19. Interés en la formación de redes temáticas	150

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de Investigación

Para la elección del tema en este trabajo de investigación se partió del análisis de tres elementos: el primero referido al conocimiento temático de quien investiga, encontrándonos así en la línea de generación y aplicación del conocimiento denominada arquitectura solar, en la que me he desenvuelto como investigador y docente universitario, el segundo, basado en la experiencia de gestión vivida como director de la Facultad de Arquitectura del Universidad Autónoma de Chiapas en el periodo 2006-2010, y finalmente, en relación con la pertinencia al Doctorado en Gestión para el Desarrollo.

Con estos fundamentos se realizó la identificación del objeto de estudio, concretándose en la: Gestión de herramientas didácticas físicas para la enseñanza de la arquitectura solar en la educación superior, considerando tres grandes dimensiones o variables generales:

- Gestión,
- Arquitectura Solar, y
- Didáctica

Al realizar la revisión teórica, se logró identificar y considerar como dimensiones de la Gestión a sus tres componentes: Desempeño, Racionalidad y Control, mismas que sirven de referencia para el análisis del uso de herramientas físicas didácticas en la arquitectura solar.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1 Antecedentes:

La Arquitectura como bella arte.

La Arquitectura, es el arte de proyectar y construir edificios o espacios para el uso del hombre, siendo considerada como arte desde el momento en que conlleva una búsqueda estética (Arqhys, 2012); esta sencilla definición incorpora lo que Le Corbusier ya expresaba desde el año 1923 sobre su función (arq.com, 2012):

La Arquitectura está más allá de los hechos utilitarios. La Arquitectura es un hecho plástico. [...] La Arquitectura es el juego sabio, correcto, magnífico de los volúmenes bajo la luz. [...] Su significado y su tarea no es sólo reflejar la construcción y absorber una función, si por función se entiende la de la utilidad pura y simple, la del confort y la elegancia práctica. La arquitectura es arte en su sentido más elevado, es orden matemático, es teoría pura, armonía completa gracias a la exacta proporción de todas las relaciones: ésta es la «función» de la Arquitectura.

Desde la época paleolítica, el hombre buscaba refugio contra la intemperie y los depredadores en cuevas y poco a poco, en viviendas más estables cuando aprendió a utilizar algunos materiales naturales, pasando por los megalitos contruidos con grandes piezas de piedra hasta llegar a las maravillosas construcciones del siglo XXI, en donde se utilizan todos los materiales imaginables y se construye casi bajo cualquier clima y circunstancia natural.

Aunque en la actualidad suele considerarse que la principal actividad de la arquitectura va dirigida al diseño de espacios para el refugio y la habitación (las viviendas), fue sólo a partir del siglo XIX comenzaron los arquitectos a preocuparse por el problema del alojamiento, la habitabilidad y la higiene de las viviendas, y a ampliar su ámbito de actuación más allá de los monumentos y edificios representativos.

Tradicionalmente, la arquitectura ha sido considerada una de las seis Bellas Artes¹ que podrían apreciarse con los sentidos superiores, es decir, sin requerir el contacto táctil. Determinados edificios u otras construcciones son obras de arte ya que pueden ser considerados primariamente en función de su forma o estructura sensible o de su estética. Desde este punto de vista, aunque los medios de la arquitectura puedan consistir en muros, columnas, forjados, techos y demás elementos constructivos, su fin es crear espacios con sentido donde los seres humanos puedan desarrollar todo tipo de actividades. Es en este "tener sentido" en que puede distinguirse la arquitectura (como arte) de la mera construcción. Así es como ésta es capaz de condicionar el comportamiento del hombre en el espacio, tanto física como emocionalmente.

La Arquitectura solar

Las necesidades actuales de utilizar cada vez más las energías naturales, y depender menos de las energías convencionales, tanto por su costo económico como por el costo ambiental, han llevado a identificar las áreas o espacios en que se consumen más energía y a buscar alternativas para reducir este consumo, encontrándose que precisamente, una de las áreas que consumen más energías convencionales son las edificaciones como lo señala Sabady (1982): el 30% del consumo de energía primaria en los países industrializados lo realiza el sector de la edificación.

Surgen así innumerables propuestas que generaron la composición de un cuerpo de estudio denominado "Arquitectura bioclimática", que se fundamenta en la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales y materiales, mantenidas durante el proceso del proyecto y de la obra. De acuerdo con Celis (2000), corresponde a una lógica que parte del estudio de las condiciones climáticas y ambientales y de la adecuación del diseño arquitectónico para protegerse y/o utilizar los distintos procesos naturales y considera sistemas de control activos y pasivos, o incluso, una combinación de ambos.

¹ En la antigua Grecia, las Bellas Artes eran seis: Arquitectura, Escultura, Pintura, Música, Declamación (incluye Literatura) y Danza (incluye al Teatro). A partir de 1911 se considera al Cine, como el séptimo arte. Tendencias posteriores han querido establecer como la octava arte a la fotografía y la novena a la historieta, aunque los términos no han sido popularizados como en el caso del cine (ABCpedia, 2012).

Como vemos, la arquitectura solar es un área de la arquitectura bioclimática especializada en el aprovechamiento de la luz solar.

Los sistemas activos, por el contrario, aplican directamente las nuevas tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables, como la solar (para producción de agua caliente sanitaria, calefacción o energía fotovoltaica), la energía eólica o la biomasa.

Los sistemas pasivos se fundamentan en el control de las variables climáticas en el interior de las edificaciones mediante el uso racional de las formas y de los materiales, incidiendo fundamentalmente en la radiación solar, facilitando o limitando su incidencia y utilizando los aislamientos y la inercia térmica de los materiales como sistemas de control y amortiguamiento térmico.

En su modalidad pasiva, la arquitectura solar busca aprovechar la energía solar que es captada a través de ventanales o de los muros para mantener unas condiciones de bienestar en el interior de los edificios y reducir al máximo el uso de costosos y contaminantes sistemas de climatización. Se cuidan aspectos como la orientación del edificio, la morfología, los materiales que emplean así como la ubicación en el terreno (Sitiosolar.com, 2012).

Herramientas de simulación para la enseñanza de la arquitectura solar

La enseñanza del diseño para la arquitectura solar enfrenta la problemática de la representación abstracta en la construcción conceptual de la ruta aparente del sol; normalmente se enseña en los talleres de diseño de manera bidimensional utilizando herramientas didácticas como la gráfica solar, el proyector de diapositivas, el pizarrón, entre otros. Sin embargo, el uso de herramientas que permitan visualizar de manera tridimensional el fenómeno, es poco utilizado.

En el proceso de diseño arquitectónico bioclimático y especialmente la solar, deben irse ajustando todas las estrategias arquitectónicas que permitan combinar los aspectos de orden material, funcional, formal, estético y normativo. Por ello, es importante disponer de eficaces herramientas de conocimiento del medio natural, y especialmente en las fases de diseño y de adecuación ambiental,

de la instrumentación de apoyo necesaria (Celis, 2002), a partir de las herramientas físicas y matemáticas capaces de simular y analizar adecuadamente las relaciones causa-efecto.

De acuerdo con Becerra (2010), el fundamento racional para usar la simulación en cualquier disciplina, es la búsqueda constante del hombre por adquirir conocimientos relativos a la predicción del futuro. Con su uso, es posible estudiar y experimentar con las complejas interacciones que ocurren en el interior de un sistema dado, la información detallada que ofrece el simulador, conduce a un mejor entendimiento del sistema estudiado y proporciona sugerencias para mejorarlo, que de otro modo no podrían obtenerse; permite estudiar los efectos de ciertos cambios en la operación de un sistema, al hacer alteraciones en su modelo y observar los efectos de éstas en el comportamiento del sistema. Especialmente, la simulación puede ser usada como recurso didáctico, para estudiantes y practicantes, al enseñarles y ejemplificarles los conocimientos teóricos básicos.

Cruz Sánchez (2003), describe algunas herramientas de simulación de la trayectoria solar que han sido diseñadas para la enseñanza. Destacan las propuestas de Balderas (1985), por la Commonwealth Experimental Building Station de Sydney, Australia, los helioscopios de Szokolay y de Morillón (Morillón et al., 1991) y la Maqueta Didáctica Gráfica-Heliódón², del propio Mtro. Cruz Sánchez. En la actualidad, diversas universidades de nuestro país han diseñado sus propios heliodones para la enseñanza, como es el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Azcapotzalco, en donde el Arq. Rodríguez Viqueira (2001) diseñó su propio instrumento con fines pedagógicos, para mostrar la utilidad de la geometría solar en el diseño arquitectónico a sus estudiantes. A nivel internacional sucede lo mismo, pero en algunos casos, como la Universidad de la República de Uruguay, lo ponen a disposición de otros usuarios a través de convenios (DECCA, 2012).

² El Heliódón o Simulador Solar, es un instrumento capaz de simular la trayectoria del sol en distintos momentos del día, a distintas horas y en distintas latitudes. Su uso principal reside en el estudio del asoleamiento de un edificio o área urbana por medio de modelos o maquetas. El nombre proviene del griego y significa: máquina solar (Sarmiento, 2008).

Con la llegada de las tecnologías de información, en los últimos años se han diseñado algunas herramientas virtuales para la simulación solar, entre ellas el software denominado *Heliodón*³, de Beckers, Masset y Moya (2012), que a la fecha se encuentra en una etapa inicial de desarrollo, provocando aún errores en el modelo, pero útil para estudios sencillos. Su última versión *Heliodon2* corre con el sistema operativo Windows 2000/XP/Vista/7, sin embargo, solo puede ser utilizado con modelos muy pequeños; requiere complementarse con la compra e importación de modelos externos como STL y Shapefiles (*Heliodón*, 2012). Existe una versión del sistema operativo Macintosh, el Mac *Heliodón 302*, pero también es muy limitada y solamente se encuentra en idioma inglés (*MacGUIDE*, 2011).

Por último, encontramos el software *SketchUp*, que es un programa desarrollado por la compañía *Trimble* para el diseño gráfico y modelado en tres dimensiones (3D) basado en caras (*Sketchup.com*, 2012). Es utilizado para aplicaciones de ingeniería, diseño industrial, videojuegos o películas. Su especialidad no es la trayectoria solar y su margen de seguridad de la información sobre proyección solar es poco confiable para la industria constructiva.

Existe una combinación de software y maqueta física desarrollado por la marca italiana *Betanic*, compatible con windows, mac, linux y DOS, llamado *Pro Orange Heliodón* que contiene además una tabla robótica, luces halógenas y espejos con estabilizadores; su traslado y costo oscila en alrededor de 20,000 euros (*Betanic.com*, 2012).

La gestión de las herramientas de simulación

El término de gestión está asociado al control de resultados, con un enfoque estratégico, con una orientación hacia los actores. La gestión se fundamenta así en tres grandes componentes: desempeño, racionalidad y control (*Tobar*, 2002).

Si hablamos entonces de la gestión de los herramientas o maquetas físicas de simulación de la trayectoria solar, como apoyo didáctico en la Arquitectura

³ *Heliodón* es un programa de diseño solar interactivo redactado en lenguaje Matlab y transformado en ejecutable (*Beckers, Masset y Goya*, 2012)

Solar, estamos hablando de una estrategia de cambio basada en la búsqueda racional de la mejora del desempeño del propio objeto y de los involucrados, así como el control necesario para disminuir desviaciones en las acciones, de manera que se logren los objetivos planeados.

Una gestión integral de estas herramientas, comprende la planeación, organización, dirección y control de las áreas administrativas y académicas de la institución a la que corresponden, considerando además, eventos como la transferencia de este conocimiento a entidades similares.

1.2.2 Problema concreto de investigación

Como hemos señalado, la arquitectura es un arte; su enseñanza-aprendizaje requiere del conocimiento de técnicas didácticas que permitan el manejo de ideas abstractas o intangibles que no son apreciadas fácilmente por nuestros sentidos, careciendo de significado al no ser representadas. Por ello, las representaciones juegan un papel importante, ya que permiten trasladar ideas a imágenes que pueden ser apreciadas por nuestros sentidos. Desde tiempos remotos y especialmente en los últimos años, se hace indispensable el uso de la simulación de la trayectoria solar para el diseño arquitectónico.

El Arquitecto debe de ser actor fundamental en el uso de diseños basados en la teoría de la arquitectura solar, por ello, desde su formación profesional trabaja y experimenta en áreas del conocimiento relacionadas con arquitectura solar, análisis del medio físico natural, arquitectura bioclimática, bioclimatismo, etc.

En la etapa formativa de los estudiantes, es importante que el acercamiento a las representaciones visuales sea la esencia de la definición de concepto, de tal forma que la imagen conceptual que se genere en ellos presente menos obstáculos. Para generar representaciones visuales de la trayectoria solar, se han diseñado maquetas físicas y software que la representan, conocidos como heliodones. Las primeras han demostrado una gran capacidad de interpretación, adaptación, manejo y bajo costo en relación a los segundos.

Fabricar un Heliodón no es cosa sencilla y una vez diseñado y elaborado, su uso debe ser gestionado de manera integral para su resguardo y mantenimiento continuo; además, de enfrentar la frecuente carencia de profesores con conocimientos para usarlas.

Aunque alrededor de veinte universidades mexicanas han diseñado sus propios heliodones e incluso, las menos cuentan con espacios conocidos generalmente como laboratorio solar, el éxito del uso didáctico del heliodón ha sido escaso; no se ha planeado, organizado y dirigido su desempeño, uso racional y control; es decir, ninguna cuenta con un modelo de gestión que les permita un manejo adecuado, continuo y exitoso de estas herramientas, en donde incluso, pudiera considerarse la transferencia de su propia experiencia particular a otras universidades del país, generando desarrollos en el aprendizaje de todos los estudiantes.

Avalando lo anterior, encontramos el caso de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, en donde desde 1990 se utilizaban algunas herramientas de simulación solar. En el 2004 se diseñó una Maqueta Didáctica Gráfico-Heliodón (MDGH) muy completa, realizando las pruebas técnicas y didácticas necesarias para su validación, formando parte fundamental del laboratorio de simulación solar de dicha Facultad. En su momento, con el impulso de su creador, la maqueta fue utilizada como instrumento didáctico entre los estudiantes de manera eficiente; sin embargo, al paso del tiempo, ante la ausencia de su promotor, la falta de mantenimiento y de capacitación para su manejo, la maqueta se convirtió en *pieza de museo* y el área del laboratorio fue utilizado incluso, como bodega.

Al no existir un mecanismo de inserción obligatoria en el Plan de Estudios para su uso y un proceso de gestión sistematizado de estas herramientas en la vida académica e institucional, no se le ha dado seguimiento a su uso dentro de la misma institución, no se han analizado sus debilidades y fortalezas, mucho menos se ha pensado en la transferencia de éste conocimiento a otras instituciones.

En un acercamiento exploratorio en octubre del 2011 a través de la observación y entrevistas informales, fue posible detectar los siguientes problemas que existen para el uso didáctico de la maqueta física de simulación solar en la Facultad de Arquitectura de la UNACH, escuela en ese entonces, acreditada por el Consejo Mexicano de Acreditación de Escuelas de Arquitectura (COMAEA)⁴ y que actualmente, en 2012 se encuentra acreditada en segundo ciclo por el Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable, A.C. (ANPADEH) además cuenta con la certificación ISO 9000 de sus Sistemas de Gestión de Calidad.

Problemas administrativos:

En el acercamiento realizado con personal administrativo, comentaron que no existe un diagrama a la vista en la Facultad que señale los espacios disponibles en general, y en particular del Laboratorio de Simulación Solar. Esto contradice la norma ISO 9001-2000 que establece que el personal administrativo debe de saber y dar información sobre los espacios y servicios con que cuenta la facultad y entre ellos el laboratorio de simulación solar

Infraestructura:

Al realizar una visita en las áreas en donde ha estado el Laboratorio de Simulación Solar, se encontró que está dividido en dos espacios físicos, uno que se encuentra anexo al edificio que corresponde al Laboratorio de Materiales donde parte de él se utiliza como bodega temporal, y otro espacio donde se encuentra la MDGH y tiene en su exterior la leyenda "Laboratorio de Simulación Solar" señalando su inauguración en el año 2010.

El estado físico de este laboratorio requiere de mantenimiento, luces cortinas y adecuaciones del espacio para mejorar su funcionamiento.

⁴ Vigente del 2006 al 2011, del Consejo Mexicano de Acreditación de Arquitectura. (Facultad de Arquitectura, UNACH, 2012, disponible en http://www.arquitectura.unach.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=5)

Publicaciones y Difusión:

En ningún documento informativo⁵ institucional, se detectó la difusión de la existencia y servicios que puede ofrecer a la comunidad el Laboratorio de Simulación Solar.

Educación Continua

Al realizar la programación de los cursos de educación continua se observó que no se tiene programado curso alguno ni para docentes ni para alumnos con relación a la utilización de la MDGH.

Servicio social:

Nunca se ha aprovechado el valor que pueden ofrecer los alumnos como servicio social para potencializar la efectividad en el funcionamiento del laboratorio de simulación solar.

Personal a cargo:

Se encuentra dirigido por un arquitecto, que también es encargado del Laboratorio de Materiales quien, debido a su perfil dedica más tiempo y atención a éste segundo laboratorio.

Plan de estudios:

En el mapa curricular del Plan de estudios vigente Plan 93 de la Licenciatura en Arquitectura (anexo 1), podemos ubicar la utilidad didáctica del instrumento físico de simulación solar en los semestres y cursos siguientes:

- Tercer semestre:
Análisis del medio físico natural, entre cuyos contenidos se encuentra lo relativo al asoleamiento y su análisis con relación a la arquitectura.
- Cuarto semestre:

⁵ Artículos, Informes directivos y Portal. (FCA, UNACH, 2012, disponible en http://www.arquitectura.unach.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=10)

Taller de diseño arquitectónico III, en donde se aplican conocimientos de arquitectura bioclimática y dentro de ella, de la arquitectura solar.

- Quinto, sexto, séptimo, octavo semestre:

Taller de diseño arquitectónico IV, V, VI y VII, señalan la integración de la arquitectura con el medio ambiente.

- 9°. Semestre:

Taller integral.

Pese a esto, el Laboratorio de Simulación Solar y la MDGH, no son utilizados de manera sistemática por los alumnos ni por los profesores; la falta de un sistema integral de gestión que conjunte aspectos académicos y administrativos, limita el logro de aprendizajes significativos para el desarrollo de la formación de los estudiantes de arquitectura, el desarrollo de investigaciones sobre arquitectura solar por parte de los docentes y la transferencia de los conocimientos a otras universidades interesadas en aprovechar el modelo físico perfeccionado en la UNACH.

Al sondear la situación en otras universidades del país, las condiciones son muy similares a las de la UNACH, razón por la cual resulta indispensable proponer algunas estrategias de gestión para aprovechar esta riqueza didáctica que actualmente se está dejando de aprovechar.

1.3 Preguntas de investigación

- ¿Cómo perciben los actuales profesores de la UNACH, quienes como estudiantes experimentaron con la MDGH, la didáctica actual de la arquitectura solar?
- ¿De qué manera se realiza la gestión integral de la MDGH para que cumpla con sus objetivos didácticos en la enseñanza de la Arquitectura Solar, considerando su desempeño, uso racional y control, en la FA de la UNACH?
- ¿Cómo se da la gestión de las herramientas físicas de simulación solar en otras universidades del país y cuál es el resultado?

- ¿Existe interés entre los directivos de las Facultades y Escuelas de Arquitectura del país, para transferir las experiencias de fabricación, uso y gestión de las herramientas físicas de simulación solar?
- ¿Existen programas o aplicaciones de software con funciones equivalentes a las herramientas físicas y que tan accesibles pueden ser?
- ¿Cómo diseñar un esquema de gestión para las herramientas físicas de trayectoria solar, que permita su máximo aprovechamiento didáctico, administrativo y de transferencia?

Estas preguntas nos llevan a formular la pregunta central de la investigación:

¿Cuál es el patrón conceptual que permite elaborar un esquema de gestión, para la implementación exitosa de las herramientas físicas de simulación solar en la Facultad de Arquitectura de la UNACH, considerando además la posibilidad de la transferencia de este conocimiento a otras universidades?

1.4. Objetivos

Objetivo general:

Conocer el patrón conceptual que permita esquematizar una propuesta de gestión de una herramienta física de simulación solar a partir del caso de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (Maqueta Didáctica Gráfico Heliódón), así como describir los procesos de transferencia a otras instituciones de educación superior.

Objetivos específicos:

- Definir la percepción de los profesores de la UNACH relacionados con la Arquitectura solar, sobre los efectos del uso o no uso de la MDGH como herramienta didáctica.
- Identificar las condiciones actuales de la Gestión académica y administrativa de las herramientas físicas para su uso como herramienta didáctica de la Arquitectura Solar, a partir del análisis de sus componentes: desempeño-racionalidad y control.

- Describir el proceso de gestión de las herramientas físicas de simulación solar que realizan otras universidades del país y cuáles son los resultados.
- Determinar el grado de interés de los directivos de las Facultades y Escuelas de Arquitectura del país agremiados en la ASINEA, en la transferencia de las experiencias de fabricación y gestión integral de las herramientas físicas de simulación solar.
- Diseñar un esquema de gestión para las herramientas físicas de simulación de la trayectoria solar, que permita su máximo aprovechamiento.

1.5. Justificación del estudio

Los desafíos que enfrentan las instituciones de educación superior se originan en numerosos problemas que requieren variadas soluciones. La justificación del presente trabajo parte de la noción que actualmente no se cuenta con modelo alguno para la gestión en el área de la arquitectura solar, que permitan implementar herramientas didácticas en el ámbito de la simulación solar, para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje en el tema de diseño de la arquitectura solar.

En el caso del uso y control adecuado de las herramientas físicas didácticas de simulación solar para el uso didáctico en la enseñanza de la Arquitectura Solar, los problemas de gestión que se detecten en este estudio, así como la propuesta esquemática de gestión integral que se genere, serán de gran utilidad para el aprovechamiento satisfactorio de estas herramientas en las escuelas y facultades de Arquitectura que los poseen, e incluso, de los que no los poseen pero que estén interesados en realizar convenios para la transferencia de este conocimiento.

Los resultados que se obtengan permitirán, en primer lugar, comprender los intereses y motivadores de los actores involucrados, para conseguir que los docentes y el personal directivo y administrativo de las Facultades participe activamente en la gestión de estas herramientas.

El trabajo de investigación permitirá además establecer claramente los objetivos y las funciones que las herramientas y los involucrados deben desarrollar

para lograrlos. Finalmente, una vez que el trabajo de investigación aporte claridad sobre las funciones a cumplir, las propuestas que se presenten respecto a la evaluación y control de la gestión, serán indispensables para evaluar el cumplimiento de esos objetivos, el nivel de eficiencia logrado en el uso de los recursos y el grado de efectividad de los mismos, es decir, del cumplimiento social de los resultados.

Una gran parte de la energía que usamos en la tierra, proviene del sol. El hombre en sus orígenes adaptó su hábitat al entorno, y guiado por un cúmulo de experiencia aprovechó la topografía, los materiales propios de la región donde se estableció y otros elementos que lo rodeaban para construir y hacer más confortable su morada.

En este sentido, se debe pensar en aquella arquitectura que diseña para aprovechar el clima y las condiciones del entorno con el fin de conseguir una situación de confort térmico en su interior, *la arquitectura bioclimática*, la cual, juega exclusivamente con el diseño y los elementos arquitectónicos aprovechando los componentes del medio físico natural, sin necesidad de utilizar sistemas mecánicos complejos, aunque ello no implica que no se pueda compatibilizar.

Se puede decir, que gran parte de la arquitectura tradicional o vernácula, ha funcionado según los principios bioclimáticos, en el tiempo en que las posibilidades de climatización artificial son escasas y caras. Los ventanales orientados al norte en la región centro del estado de Chiapas, y los ventanales ubicados al sur, cuentan con volados que los protegen del sol, el uso de ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera o el adobe, el abrigo del suelo, el encalado de las casas, la ubicación de los pueblos no es por casualidad, sino que cumplen una función específica.

La justificación ambiental se centra en la influencia que genera la contaminación en la transformación del medio ambiente. La arquitectura contribuye significativamente en los impactos negativos producidos en el entorno natural, debido a que la vida cotidiana se desarrolla alrededor del medio construido, el cual está conformado principalmente por edificios e infraestructura.

A medida que las ciudades incrementan su población, mayor cantidad de recursos se destinan para satisfacer sus demandas, incrementándose: el consumo de energía, de agua potable, mayor generación de residuos, contaminación; como bien señala Ascencio (1999, p.56) "El impacto negativo al ambiente producido por el medio construido supera al que ocasionan autos y fabricas".

A través del estudio de la arquitectura sustentable, bioclimática y solar, los estudiantes de arquitectura aprenden y experimentan una serie de características que pueden ser incorporadas en el diseño arquitectónico: Reducción del gasto energético, aprovechamiento del clima para el confort térmico, lumínico, acústico, etc., incorporación de tecnologías alternativas para la generación de energía, captación y reciclaje de agua, reutilización, revitalización y reciclaje de edificios, respeto por el usuario y el sitio.

La simulación puede producir un valioso y profundo conocimiento sobre las variables más importantes de un sistema y como se interrelacionan entre sí. Una propuesta de gestión integral de las herramientas físicas didácticas de simulación solar, permitirá que los aprendices universitarios obtengan conocimientos significativos para ser aplicados en sus diseños estudiantiles y profesionales futuros, contribuyendo a la generación de mejores niveles de vida de la población y de un adecuado aprovechamiento y cuidado medioambiental.

1.6. Limitaciones de la investigación

Este apartado se refleja las restricciones que tiene la investigación, para poder expandir o generalizar los resultados, así como el reconocimiento de las incidencias de otras variables que en el proceso de la investigación no se controlan.

Una limitación identifica posibles debilidades del estudio. En su análisis, la naturaleza del auto informe, sus herramientas, y la muestra. En las amenazas a la validez interna que no pueden ser evitadas o minimizadas, y se explican.

Son varias las limitaciones para la realización del presente trabajo, dentro de las que se encuentra su carácter de exploratorio, ya que hasta el momento, se

ha detectado la inexistencia de un modelo de gestión especializado en esta área, la escasa información documental sobre los modelos de gestión y el tiempo disponible. Por otra parte, la necesidad de encuestar a directivos de la mayor cantidad posible de instituciones de educación superior parecía una limitante importante, pero fue solventada a través del apoyo de la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana (ASINEA).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Estudios sobre Gestión

La gestión en el sentido más amplio y conocido, se refiere a la acción y la consecuencia de administrar o gestionar algo. Es decir, en un primer momento, el acto de gestionar se refiere básicamente a la realización de diligencias que hacen posible una operación comercial, lograr un objetivo social o algún anhelo propuesto. Por ello se suele considerar que es un conjunto de trámites que se llevan a cabo con el fin de dar respuesta algún asunto o proyecto; sin embargo, por otra parte, se considera a la gestión también en un sentido más amplio: como dirección o administración de cualquier organización. Para fundamentar estas posturas y concluir en una posición al respecto, a continuación se revisan sus antecedentes y algunos de los conceptos más relevantes.

2.1.1 Antecedentes y conceptos de Gestión

La palabra gestión proviene del latín *gestio* que es fruto de la suma de *gestus*, que significa "hecho" y del sufijo *-tio*, que puede traducirse como "acción y efecto". Hace referencia a la acción y al efecto de gestionar o de administrar (Definición. DE, 2012a).

Las definiciones que podemos encontrar sobre el concepto de gestión se encuentran en la mayoría de los casos, sustentadas en una teoría – explícita o implícita - de la acción humana y de la interacción entre las personas. Por tal motivo es un concepto polisémico de acuerdo al objeto o proceso que se contemple; es decir se pone en relieve el hecho de que la gestión tiene que ver con los componentes de una organización en cuanto a sus arreglos institucionales, la articulación de sus recursos, sus objetivos, etc.

Existe una dualidad de perspectivas paradigmáticas principalmente de dos autores que se encuentran presentes en los enfoques de la gestión. Por una parte, se encuentra que en la República de Platón la visión de la gestión fue percibida

como una acción autoritaria porque consideraba que la autoridad era fundamental para poder conducir a los hombres a realizar acciones heroicas y de valor. Desde otra perspectiva referida a la política de Aristóteles, se observa la visión de la gestión desde una acción democrática, porque para Aristóteles el ser humano es un animal social o político, y concebía la movilización como un acto a través del cual los hombres participaban en la generación de su propio destino (Casassus, 2000).

Administración y gestión son palabras de uso corriente en el mundo moderno. Sin embargo, encontrar una definición para estos términos que sea al mismo tipo precisa y completa no es sencillo. En Inglaterra y los países de lengua francesa se utilizan de forma diferente las palabras management (frecuentemente traducida como gestión) y administration (traducida como administración), empleándose la primera para el área privada, mientras que la segunda está asociada a la administración pública (Tobar, 2002).

Emplear el término de gestión connota abandonar los modelos normativos, las organizaciones burocráticas, el control de procedimientos. Entendemos hoy el concepto de gestión más orientado al control de resultados, con un enfoque estratégico, con una orientación hacia los actores, incluso se utilizan frecuentemente las metáforas de la organización como sistema cultural, como mente (Tobar, 2002). En contraposición se tiende a describir como administración al conjunto de conocimientos y herramientas más normativas, más centradas en el control de procesos, donde se utilizan con frecuencias metáforas mecanicistas de la organización (Morgan, 1994).

A principios del siglo XX, conceptos de gestión incipientes en la administración, pueden visualizarse en los trabajos de Frederick Taylor quien desarrolló la idea de la administración científica al considerar por una parte que la motivación laboral es generada por el incentivo económico y que el proceso del trabajo puede ser racionalizado por los administradores (Taylor, 1911); los trabajos de Taylor estaban enfocados más que a una visión global, a la consecución de acciones concretas, lo que ahora denominamos como Administración pura.

Por su parte Henri Fayol, racionaliza la función de trabajo, pero esta vez se enfoca en la dirección, con lo que abunda un poco más a la entonces incipiente conceptualización que actualmente conocemos como gestión. Su modelo administrativo se basa en tres aspectos fundamentales, los cuáles son: la división del trabajo, la aplicación de un proceso administrativo y la formulación de los criterios técnicos que deben orientar la función administrativa. Resumió el resultado de sus investigaciones en una serie de principios que toda empresa debía aplicar: la división del trabajo, la disciplina, la autoridad, la unidad y jerarquía del mando, la centralización, la justa remuneración, la estabilidad del personal, el trabajo en equipo, la iniciativa, el interés general.

Ambos autores (Taylor y Fayol) son considerados como los padres de la escuela Clásica de Administración (Fayol, 1982). También es importante enunciar las contribuciones a la gestión de Max Weber, quien estudio la organización del trabajo como un fenómeno burocrático. Su aporte de orientó hacia el estudio de la organización percibida como un proceso racionalizador que se orienta a ajustar los medios con los fines de cada organización (Weber, 1969). En este punto es posible identificar claramente antecedentes de la hoy denominada Gestión, ya que uno de los pilares del Modelo Burocrático es precisamente el uso de la Racionalidad, que junto al desempeño y al control, se convirtieron posteriormente en los pilares de la Gestión (Casassus, 2000).

Con lo anterior se interpreta a la gestión como un conjunto de ideas más o menos estructuradas para tomar decisiones y lograr que las personas participen en alguna actividad, ya sea de manera voluntaria o no, esta descripción de gestión es relativamente reciente. A partir del siglo XX surgen trabajos de sociólogos, administradores y psicólogos que presentan diversas perspectivas de la gestión (Casassus, 2000).

Al revisar antecedentes más recientes, encontramos que a mediados del mismo siglo XX se genera la visión sistémica de la organización, en la cual es vista como un subsistema cuyo punto central son las metas, las que constituyen las funciones de dicha organización en la sociedad. En este aspecto destacan

Talcott Parson, quien representa la Teoría funcionalista de los sistemas, Ludwig Von Bertalanffy, con la Teoría de los sistemas abiertos y Niklas Luhman (1978) con la visión autopoietica de la comunicación en los sistemas, en donde señala que son los propios sistemas quienes se comunican y se diferencian así del medio exterior.

Es importante destacar al austriaco Peter Drucker, nacido en Viena el 19 de Noviembre de 1909, de nacionalidad norteamericana por adopción. En la actualidad es considerado el padre de la Gestión, sinónimo de la palabra "management", su expresión en inglés. Drucker es considerado el más acertado de los exponentes en temas de administración, sus ideas y modismos vienen influenciando el mundo corporativo desde los años 40. También se considera el pensador más influyente del mundo en el campo de la administración de empresas. Todo esto se encuentra inserto en la riqueza de sus pensamientos, por lo que es producto de su personalidad. Público en 1954 "The Practice of Management" (La Actividad de Gestión).

La historia enfatiza que a partir de la segunda mitad del siglo XX, el *management* se convirtió en una doctrina que pudo ser asimilada para el común de los lectores. Si la gestión es observada desde una organización, se concibe como la generación y manutención de recursos y procesos de una organización para que suceda lo que se ha decidido que acontezca.

Desde este enfoque, la gestión se presenta como un conjunto de técnicas encaminadas a racionalizar y optimizar el funcionamiento de las organizaciones. Esta operación abarca varios aspectos de los cuales se puede destacar:

- Las prácticas de la gestión empresarial conforman el trabajo del gerente, esto sugiere pertenecer a la dirección estratégica para optimizar la relación entre los diversos elementos necesarios para implementar un sistema de acción colectiva, definir la estructura y política de la organización;
- Del discurso sobre las formas de organización de la producción, los hombres líderes que contribuyan a desarrollar el espacio y el tiempo para pensar en negocios como una organización racional;

- Las técnicas, procedimientos dados, los dispositivos que las actividades de ajuste, escuadras, funciones y estatus definen las reglas de funciones (Cruz, Moguel y López, 2011).

Desde una perspectiva centrada en la interacción de los miembros de una organización, la gestión toma diversos conceptos. Esto permite visualizar que las personas actúan en función de la representación que ellas tengan del contexto en el cuál operan. Como ejemplo podemos mencionar a Chris Agirys y Donald Shön (1978) que describen la acción en una organización como una acción deliberada, y toda acción deliberada tiene una base cognitiva, es decir refleja normas, estrategias y supuestos o modelos del mundo en el cual operan. Con lo anterior se puede decir que la gestión es la capacidad de articular representaciones mentales de los miembros de una organización.

Ahora bien, si observamos a la gestión desde el punto de vista lingüístico, estaría focalizado en la comunicación, esto permite concebir a que las personas se movilicen mediante compromisos adquiridos en la conversación. Así la gestión es interpretada como la capacidad de generar y mantener conversaciones para la acción.

Si se aborda desde el punto de vista sociológico y psicoanalista, Vincent De Gaulejac (2005) menciona que la gestión en última instancia es un sistema para organizarse que al ser utilizada excesivamente, convierte al ser humano en objeto y llega a crear problemas psicológicos en los individuos:

La gestión tiende más que nunca a considerar al ser humano no como un sujeto, sino como un objeto – un <recurso humano> - al mismo tiempo que le reclama una dedicación literalmente extenuante e insensata en la <guerra económica>. Por otra parte, la ideología gestionaria desborda el marco de la empresa privada para imponerse, de ahora en adelante, a todas nuestras instituciones y a la sociedad en su conjunto, con el riesgo de «enfermarla», como lo muestran ciertos síntomas preocupantes tales que el aumento del número de depresiones nerviosas, de fenómenos de estrés y de agotamiento profesional. (p. 115)

En América Latina, se ha pasado de la perspectiva de la administración a la de la gestión. En el ámbito universitario y bajo el régimen de sistemas educativos centralizados – hasta fines de los ochenta – existieron dos corrientes cercanas a la disciplina: por una parte se daba la planificación y por otra la administración. En el fondo, esta tradición corresponde a una perspectiva autoritaria o verticalista de la gestión en la cual por una parte, se encuentran los sujetos encargados de planificar y por otra parte se hallan los sujetos encargados de administrar o ejecutar los planes.

Por ello, *gestión* es un concepto más genérico que *administración*. La práctica de la gestión hoy va más allá de la simple ejecución de instrucciones que vienen del centro. Esto significa que las personas que tienen responsabilidades de conducción, tienen que planificar y ejecutar el plan. Por ello el concepto de gestión, connota tanto las acciones de planificar como las de administrar.

La gestión que se orienta a la movilidad de recursos, tiene que ver con la capacidad de generar una relación adecuada entre la estructura, la estrategia, los sistemas, el estilo, las capacidades, la gente y los objetivos superiores de la organización que se encuentre considerada. Expuesto de una manera distinta, sería la capacidad de articular los recursos que se disponen para lograr lo que se desea.

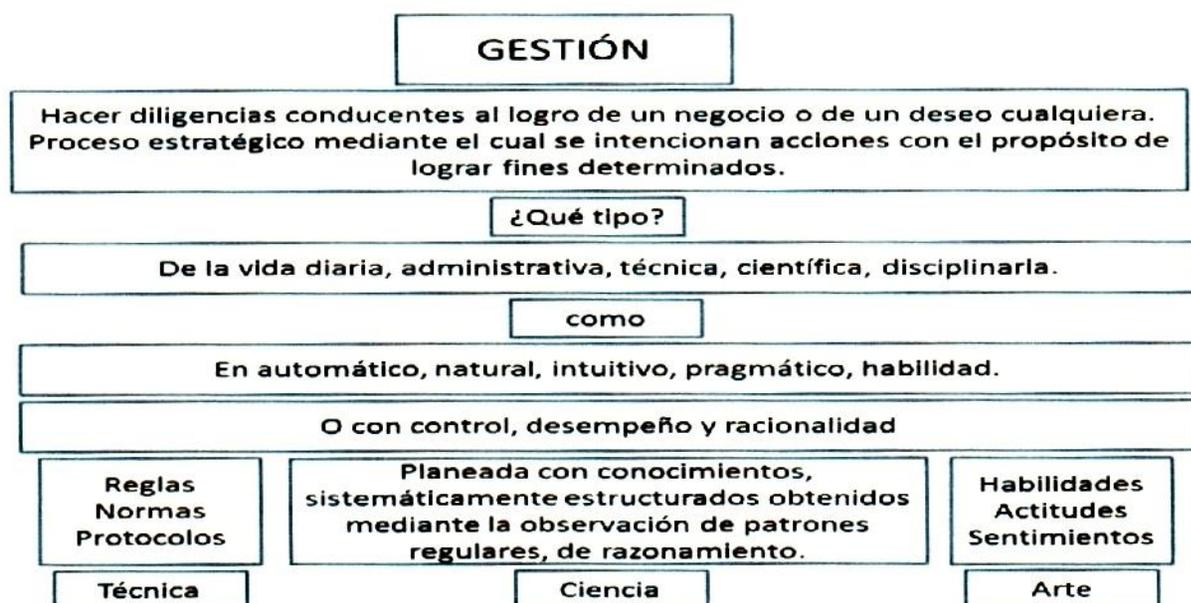
Desde el punto de vista de Alfiz (1997), considera a la gestión como la más concreta conducción del proyecto, pues consiste en efectuar un diseño y requiere de una evaluación y análisis permanente de la información relevante sobre la que se fundamenta su gestión racional la que, según las intencionalidades, los actores involucrados y concepciones de la labor educativa institucional, puede darse en términos privativos o participativos

Basados en los elementos encontrados en la literatura sobre Gestión, se elaboró el siguiente esquema sobre las implicaciones del concepto (Figura 1).

2.1.2 Características de la Gestión

La gestión es considerada como un arte y una ciencia; es decir, el arte de hacer personas más eficaces de lo que hubieran sido sin ella. Según John Reh (2012) el valor de la gestión, consiste en hacer grupos de individuos más efectivos. Se considera que una exitosa gestión tiene cuatro pilares básicos: planificar, organizar, dirigir y controlar.

Figura 1. Implicaciones de la Gestión



Fuente: Elaboración personal.

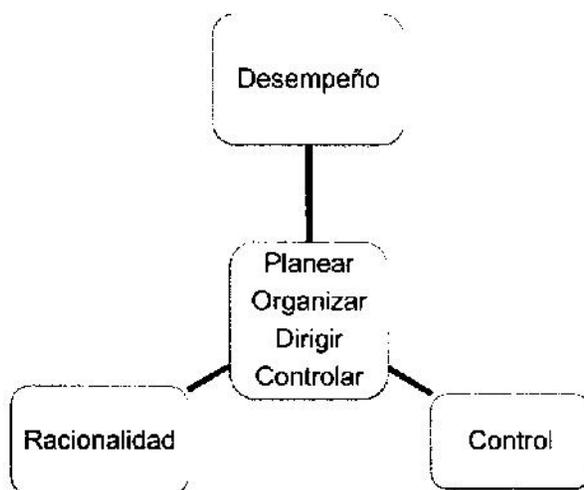
La socióloga Boussard (2008) considera a la gestión como un discurso que se estableció en el siglo XIX y su base primordial son tres principios:

- Desempeño,
- Racionalidad, y
- Control.

Boussard centra el desarrollo de la gestión en los profesionales que la estudian y ponen en práctica, es decir, gerentes, expertos en gestión organizacional y consultores.

Al analizar los pilares básicos del proceso de la administración y los principios de la gestión, podemos considerar que ambos se complementan: En cada una de las etapas de planear, organizar, dirigir y controlar están implícitos el desempeño, la racionalidad y el propio control (Figura 2).

Figura 2. Características de la Gestión



Fuente: Elaboración personal.

2.1.2.1 Desempeño, primer principio de la Gestión

El principal interés de la Gestión se centra en el Desempeño. Para todas las organizaciones, la gestión eficaz de desempeño es un proceso continuo que consiste en que la misión y los valores se traduzcan en la práctica (SPM, 2012). Esto incluye:

- Establecer objetivos claros y crear deliberadamente una estrategia para alcanzarlos,
- Monitorear y evaluar los progresos hechos con miras a alcanzar los objetivos, y
- Utilizar información para mejorar el desempeño organizacional global.

Cómo hemos señalado anteriormente, hablar de la gestión del desempeño implica aludir a Mondy & Noe (2005) los cuales exteriorizan que consiste en los

procesos organizacionales que determinan qué tan bien se desempeñan los empleados, los equipos y, finalmente, la organización. Por ello una organización debe contar con algún medio para evaluar el nivel de desempeño individual y de equipos con el propósito de elaborar planes adecuados de desarrollo.

2.1.2.2 Control, segundo principio de la Gestión

Para Fayol, citado por Melinkoff (1990), el control consiste en verificar si todo se realiza conforme al programa adoptado, o bien, a las órdenes impartidas y a los principios administrativos. Tiene la finalidad de señalar las faltas y los errores a fin de que se puedan prevenir, reparar y evitar su repetición.

Por su parte, Robbins (1996) enfatiza que el control se puede definir como el proceso de regular actividades que afirmen que se están desempeñando como fueron proyectadas y en dado caso de que se diera alguna desviación significativa, corregirla en su momento.

En este mismo sentido, Stoner (1996) define el tema del control administrativo como el proceso que permite garantizar que las actividades reales se ajusten a las acciones programadas.

Existen muchas connotaciones del concepto de control y analizando las anteriormente descritas se observa que posee ciertos elementos: que son cardinales, es decir se debe de llevar a cabo un proceso de supervisión de las actividades planeadas, se debe de tener modelos establecidos para determinar posibles desviaciones de los resultados, por otro lado el control permite realizar correcciones de errores y finalmente con este proceso de control se debe de planear las actividades y objetivos a realizar, después de haber evaluado los resultados.

2.1.2.3 Racionalidad, tercer principio de la Gestión

La racionalidad puede ser vista y analizada desde varios puntos de vista. Van desde aspectos psicológicos como para Erich Fromm (1959) quien señala que "la facultad de pensar objetivamente es la razón; la actitud emocional que

corresponde a la razón es la humildad. Ser objetivo, utilizar la propia razón, sólo es posible si se ha alcanzado una actitud de humildad” (p.141) hasta considerar que usándola, el ser humano puede elegir objetivamente para conseguir los mayores beneficios económicos.

De acuerdo con el portal de EcuRed (2013), la racionalidad es la capacidad humana que permite pensar, evaluar y actuar de acuerdo a ciertos principios de optimización y consistencia, para satisfacer algún objetivo o finalidad. Cualquier construcción mental llevada a cabo mediante procedimientos racionales tiene por tanto una estructura lógico-mecánica distinguible.

Sin embargo, la idea de la existencia de una racionalidad pura, ha sido analizada, cuestionada y criticada a lo largo del tiempo, pues se ha reflexionado sobre el hecho de que el ser humano no puede ser siempre cien por ciento objetivo.

De acuerdo con Vila (2008) Kant llegó a relacionar la razón con la capacidad de utilizar ideas como principios regulativos del pensamiento. De esta manera, herederos de la modernidad tradicional (aunque lo expliciten más o menos), postmodernos y creadores de nuevas formas o transformaciones del proyecto ilustrado, sí parecen coincidir en varios puntos en torno a lo racional:

- a. La razón debe entenderse como realidad mediatizada culturalmente y construida de manera intersubjetiva en el marco de comunidades generadoras de significados compartidos.
- b. La contextualización y el carácter procedimental de la razón se convierten en elementos fundamentales para su definición y delimitación conceptual, así como en cuanto a su relación con las prácticas sociales establecidas y emergentes.
- c. Como consecuencia de lo anterior, la crítica de la razón debe realizarse de manera conjunta con análisis sociales, culturales e históricos (p.2).

A mediados de la década de los cuarenta, Simon (1957) discute el modelo de elección racional desde varios enfoques. Primeramente critica los supuestos que dotan al homo economicus⁶ de un sistema bien organizado y estable de preferencias y una capacidad que le permite calcular los efectos de su elección para todos los cursos de acción posibles y seleccionar la que le permite un resultado óptimo.

Para Simon existen varios límites al comportamiento racional. Considera que la principal es la imperfección del conocimiento, ya que el ser humano "sólo tiene un conocimiento fraccionado de las condiciones que rodean a la acción y una ligera perfección de las regularidades y de las leyes que le permitirán deducir las consecuencias futuras a partir del conocimiento de las circunstancias presentes" (Simon, 1957, p.78).

Este hecho plantea un difícil problema práctico para la administración, al que se ha tratado de enfrentar dando por sentado que quien toma una decisión es capaz de aislar un número limitado de variables y una serie limitada de sus consecuencias, es decir, las que están más estrechamente relacionadas con la decisión por su causa y su temporalidad.

El segundo término se refiere a la imposibilidad de anticipar las consecuencias de los cursos de acción deseados. Porque esta valoración está limitada en su exactitud y consistencia ya que, al pertenecer al futuro, el individuo la debe suplir con su experiencia (Simon, 1957).

Un tercer término es que la imaginación de las personas tampoco llega a concebir todos los modelos probables que el individuo pudiera emprender, por los que tampoco los valora, ya que no se reconoce que sean consecuencias posibles de las alternativas disponibles del comportamiento (Simon, 1957).

⁶ El origen conceptual del «homo economicus» puede situarse en el libro II de La Riqueza de las Naciones de Adam Smith (1776). Mediante esta expresión se designa una abstracción conceptual, un modelo y una previsión que hace la ciencia económica sobre el modelo de comportamiento humano perfectamente racional, que es definido por tres características básicas: el «homo economicus» se presenta como "maximizador" de sus opciones, racional en sus decisiones y egoísta en su comportamiento. Se le denomina así al sujeto tomador de decisiones racionales en una sociedad adulta, donde los individuos son responsables de construir su propio bienestar mediante elecciones reflexivas y calculadas (Alcoberro, 2012).

Simon destaca que "los límites de la racionalidad son variables. Lo más importante de todo es que la conciencia de esos límites puede, por sí misma, alterarlos" (1957, p. 40). Por ello en los años siguientes estos desarrollos fueron formalizados e incorporados bajo el concepto de información imperfecta y asimétrica, que ha sido la base de posteriores desarrollos en la toma de decisiones y en la teoría económica en general (Simon et al., 1986).

Esto nos lleva a pensar que como afirma Giroux (1992), la racionalidad media las relaciones sociales al entenderse como un conjunto específico de supuestos y prácticas en los que subyace siempre unos intereses que definen y valoran el reflejo de las personas en el punto, por lo que se encuentran condicionados y condicionan desde las expectativas generadas al respecto como referente epistemológico

Tenemos entonces que es posible distinguir tres tipos de racionalidades: comunicativa, estratégica e instrumental. La primera se refiere a la acción orientada al entendimiento entre varios sujetos. La segunda se refiere a la acción orientada a un fin, llevada a cabo en los contextos de actuación social; en ella, los sujetos, al relacionarse entre sí, toman decisiones, que son elecciones racionales. La tercera es la acción orientada a un fin y su guía es la razón técnica, es llevada a cabo para transformar y dominar la realidad; en ella se conoce empíricamente la realidad para manipularla (Ecured, 2013).

2.1.3 Indicadores de Gestión.

Los indicadores de gestión se refieren a las medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización. Suelen establecerse por los líderes del proyecto u organización, y son posteriormente utilizados continuamente a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados.

Tradicionalmente, las empresas han medido su desempeño basándose exclusivamente en indicadores financieros clásicos (aumento de ventas, disminución de costos, etc.). La gerencia moderna, sin embargo, exige al gerente

realizar un seguimiento mucho más amplio, que incluya otras variables de interés para la organización.

Los indicadores de gestión son las herramientas que sirven para medir el cumplimiento de las metas y objetivos, también facilitan la evaluación de los costos y producción, de los bienes, su calidad, pertinencia, sus efectos y estos indicadores pueden ser, administrativos, financieros.

Por ello se recomienda que toda organización debe contar con un número mínimo de indicadores que garanticen tener una información constante, real y precisa sobre aspectos tales como: efectividad, eficiencia, eficacia, productividad, calidad, la ejecución presupuestal, la incidencia de la gestión, todos los cuales constituyen el conjunto de signos vitales de la organización (Cruz, Moguel y López, 2011).

Existen diversas clasificaciones de los indicadores de gestión. Los expertos en Contabilidad Gerencial, mencionan que existen los indicadores de gestión y se clasifican en seis tipos, clasificados en dos grandes rubros:

- De Resultados: de ventaja competitiva y de desempeño financiero
- De Medios para el logro de Resultados: de flexibilidad, de utilización de recursos, de calidad de servicio y de innovación.

Otros expertos en el tema los catalogan en tres dimensiones:

- Económicos: obtención de recursos.
- Eficiencia: producir los mejores resultados posibles con los recursos disponibles
- Efectividad: el nivel de logro de los requerimientos u objetivos.

Jaime Bedoya (2007), señala los siguientes indicadores que pueden ser considerados para mejorar una Gestión:

Figura 3. Indicadores de resultados de gestión y finalidad.

INDICADOR – FACTOR	FINALIDAD
Matriz de los Deciles ⁷	Analiza y mide la contribución y rentabilidad de los clientes
Rejilla Producto/Mercado	Define la estrategia para llegar al mercado meta
Panel de consumidores	Determina los deseos del cliente, no las necesidades
Matriz financiera Crecimiento/Rendimiento	Muestra la posibilidad de crecer rentablemente
Mínimos/Máximos de inventarios	Optimiza el recurso, o activo financiero corriente más costoso
Matriz de liquidez	Condiciona y alerta sobre el manejo del efectivo
Planeación escenarios	Evalúa alternativas en función de beneficio/costo, no al revés
Modelo Noriaki Kano	Mide la calidad de servicio al cliente a través de analizar su satisfacción, así como el nivel de posicionamiento de la empresa
Análisis de Sensibilidad	Combina distintas variables financieras, buscando mejorar indicadores
Estudio de clima organizacional	Determina el sentido de pertenencia y motivación del personal

Fuente: Jaime Humberto Bedolla (2007)

2.1.4 Modelos de Gestión

2.1.4.1 Concepto de Modelo

El término modelo proviene del concepto italiano de *modello* y éste del latín *modulus* (molde, módulo), que quiere decir cantidad que sirve de medida o tipo de comparación en determinados cálculos.

La palabra puede utilizarse en distintos ámbitos y con diversos significados. Un modelo puede ser un esquema teórico que representa una realidad compleja. Aplicado al campo de las ciencias sociales, un modelo hace referencia al ejemplo que, por sus características idóneas, es susceptible de imitación o reproducción. Tiene, de algún modo, una connotación normativa o idea de perfección.

La palabra modelo ha tenido gran éxito en las ciencias sociales, en donde el término no significa la realidad sino una representación o construcción simplificada de una serie de fenómenos, destinada a explicar la realidad o actuar sobre ella.

En otras palabras, es una abstracción de la realidad que sirve para examinar las relaciones entre factores considerados importantes en el

⁷ En estadística descriptiva, los cuartiles dividen a un conjunto de datos ordenados en cuatro partes iguales. El concepto decil se refiere a cada uno de los 9 valores que dividen un juego de datos (clasificados con una relación de orden) en diez partes iguales, de manera que cada parte representa un décimo de la población. Los percentiles dividen la serie de datos en cien partes iguales.

funcionamiento de un sistema. Esencialmente, un modelo es una representación de la realidad, con la que se trata de reducir la variedad y complejidad del mundo real mediante el uso del lenguaje simbólico. En ello reside su ventaja (facilitar la manipulación de datos) y su desventaja (la complejidad y variedad de la realidad se escapa a las excesivas simplificaciones).

Sin embargo, los modelos constituyen auxiliares efectivos y útiles para hacer avanzar el pensamiento por los caminos más seguros y precisos, aunque nunca son sustitutos de la tarea de pensar. Según Powelson (2012, p.1), "los modelos pueden tener un rol o importancia semejante a la de un árbol para un viajero perdido en un bosque; si él decide hacer el esfuerzo de subirse a lo más alto del árbol, podrá encontrar su camino con un poco más de seguridad que si permanece abajo: él habrá ampliado su campo de visión y habrá podido percibir ciertos obstáculos".

2.1.4.2 Surgimiento de los modelos de gestión

Cada organización posee características específicas conforme a las cuáles debe administrarse. Por ello el dirigente debe evaluar, de acuerdo con las características de la organización, una forma específica y particular de gestionarla. Surgen así lo que algunos denominan Modelos de Gestión, aunque en realidad aún son pocos los auténticos modelos de gestión que han podido ser identificados y caracterizados como producto de investigaciones científicas (Tobar, 2002).

Sin embargo, es importante hacer notar que en toda organización se toman decisiones de forma más o menos explícita, racional, transparente y participativa. Por lo tanto, siempre hay un modelo de gestión, puede ser consciente o no, puede ser adecuado o no, puede haberse estudiado o no (Casassus, 2000; Münch, 2005).

El proceso de elaboración de modelos está condicionado a la cantidad, tipo y calidad de datos disponibles. De ahí que para cada caso concreto, es conveniente determinar qué tipo de modelo concreto se quiere y se puede

desarrollar. Por otra parte, hay que tener en cuenta que la elaboración de un modelo se apoya en teorías, hipótesis, supuestos y premisas (Ezequiel, 1995).

De acuerdo a Casassus (2000), los modelos de gestión son: normativo, situacional, estratégico, prospectivo.

Cada uno de ellos constituye una forma de respuesta a limitaciones que presenta el modelo anterior o a situaciones restrictivas del entorno de los modelos anteriores. Cada nuevo marco conceptual no invalida el anterior, pero sí representa un avance con respecto a él, generando una acumulación teórica e instrumental.

2.1.4.3 Posturas en la planificación de un modelo de gestión

En la mayoría de las organizaciones, se hacen esfuerzos por planear con mayor o menor anticipación, un estilo de gestión integral o de proyectos, basado en experiencias pasadas, presentes o simplemente, haciendo a un lado éstas y considerar únicamente lo que se desea lograr en el futuro. Surgen así diversas bases para planear modelos de gestión o al menos, algunas estrategias de gestión, siendo más conocidos los modelos: normativo, situacional u operativo, estratégico y prospectivo (Casassus, 2000).

Normativo (Tendencias)

La visión normativa se constituyó como un esfuerzo mayor de introducción de la racionalidad en el ejercicio de gobierno en sus intentos de alcanzar el futuro desde las acciones del presente. Se construye a partir de técnicas de proyección de tendencias a mediano plazo y su consecuente programación.

Situacional

La planificación situacional reconoce no únicamente el antagonismo de los intereses de los actores en la sociedad (viabilidad política), sino que se plantea la viabilidad técnica, económica, organizativa e institucional de un proyecto o tipo de gestión. Su preocupación se centra en el análisis y abordaje de los problemas en

el trayecto hacia el futuro u objetivo estratégico deseado. La gestión se presenta como un proceso de resolución de nudos críticos de problemas cotidianos.

Estratégico (Visión)

Utiliza la noción de estrategia cuyos principales teóricos son Ackoff, Porter y Steiner. Se parte de la idea que la estrategia posee tanto un carácter estratégico como táctico. La gestión estratégica consiste en la capacidad de articular los recursos que posee una organización (humanos técnicos, materiales y financieros) a corto plazo, dirigidos a la consecución de objetivos a largo plazo o a la visión de la misma.

Prospectivo (Escenarios)

En la visión prospectiva, se establece que el futuro no se explica necesariamente sólo por el pasado. También intervienen las imágenes del futuro que se imprimen en el presente y que, en consecuencia, lo orientan. De esta manera, el futuro es previsible a través de la construcción de escenarios del futuro, se está diciendo que el futuro es también múltiple, y por ende incierto.

2.1.4.4 Dimensiones de un modelo de gestión

De acuerdo con Tobar (2002), los modelos de gestión involucran tres grandes dimensiones o pilares básicos que están en constante interrelación: *Ser*, *Hacer* y *Estar*.

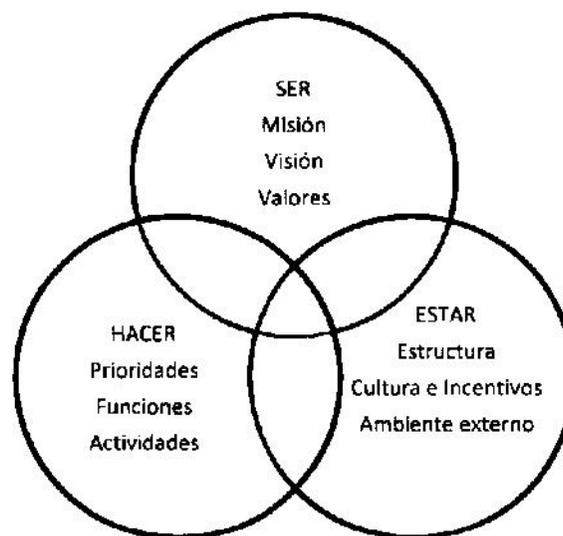
El *Ser* corresponde a la esencia misma de la organización; aquí se sitúan la misión, la visión y los valores. Para que sean algo más que palabras, es necesario que la misión y la visión estén articuladas con los valores de las personas que forman la organización para que acuerden sobre qué y cómo trabajar juntos.

En el *Hacer* se distinguen las prioridades, las funciones y las acciones. Hacer gestión involucra sincronizar a los actores con la organización. La premisa es que si los intereses de los actores, si sus valores no están alineados con la misión, tarde o temprano experimentarán tensión o frustración. Por otra parte,

muchas veces la división real del trabajo no está representada con fidelidad en el organigrama.

En el *Estar* ubicamos las condiciones de existencia; tiene dimensiones concretas, dimensiones observables y físicas. Podemos distinguir aquí la cultura e incentivos en la organización, la división del trabajo y su representación en la estructura formal e informal, y el ambiente externo que la condiciona. A menudo el organigrama se convierte en una cadena de incentivos. Para incentivar se suelen crear cargos, unidades nuevas; sin embargo, las decisiones resultarán más adecuadas cuando los participantes sepan qué hace falta para ascender en salario, jerarquía o prestigio.

Figura 4. Dimensiones de los Modelos de Gestión: Ser-Hacer-Estar.



Fuente: Elaboración propia, basada en Tobar (2007)

Al observar estos pilares de un modelo de gestión, podemos pensar que un modelo para la gestión de las herramientas físicas de simulación solar debe contar con estos tres componentes; es decir, tener una finalidad (Ser), contar con una estructura (Estar) y determinar claramente las funciones (Hacer).

2.1.5 La Gestión para el Desarrollo

2.1.5.1 El Desarrollo

De acuerdo con la ONU, entendemos como Desarrollo, la condición de vida de una sociedad en la cual las necesidades auténticas de los grupos y/o individuos se satisfacen mediante la utilización racional, es decir sostenida, de los recursos y los sistemas naturales.

El desarrollo en general es básicamente un proceso de vida que permite contar con alternativas u opciones de selección para las personas. Las aspiraciones de las personas pueden ser muchas, pero fundamentalmente se refieren a tres: (a) la búsqueda de conocimientos; (b) la posibilidad de tener una vida prolongada y saludable; y (c) tener acceso a los recursos que permitan un aceptable nivel de vida. (ONU, 1990).

Uno de las principales características de los conceptos de la ONU es la reafirmación que las medidas macroeconómicas centradas en aspectos de producción y su relación con las poblaciones -caso de ingreso per cápita-, tienen limitaciones. Entre estas limitantes se encuentra la evidencia de que el desarrollo si bien es cierto implica la posesión económica hasta cierto nivel, no se reduce sólo al aspecto de riqueza. Se hace énfasis en que el desarrollo humano incluye dos facetas complementarias. Una de ellas es la formación de las capacidades humanas. La otra, que esas capacidades puedan ser ejercidas en las diferentes esferas de la vida: económica, social, cultural o política (Reyes, 2007).

Para lograr el desarrollo se hace uso de tecnologías que no se encuentran en contradicción con los elementos culturales de los grupos involucrados. Este concepto integra elementos económicos, tecnológicos, de conservación y utilización ecológica, así como lo social y político. La esfera de poder, dentro del contexto social se hace necesaria como forma organizativa y de cohesión legítima, legal y funcional dentro de grupos sociales y como instancia de toma de decisiones entre individuos.

Un sentido con mayor aplicabilidad y concreción en la definición de desarrollo establecería que el mismo está caracterizado por condiciones en las cuales los bienes y servicios se encuentran crecientemente al alcance de los grupos sociales que conforman la sociedad.

2.1.5.2 Modelos de Gestión para el Desarrollo

El concepto de Modelo de Gestión adquiere relevancia en los años ochenta. Antes se hablaba de estilos de gerencia y se estudiaban a los grandes directivos de corporaciones exitosas; sin embargo los japoneses demostraron que el éxito respondía no solamente a cuestiones de liderazgo sino a otras variables como los componentes culturales de cada organización.

Un modelo de gestión es un modelo de toma de decisiones dentro de la organización. Es decir, la secuencia ordenada y (a veces) racional en la cual deben, son planteadas y resueltas sus decisiones.

Se trata de la unidad mínima que contiene los elementos de la identidad de la organización, expresa un estilo de gerencia, expresa jerarquías e incluye lo formal (la razón) y lo informal (la intuición). Puede tener una base normativa, situacional, estratégica o prospectiva.

En este sentido, encontramos que diversos teóricos han estudiado y a las organizaciones y encontrado que aspectos como la estructura, el poder y la cultura determinar el estilo o modelo de gestión. Henry Mintzberg, por ejemplo, distingue cinco tipos de organizaciones, que nos llevan a pensar que cada una de ellos podría estar considerada en mayor medida con un modelo de gestión, ya sea explícito o implícito: Estructura simple, Forma divisionaria, Burocracia mecánica, Burocracia profesional, Adhocracia. El tipo de organización es uno de muchos factores que influye en el estilo de gestión de la misma (Mintzberg, 1985).

Otra importante contribución la hizo Gareth Morgan (1994) al considerar que cualquier organización es un sistema político en donde existen intereses, conflicto y manejo del poder que precisamente, lo llevan a representarla con

imágenes y metáforas (cárcel, familia, etc.), porque lo político es un factor importante y determinante en el estilo de gestión que utilizan. De acuerdo con el autor, las fuentes de poder provienen de: 1. Autoridad formal, 2. Control de recursos escasos, 3. Utilización de la estructura organizacional, leyes y reglamentos, 4. Control de los procesos de decisión, 5. Control de conocimientos y de la información, 6. Control de límites. 7. Capacidad de tratar con la incertidumbre, 8. Control de la tecnología, 9. Alianzas interpersonales, comunicaciones y control de la "información informal", 10. Control de las contra-organizaciones, 11. Simbolismo y manipulación de las ideas, 12.- sexo y control de las relaciones del sexo, 13. Factores estructurales que definen el escenario de acción, y finalmente, 14. El poder que ya se tiene.

En su libro *Imágenes de la Organización*, señala claramente esta apreciación, nombrando a los diferentes tipos de organizaciones que se generan a partir de ello. (Figura 5)

Figura 5. Las organizaciones como modelos de régimen político

Las organizaciones, como los gobiernos, emplean sistemas de "régimen" como medio de crear y mantener el orden entre sus miembros. El análisis político puede hacer así una valiosa contribución al análisis de la organización. Las siguientes son variedades de régimen político encontradas en las organizaciones.

Autocracia: gobierno absoluto donde el poder ejercido por un individuo o grupo pequeño sostenido por el control de recursos críticos, propiedad o derechos de posesión, tradición, carisma y otros derechos de privilegio personal.

Burocracia: régimen ejercido a través de textos escritos, que proporcionan labores para un tipo racional-legal de autoridad, o dominio de la ley.

Tecnocracia: dominio ejercido a través del uso del conocimiento, la experiencia del poder, y la capacidad de resolver los problemas relevantes.

Congestión: la forma de dominio donde las partes opuestas comparten la dirección conjunta de los intereses mutuos, como en un gobierno de coalición o corporativo, cada parte representando a una base específica de poder.

Democracia Representativa: régimen ejercido a través de elecciones de mandatarios oficiales que actúan en nombre del electorado, y lo ejercen oficialmente por un periodo de tiempo no especificado o mientras tengan el apoyo del electorado, como en los gobiernos parlamentarios y en las formas de control obrero y de los accionistas en la industria.

Democracia directa: el sistema donde todos tienen igual derecho a gobernar y esto implica toda la toma de decisiones, como en muchas organizaciones comunales como cooperativas y kibutz. Esta política fomenta el principio de la auto-organización, como modelo clave de la organización.

Es raro encontrar organizaciones que solo utilicen uno de estos tipos de diferentes tipos de régimen. En la práctica se encuentran más frecuentemente más mezclados: Mientras algunas organizaciones son autocráticas, más burocráticas o más democráticas, otras a menudo contienen también elementos de los otros sistemas. El análisis político busca descubrir qué principios están demostrados, dónde, cuándo, por qué y cómo.

Fuente: Gareth Morgan (1994, p.140)

Por su parte, Peter Drucker (1997) afirma que hay tres grandes formas cómo se conducen las organizaciones: clásica, divisiones o unidades, horizontal.

Organización clásica, basada en la organización funcional, la economía de escala y la estandarización.

Organización de las grandes divisiones o unidades de negocios. La organización se divide por grupos de productos y apunta a distintos mercados. Después las divisiones se transformaron en unidades más pequeñas como la de estrategia y la de negocio.

Organización horizontal. Las personas asumen mandos múltiples y los límites ya no están definidos porque las estructuras están más interrelacionadas, cambiantes, con roles de las personas más complejos y se obedece más a la gestión del conocimiento.

Como vimos anteriormente, la gestión implica acciones para gobernar, dirigir, ordenar, disponer u organizar, y supone además un conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto, concretar un proyecto o administrar una empresa u organización. Por su parte, el desarrollo implica la satisfacción de necesidades de un grupo a partir del uso racional de los recursos y la tecnología a través del uso adecuado del poder para organizar y cohesionar la actividad conjunta.

Por lo tanto, un Modelo de Gestión orientado al Desarrollo, es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad, en un marco de

optimización y organización acordada, con el objetivo de fortalecer las capacidades humanas y su uso en los ámbitos económico, social, cultural o político.

Los modelos de gestión pueden ser diseñados y aplicados tanto en las empresas y negocios privados como en la administración pública; en ésta última, los modelos sirven para desarrollar sus políticas y acciones, y con ellos pretenden alcanzar sus objetivos.

El modelo de gestión para lograr desarrollo, que utilizan las organizaciones públicas es diferente al modelo de gestión del ámbito privado. Mientras el segundo se basa en la obtención de ganancias económicas como primera finalidad, el primero pone en juego otras cuestiones, como el bienestar social de la población y el servicio a usuarios, midiéndose su eficiencia con indicadores que dan cuenta de la relación costo-beneficio económico y/o social.

En el caso específico de estar orientada al desarrollo económico, social-humano y sustentable, la gestión es reconocida como *Gestión para el Desarrollo*. Bajo la anterior consideración, podemos entender que los términos gestión y modelos de gestión para el desarrollo se aplican a diversos ámbitos porque cuando los aludimos, es imprescindible que vayan acompañados de un adjetivo que nos permita identificar su orientación, por ejemplo si hablamos de turismo es gestión para el desarrollo turístico, relacionado a la escuela sería gestión para el desarrollo académico o escolar, referido a la producción o el servicio se habla de gestión de la producción, gestión de la calidad, etc.

En todos los casos citados como ejemplos, si el enfoque no es exclusivamente económico sino también implica desarrollo humano y social, desde los estudios del Doctorado en Gestión para el Desarrollo implementado por la Universidad Autónoma de Chiapas, la gestión es considerada *para el desarrollo*, aunque al nombrarla se suele omitir éste término.

2.2 Clasificaciones de Gestión

Al revisar la literatura existente, encontramos una gran variedad de nombres y aplicaciones de la gestión. Después de un análisis de las diversas modalidades, consideramos que es posible clasificarla atendiendo a las siguientes características:

- Por sector en que se ubica
- Por campo disciplinario al que atiende.
- Por tiempo en que se realiza.

Estas clasificaciones no son mutuamente excluyentes, sino más bien, resultan complementarias; es decir que podemos hablar, por ejemplo, de Gestión estratégica en el sector público educativo.

2.2.1 Clasificación de la Gestión por sector en que se ubica

La primera gran clasificación de Gestión la podemos realizar por el sector económico al que atiende; es decir, el ámbito a quienes están dirigidos sus esfuerzos, pudiendo ser: de Negocios, Social y Pública. (Figura 6).

Figura 6. Clasificación de la Gestión por el sector al que atiende.



Fuente: Elaboración personal

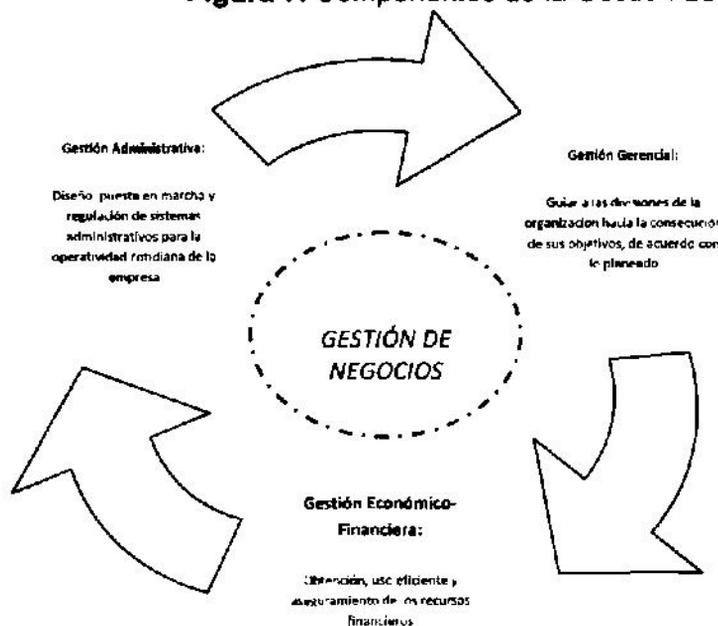
2.2.1.1 Gestión de Negocios

Por Gestión de Negocios, entendemos al acto jurídico por medio del cual, una persona espontáneamente, y sin estar obligado a ello por una convención o por la propia ley, se encarga de los negocios de otro. En la doctrina romana, las partes en la Gestión de Negocios se nombraban como *negotiorum gestor*, aquél que voluntaria y espontáneamente se hacía cargo de los negocios de otro, y *dominus*, el dueño del negocio (Borja Soriano, 2009; Petit, 2006)

La Gestión de Negocios está orientada a dirigir una empresa o unidad de negocios con una visión estratégica e integrada, basada en la búsqueda y aprovechamiento de ventajas competitivas que diferencien su oferta de la que entreguen los otros competidores que operan en la industria (Toledo, 2011)

Conforme lo señalado por Díaz, Mota y Tovar (2008), la Gestión de Negocios comprende a la Gestión Gerencial, la Gestión Económico-Financiera y la Gestión Administrativa (Figura 7)

Figura 7. Componentes de la Gestión de Negocios



Fuente: Elaboración personal, basado en Díaz, Mota y Tovar (2008).

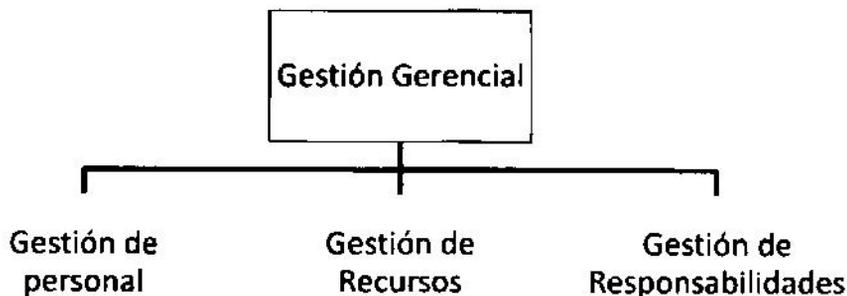
Gestión Gerencial

La gestión gerencial está centralizada en los diversos niveles del ámbito directivo de una organización. Es, precisamente, el proceso de guiar a las divisiones de una empresa hacia los objetivos fijados para cada una de ellas, mediante planes y programas concretos para asegurar el correcto desarrollo de las operaciones y de las actividades (planeamiento táctico), posibilitando que sus miembros contribuyan al logro de tales objetivos y controlando que las acciones se correspondan con los planes diseñados para alcanzarlos (Administración de Empresas, 2012).

Las gerencias adoptan decisiones sobre distribución y asignación de recursos, control de las operaciones y diseño de acciones correctivas. Les compete también comunicar e informar a los niveles estratégico y operativo. Las actividades elementales de cualquier gerencia son, por lo tanto, en función de la planificación estratégica, establecer objetivos, organizar, comunicar y motivar, medir y evaluar, desarrollar y formar personas y retroalimentar la planificación.

La Gestión Gerencial tiene como razón de ser el logro de resultados de impacto; por ello, se asignan cargos directivos, de quienes depende su logro para el incremento en la productividad de cada división y de la empresa completa, frente a la competencia. Para lograrlo se apoya en la gestión de personal, de recursos y de responsabilidades (Figura 8).

Figura 8. Componentes de la Gestión Gerencial



Fuente: Elaboración personal, basada en José Manuel Vecino (2006).

La gestión de personal se enfoca al desarrollo y formación de personas, lo que también se denomina gerencia de personal; cada nivel de gerencia de una organización, debe debe velar por hacer un permanente seguimiento de la gestión de su equipo de trabajo, escuchar sus requerimientos, desarrollar acciones que permitan consolidar un buen clima laboral, establecer el perfil de las nuevas personas que se requieren y estar atento a resolver las inquietudes de su equipo (Vecino, 2006). En este sentido, involucra la verificación de la capacitación del personal, garantizar la equidad en la carga laboral y su respectiva compensación, velar por que se cumplan las normas de seguridad y salud e higiene, reconocer sus éxitos y apoyar sus iniciativas, etc.

La gestión de recursos está relacionada con la responsabilidad que se tiene sobre los recursos que pueden ser económicos, materiales, personas. Son los medios que permiten el cabal desarrollo de la tarea encomendada. Implica la adecuada planeación en el uso de estos recursos, desarrollar un sistema de gestión que permita aprovechar al máximo cada uno de los elementos disponibles para el desarrollo de la tarea (Vecino, 2006). Esta gerencia nos lleva a analizar, por ejemplo, si los presupuestos se ajustan a las necesidades, si los equipos son los necesarios y con la tecnología requerida, si se cuenta con los elementos de oficina suficientes, si la planta o el edificio responden a las necesidades del equipo de trabajo y de los clientes y/o proveedores que utilizan estos espacios, etc.

Finalmente, la gestión de responsabilidades supone el establecimiento de rutinas de trabajo efectivas. Es común que todo el día se trabaje en muchos temas, con pocos resultados al final del día; por ello, es de vital importancia desarrollar la capacidad de organizar las actividades con agendas de trabajo y mantenerlas, distribuyendo las diferentes tareas de modo ordenado como delegar adecuadamente en el equipo de trabajo, desarrollar reuniones efectivas, atender o devolver llamadas de modo oportuno y eficaz, responder correos electrónicos en tiempos determinados, y atender de modo ejecutivo a las personas que les visitan, sean clientes, proveedores, compañeros de trabajo, etc.

Dentro de la gestión de responsabilidades, es importante identificar los principales indicadores con los cuales estarán siendo medidos los resultados de impacto, para desarrollar un programa adecuado para encontrar los datos, procesarlos y convertirlos en información útil para tomar decisiones oportunas y acertadas (Vecino, 2006).

Gestión Económico-Financiera

Se enfoca en la obtención, uso eficiente y aseguramiento de los recursos financieros. Regular la ejecución del presupuesto de ingresos y egresos aprobado, es su principal objetivo. En el aspecto del gasto, inicia con su autorización, continua con el compromiso del gasto, el reconocimiento de la obligación y finalmente, termina con el respectivo pago material. La gestión financiera se apoya de manera importante en el control interno.

Gestión Administrativa

Se encarga de regular la actividad cotidiana de la organización, realizando las tareas de planificación, organización y control para fortalecer el aspecto administrativo de la empresa. De ella depende en gran parte el éxito o fracaso de la empresa. De acuerdo con Lidema (2010), tiene como objetivos:

- Impulsar el fortalecimiento y la sostenibilidad de la organización en conjunto con la gestión financiera.
- Fortalecer el sistema administrativo de la organización.
- Impulsar el logro de los resultados en los niveles operativos de la administración y el cumplimiento de todos los compromisos y convenios de cada organización, cuidando y verificando el uso eficiente y transparente de los recursos financieros.

Los manuales son de gran utilidad para normar y fortalecer el sistema de gestión administrativa de una organización; entre los más frecuentes encontramos los manuales de organización administrativa, guías de procedimientos para selección del personal, manuales de puestos, guías de procedimientos para la planificación, guías de procedimientos para la elaboración y ejecución de

presupuestos, guías para actividades específicas de fortalecimiento, manuales de retenciones impositivas, reglamentos de trabajo, de miembros honorarios, y otros específicos.

2.2.1.2 Gestión Social

La Gestión Social es también conocida como autogestión, desarrollo comunitario, gestión comunitaria o incluso, gerencia social.

Para definir a la Gestión Social, analizaremos sus raíces etimológicas en el latín. Como ya revisamos, el vocablo gestión puede traducirse como "acción y efecto"; en segundo lugar está la palabra social que, a su vez, tiene su origen en el vocablo latino *socius* que es equivalente a "compañero". A partir de esto, encontramos que la Gestión Social ha sido definida como la construcción de diversos espacios para la interacción social (Definición.DE).

La Gestión Social es un proceso que se lleva a cabo en una comunidad determinada y que se basa en el aprendizaje colectivo, continuo y abierto para el diseño y la ejecución de proyectos que atiendan necesidades y problemas sociales. Es un proceso completo de acciones y toma de decisiones, que incluye desde el abordaje, estudio y comprensión de un problema, hasta el diseño y la puesta en práctica de propuestas (ITESO, 2010.)

El diálogo entre diversos actores, como los gobernantes, las empresas, las organizaciones civiles y los ciudadanos, es imperativo de la gestión social. Se trata, en definitiva, de la construcción de un espacio de relación social y vínculos de relacionamiento institucional, que se logra mediante un conjunto de acciones. En este sentido, hay que resaltar el hecho de que, por las acciones que implica y lleva a cabo, esta gestión trae consigo la relación con otras áreas, tales como el Derecho, la Educación, el Trabajo Social, la Sociología, la Antropología e incluso la Psicología Social.

La gestión social representa un canal mediante el cual la comunidad actúa con espíritu emprendedor para promover un cambio social. Para su éxito, es

necesario reforzar los lazos comunitarios y trabajar por la recuperación de la identidad cultural y de los valores colectivos de la sociedad en cuestión.

La gestión social exige modelos específicos de organización y gestión. En la práctica, es frecuente que la gestión de los programas y proyectos se oriente exclusivamente por los criterios de maximizar la cobertura y minimizar los costos (Gómez, 1999).

El principio de desempeño de la gestión, en este caso social, se traduce en la definición de una misión y valores que debe concretarse en objetivos claros y susceptibles de ser medidos, a fin de capturar beneficios sociales intencionales, creando cambios positivos en los participantes, así como en el diseño e implementación de sistemas de responsabilidad social que comprendan la protección incluso, de los colaboradores. El principio de control se identifica en la Gestión Social, en el seguimiento de las acciones y valoración del grado de alcance de los objetivos sociales.

2.2.1.3 Gestión Pública

El Estado es una organización económica a la que se pertenece sin demasiada elección y que tiene derechos coactivos y responsabilidad para comportarse según la confianza que se le otorga en función de una legitimidad que no se deriva de la propiedad sino del proceso electoral (Stiglitz 1989).

Como consecuencia de esta responsabilidad que rige la administración pública, existen importantes restricciones en la discrecionalidad con la que se pueden administrar los recursos. De acuerdo con Ortún (s.f.), estas limitaciones a la gestión inherentes a la naturaleza económica del sector público afectan tanto a los recursos humanos como a los restantes aspectos de la gestión; sin embargo, la Gestión Pública que realizan las entidades públicas en nuestro país, está orientada a la optimización de sus recursos para ofrecer mejores servicios a sus usuarios.

En el sector público, la gestión se complica respecto al sector empresarial por la mayor dificultad para medir rendimientos, el control jurisdiccional constante,

requerimientos de visibilidad y transparencia de la actuación pública más elevada que la de la actividad privada, así como la multiplicidad de objetivos y de intereses (Ortún, s.f.)

Desde finales de los años ochenta y principios de 1990, la OCDE y otros autores, coincidían en que la ineficiencia de la producción pública –cuando existe– deriva de la falta de incentivos tanto organizativos como individuales (Kay y Thompson 1986, Dunsire et al. 1988, OCDE 1990).

Más recientemente, señala el experto investigador de la administración pública, Alejandro Nieto García (2008), que en los inicios del siglo XXI las nuevas tecnologías y la globalización han reducido hasta tal punto el margen de actuación de los gobiernos nacionales que éstos han perdido buena parte de su poder tradicional y de sus objetivos sociales. En estas condiciones el Estado ha sido sustituido por una partidocracia y en último extremo por una oligarquía económico-política.

Después de verificar diversos trabajos, considero que en el ámbito de la gestión pública, existen áreas de oportunidad que resultan de interés para la investigación de gestión para el desarrollo, por ejemplo: mediciones del bienestar y sus distintos componentes, formulación de criterios para configurar organizaciones que hagan compatible la eficiencia y la reducción de relaciones jerárquicas, visibilidad y transparencia, incentivos organizativos e incentivos individuales, introducción de la competencia basada en precios y calidad del servicio, aplicación de conceptos y técnicas de gestión desarrollados en otros entornos, por ejemplo. El problema del análisis y valoración de resultados, se agudiza con la existencia de periodos de gobierno que frecuentemente implican cambios en las políticas públicas (Ortún, s.f.)

2.2.2 Clasificación de la Gestión por campo disciplinario al que atiende

La gestión de negocios, social y pública, puede a su vez, atender a diversos campos disciplinarios; así encontramos una amplia gama de gestiones específicas, entre las que destacan la tecnológica, del conocimiento, ambiental,

escolar, académica o pedagógica, haciendo énfasis en ésta última, por fundamentar el presente estudio.

2.2.2.1 Gestión Tecnológica

Es el proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología. De acuerdo con Díaz, Mota y Tovar (2008), es la esencia que armonizar el conocimiento de ingeniería, ciencias y administración, con el fin de desarrollar métodos y procedimientos de operación.

2.2.2.2 Gestión de Conocimiento

Se trata de un concepto aplicado en las organizaciones, que se refiere a la transferencia del conocimiento y de la experiencia existente entre sus miembros. De esta manera, ese acervo de conocimiento puede su utilizado como un recurso disponible para todos los miembros de la organización.

Autores como Chris Argyris y Schön, sostienen que el éxito en las organizaciones depende cada vez más del aprendizaje, y sin embargo, la mayoría de las personas no sabe cómo aprender y ni ellos ni las organizaciones están conscientes de este dilema (Moguel, 2003 p.85).

Nonaka y Takeuchi y afirman que la creación del conocimiento organizacional es la clave para la innovación y desempeña un papel preponderante en la adquisición de ventajas competitivas. Señala Moguel (2003, p.89) que estos autores sugieren siete medidas para implantar un programa para crear conocimiento, estas son:

- 1) crear una visión de conocimiento;
- 2) desarrollar personal de conocimiento;
- 3) construir un campo de interacción en la línea frontal;
- 4) proceso de desarrollo de nuevos productos;

- 5) administración centro-arriba-abajo;
- 6) organización de tipo hipertexto y;
- 7) construir una red de conocimiento con el exterior.

Siguiendo a Moguel (2003), tenemos que un equipo creador de conocimiento, se constituye en tres niveles: 1) los practicantes del conocimiento, que en este caso serían los estudiantes 2) los ingenieros de conocimiento, aquí tendríamos a los profesores 3) los funcionarios de conocimiento, representados en las instituciones de la enseñanza de la Arquitectura por los directores y los secretarios académicos.

Algo muy indicativo es lo que señalan estos autores sobre el papel de la organización en el proceso de creación de conocimiento; considerar que su responsabilidad es el de proveer el contexto apropiado para facilitar las actividades grupales y la creación del conocimiento en el nivel individual.

En la misma línea de estudio, Von Krogh, Kazuo y Nonaka, citados por Moguel (2003, p. 189) identifican los siguientes factores facilitadores de conocimiento:

- 1) inculcar una visión del conocimiento;
- 2) conducción de conversaciones;
- 3) movilización de activistas;
- 4) creación del contexto adecuado y;
- 5) globalización del conocimiento local.

Descubren que los individuos en las organizaciones tienden a formar grupos que trabajan juntos para crear nuevo conocimiento que llaman microcomunidades de conocimiento.

2.2.2.3 Gestión Ambiental

Es el conjunto de diligencias dedicadas al manejo del sistema ambiental en base al desarrollo sostenible. La gestión ambiental es la estrategia a través de la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan el ambiente, con el objetivo de lograr una adecuada calidad de vida.

2.2.2.4 Gestión Académica

Es vista como el servicio de información y asesoramiento académico para estudiantes y profesores. Sus funciones principales son las de conceptualización y gestión de un modelo pedagógico que oriente la utilización de las nuevas tecnologías y el desarrollo de las metodologías de autoformación. Afín con lo anterior, en esta gestión se promueve y atiende la movilización del sector docente contribuyendo a su formación en los paradigmas pedagógicos y en la utilización de nuevas tecnologías para hacer más eficiente y eficaz el proceso docente. Orienta a estudiantes y docentes en las metodologías de autoformación.

En la gestión académica, los directores de los programas académicos, son los responsables de planear, programar y coordinar las actividades académicas para los estudiantes. Al mismo tiempo se encarga de coordinar las prácticas y de mantener una mejora continua de la calidad de los procesos académicos-operativos que impliquen el desarrollo de estas actividades. Además, orienta la política de diseño de materiales académicos en los aspectos pedagógicos y metodológicos.

Otras de las funciones que tiene es la de promover e incentivar las estrategias fundamentales del modelo educativo de la institución, incluyendo lo concerniente a las metodologías de autoformación mediante seminarios, foros y cursos de capacitación

2.2.2.5 Gestión Escolar en ambientes presenciales

La gestión escolar es un campo de estudio en proceso de construcción; es por lo tanto, una disciplina de desarrollo muy reciente (Barraza, 2003). Este autor

considera que la gestión escolar en un primer momento puede ser definida para fines eminentemente introductorios, como un campo de estudio en proceso de construcción es por lo tanto, una disciplina de desarrollo muy reciente. También es vista como el espacio para concretar aprendizajes de calidad para los alumnos. Se considera al espacio para recuperar el sentido y la significación de las prácticas pedagógicas. Por ello tiene un bajo nivel de especificidad y de estructuración. La gestión escolar es un proceso de búsqueda de identidad y ser, por lo que constituye un caso interesante de relación entre teoría y práctica (Casassus, 2000).

De acuerdo con el documento denominado Gestión Escolar de la SEP (2003), el objetivo primordial de esta gestión es Centrar-Focalizar-Nuclear a la unidad educativa alrededor de los aprendizajes de los estudiantes. Su desafío por lo tanto, es dinamizar los procesos y la participación de los actores que intervienen en la acción educativa. Establece que la gestión escolar:

- Interviene sobre la globalización de la institución.
- Recupera la intencionalidad pedagógica y educativa.
- Incorpora a los sujetos de la acción educativa como protagonistas del cambio educativo.
- Construye procesos de calidad para lograr los resultados buscados. (SEP, 2003, p. 35).

En el mismo documento encontramos además, que la gestión escolar no se asienta sólo en su propio espacio pedagógico y logístico, sino que fundamentalmente parte de un dominio social que le da sentido como proyecto de transformación de los seres humanos. El soporte de los aportes de J. Obin y F. Cros (1991), describen a la gestión escolar como enlace entre el aspecto educativo, pedagógico y organizacional, logrando una intersección entre estos (SEP, 2003).

En el Manual de Supervisión de la misma Secretaría, se señala que las políticas educativas son el conjunto de orientaciones, lineamientos o criterios

destinados a facilitar el logro de determinadas finalidades que sustenten la relevancia, eficacia, eficiencia, impacto y equidad de las decisiones que se adopten y las acciones que se emprendan, con el propósito de atender o cambiar los insumos, procesos y productos del conjunto de un sistema educativo o de una institución escolar en particular (SEP, 2006).

Considerando lo anterior, tenemos que la gestión escolar se puede definir también como el conjunto de acciones, relaciones entre sí, que emprende el equipo directivo de una escuela para promover y posibilitar la consecución de la intencionalidad pedagógica en-con-para la comunidad educativa (Barraza 2003).

Se requiere estar inserto en el equipo directivo de una escuela, para poder llevar adelante la gestión de la institución. Es decir se debe tener la capacidad de construir una intervención institucional, por ello se describen las cuatro dimensiones que le dan sentido como organización y con ello explicar en que consiste cada una de ellas:

1. Dimensión pedagógico-curricular.
2. Dimensión comunitaria.
3. Dimensión administrativa-financiera.
4. Dimensión organizacional-operativa.

Antes de explicar las cuatro dimensiones, es necesario aclarar que cada dimensión se concibe como herramienta o unidad para observar analizar, criticar e interpretar lo que sucede al interior de la organización y funcionamiento cotidiano de la escuela.

Esta apreciación resulta importante para el trabajo de investigación que se desarrolló en la presente tesis de doctorado, que persigue realizar una propuesta para la gestión de un instrumento didáctico para la enseñanza de la arquitectura solar, de especial complejidad.

Dimensión pedagógico-curricular

Esta dimensión hace referencia a los fines y objetivos específicos o razón de ser de la institución-escuela en la sociedad. El contenido de esta dimensión permite reflexionar acerca de los procesos sustantivos y fundamentales del que hacer de la escuela y sus actores que se encuentran inmersos, estos son: la enseñanza y el aprendizaje.

Por ello se requiere analizar en lo individual y en lo colectivo, lo que representan ambos conceptos, sus significados respecto a lo que conocen de lo educativo y lo didáctico. Esto se apoya en factores que se encuentran relacionados como son: la planeación, evaluación, clima del aula, uso del tiempo destinado a la enseñanza y recursos de apoyo.

Dimensión comunitaria.

Apunta a las relaciones entre sociedad y escuela y, específicamente, entre la comunidad local y su escuela que tiene esta relación, es decir se encuentran inmersos los padres, la sociedad que la rodea, etc.

Dimensión administrativa-financiera

La dimensión administrativo-financiera incorpora el tema de los recursos necesarios, disponibles o no, con vistas a su obtención, distribución, articulación y optimización para la consecución de la gestión de la institución educativa.

Dimensión organizacional-operativa.

Constituye el soporte de las anteriores dimensiones proponiéndose articular su funcionamiento (SEP, 2003).

De acuerdo con la SEP, tomar en cuenta las cuatro dimensiones de la gestión escolar, favorecerá el trabajo grupal, participativo y tenaz de los actores que se encuentran inmersos en los procesos de educación formal, debido a que permitirá administrar los recursos y el gobierno de la institución de manera:

- Integral
- Consciente
- Transformadora
- Participativa

2.2.2.6 Gestión escolar en ambientes virtuales

Si el problema de la gestión escolar es complejo en las organizaciones educativas convencionales, aún más en aquellas que ofrecen modalidades como la educación a distancia, debido a la necesidad de tomar en consideración diferentes tipos de gestión: académica, administrativa y tecnológica, para avanzar en el aseguramiento de la calidad.

Para Rosas, P. (2006) citado por Oscar y Nohora (2012), la gestión de ambientes virtuales de aprendizaje conlleva cuatro dimensiones: la social, la político-institucional, la administrativa y la técnico-pedagógica, y con ellos se construye el modelo.

Dimensión técnico-pedagógica

Es el *expertise* que cada organización que gestiona *e-learning* aporta al cambio. Este *expertise* pasa por conocer y escoger las herramientas más adecuadas para los propósitos pedagógicos. Implica gestar a nuevos docentes y estudiantes, y desde aquí se da esa función de reflexión y adscripción a líneas del cambio social.

Dimensión social

La educación toma lugar en un contexto histórico y social determinado que le imprime las características esenciales de su función (el ¿para qué educar?), y de ahí, las formas y los medios como se educa. Por ejemplo el *e-learning 2.0* lleva a que ahora se aprenda de manera inter, multi y transdisciplinaria, y los objetos de aprendizaje son un medio apropiado para ello.

Dimensión administrativa

Es aquí donde los gestores sortean todos los problemas propios de la gestión de los diversos programas y de la institución educativa. Reglamentos, documentos probatorios, control escolar, etc.

Dimensión político-institucional

Las políticas son las directrices, acciones y recursos de la organización que se centrarán en ciertos objetivos que desde luego llevan implícitos las ideologías y los intereses del grupo que sustenta el poder. En la incidencia de ese ánimo de los grupos que están en el poder, radican parte de las funciones y del compromiso de las organizaciones que gestionan *e-learning* con los clientes internos y externos.

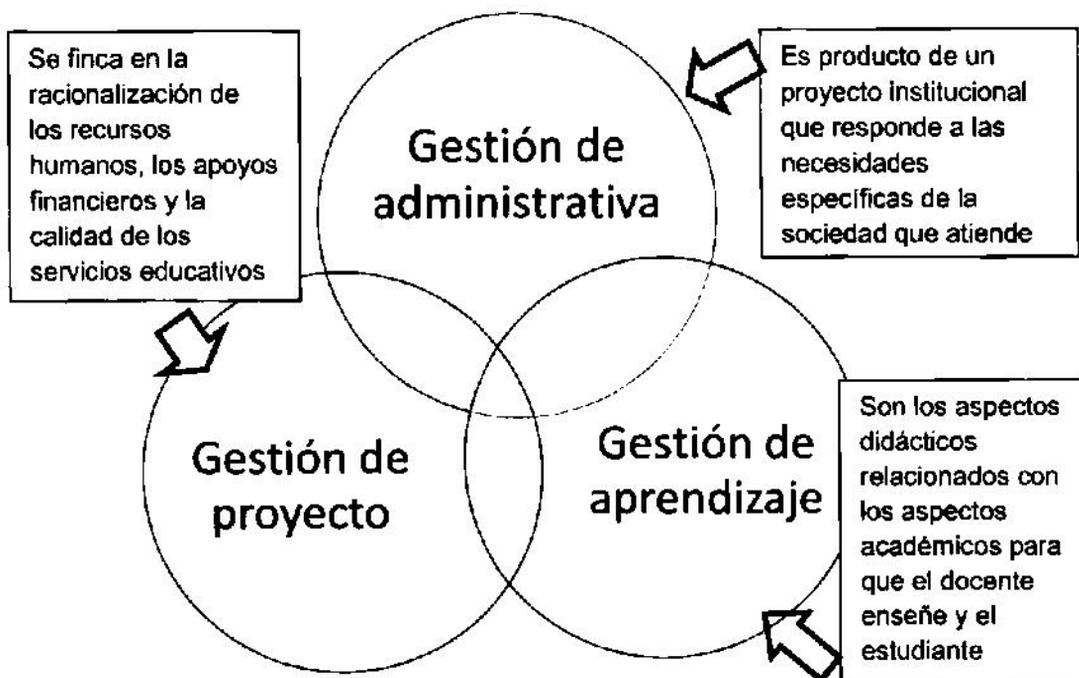
Procesos de gestión escolar virtual: proyectos, aprendizaje, administrativo.

La gestión de ambientes virtuales de aprendizaje, interrelaciona tres grandes procesos: Gestión de proyectos, del aprendizaje y administrativa (Figura 9). Está basado en la propuesta de Carmen Gil que señalan García, Hernández, Santos y Fabila (2009, p. 26).

Este modelo incorpora la gestión de los siguientes procesos y recursos, orientados al aprendizaje y a la enseñanza, teniendo como protagonistas al participante y al profesor, respectivamente (Figura 10)

- la gestión del proceso de aprendizaje;
- la gestión del proceso de enseñanza;
- la gestión de los entornos tecnológicos de aprendizaje,
- la gestión de los recursos de apoyo al proceso de enseñanza– aprendizaje.

Figura 9. Modelo de gestión escolar en ambientes virtuales.



Fuente: Carme Gil, en García, Hernández, Santos y Fabila (2009, p. 26).

Figura 10. Implicaciones de la Gestión Escolar de ambientes virtuales

Tipos de gestión	Implicaciones
Gestión de Proyectos	<p>Implica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento. • Ejecución y • Control de un proyecto. <p>Incluye la organización y administración de recursos humanos, infraestructura tecnológica, estimación de costos y tiempos de realización, aspectos pedagógicos de comunicación, entre otros.</p> <p>El gestor debe diseñar y desarrollar un proceso de evaluación y autoevaluación. Prever posibles inconvenientes que pudieran surgir en la implementación de las decisiones. Analizar y distribuir los recursos disponibles y necesarios teniendo en cuenta su funcionalidad. Promover las innovaciones y favorecer su implementación, sistematización e institucionalización. No considerar lo planificado como algo inamovible, si no como un guion que dirige la acción.</p>
Gestión de Aprendizaje	<p>Implica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración curricular. • Tipo de aprendizaje que requieren los alumnos dados sus conocimientos y experiencias previas. • Tipos de ambiente de aprendizaje requeridos (ya sea en modalidad presencial o a distancia). • Competencias que deben tener los docentes que fungen como asesores. • Tipo de asesoría grupal, telefónica, correo electrónico, para el acompañamiento didáctico. • Tecnologías para la interacción entre estudiantes y asesores. • Tecnologías para el trabajo colaborativo webquest, wikis y blogs. • Experiencias de aprendizaje para adquisición de conocimientos: solución de problemas, escenarios, proyección, casos, etc. • Materiales didácticos que apoyaran las experiencias de aprendizaje. • Forma de evaluación de aprendizaje, es decir, que estrategias se utilizaran para identificar los conocimientos adquiridos por los alumnos. • Los LMS (Learning Management System) permiten que la gestión del aprendizaje se planea y organice más fácilmente con el uso de la computadora e internet.
Gestión Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> • Control de gastos. • Costo por estudiante. • Número de alumnos. • Número de asesores. • Número de horas. • Infraestructura tecnológica de la institución. • Materiales didácticos: preparación, producción y entrega. • Costo de las diferentes etapas para la creación del programa a distancia: Planeación, desarrollo y evaluación. • Tramites de inscripción. • Acervo bibliográfico. • Manuales de procedimientos.

Fuente: García, Hernández, Santos y Fabila (2009, P.26)

CAPÍTULO III

GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DIDÁCTICO EN LA ARQUITECTURA SOLAR

3.1 Generalidades en la enseñanza de la Arquitectura Solar

3.1.1 Antecedentes de la enseñanza de la Arquitectura

Si se remonta a la historia, el hombre ha tratado de explicar y comprender el medio que ocupa, y se ha organizado socialmente para sobrevivir en dicho medio generando y utilizando múltiples conocimientos. Pero en la sociedad del tercer milenio, los saberes no sólo se han convertido en un instrumento para entender la realidad, sino –fundamentalmente– en un motor de desarrollo para las comunidades, y en un factor detonante de mejores condiciones de vida para la población.

Durante el siglo XX y XXI las instituciones de enseñanza han sido un reflejo de lo que acontecen en el campo profesional y viceversa. Durante los primeros años del siglo, los arquitectos mexicanos se formaron en lo que se conocía como la Academia de San Carlos (en 1876 se integra la licenciatura a la Escuela de Bellas Artes).

Su origen era la Real Academia de las Artes Nobles. La enseñanza, aunque daba la imagen de una réplica de la Academia de Bellas Artes de París, en su práctica presentaba cambios y diferencias que permiten entender que los egresados de sus aulas fueron años después los autores más convencidos y radicales a favor del cambio. José Villagrán se inició como profesor de elementos de composición en 1924 y al mismo tiempo impartió su primer curso de teoría en 1927 año en que se constituía el instituto de higiene del barrio de Popotla, principio de la arquitectura moderna mexicana que ahora conocemos como Escuela Mexicana de Arquitectura. Villagrán deduce la obra arquitectónica en 3 determinantes básicos: utilitarismo, estabilidad mecánica y belleza arquitectónica.

En 1936 se crea en el Instituto Politécnico Nacional, la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA), que tenía su origen en la Escuela Técnica Nacional de Constructores, que ya en 1932 se había transformado en Escuela Superior de Construcción quien finalmente conformó la ESIA. La enseñanza de la ESIA se impartía desde un principio con una rigurosa doctrina funcionalista, y según O Gorman, en constancia con la realidad que vivía del país.

El plan de estudios de la ESIA fue planeado con un criterio diferente al de la Escuela Nacional de Arquitectura ENA, nombre que se le dio como resultado de la Autonomía Universitaria. En los años 40s se fundan 3 instituciones más: ITESM, de Nuevo León nivel contratado para impartir historia del arte Mathias Goenitz, quien años después tendría una fuerte influencia en la arquitectura y las artes de México. Dos grandes obras de la construcción del México moderno: la Ciudad Universitaria y el Politécnico Nacional, unidad Zacatenco, la cual se proyecta en una rigurosa doctrina funcionalista.

El proceso de urbanización del país y la rápida construcción de obras de infraestructura, vivienda y servicios, produjeron crecimiento de la demanda de arquitectos. La profesión se puso de moda y ello propició la creación de otros centros de enseñanza. Las demandas del mercado fueron rápidamente satisfechas, la población escolar siguió su ritmo de crecimiento y la falta de planeación educativa no pudo poner un límite. La demanda de vivienda, servicios e infraestructura ha crecido a la par y la arquitectura realizada en los últimos treinta años, ha sido mucho más que la construida en los cinco siglos anteriores.

Anteriormente el Sistema Educativo Nacional no generaba una gran demanda al nivel superior, ya que los primeros esfuerzos de alfabetización masiva y de educación básica para amplias capas de la población se llevaron a cabo luego del primer cuarto de siglo y rindieron sus frutos años más tarde; la educación media, la cual es indispensable para acceder a la educación superior, se encontraba hasta los años treinta escasamente desarrollada.

Por este acontecimiento hacía a las universidades un espacio elitista; donde la composición social del estudiantado estaba determinada por la radicación

urbana, sus posibilidades económicas, más una trayectoria escolar que certificara su calificación de acceso a los estudios universitarios (Casillas, 1987).

Para que exista el desarrollo de México, es indispensable la educación. Los problemas que en su mayoría agobian a nuestro país son la mala planeación de las estructuras sociales, primordialmente al nivel educativo universitario. Por ello se debe de gestionar a las universidades, ya sean éstas públicas o privadas, y esto sería una línea estratégica prioritaria con fuerte impacto social en nuestro país, pero se le ha dado poca importancia a este aspecto (De la Garza, 2011).

La gestión en las universidades, debe ser una responsabilidad social que el líder o directivo, deberá asumir al mismo tiempo que vele por el cumplimiento de los objetivos académicos generales, del profesorado y del estudiante para que tenga una formación integral.

Lo que respecta a la evolución natural de las sociedades, los procesos que se refieren a la globalización e internacionalización, así mismo como los referentes de los avances científicos y tecnológicos has propiciado cambios profundos en las instituciones, las organizaciones y los mercados productivos. Por ello la educación superior se convierte en factor esencial para poder enfrentar los desafíos del mundo moderno, llegando a formar ciudadanos capaces de construir una sociedad más justa y abierta, que se encuentra basada en la solidaridad, el respeto de los derechos humanos y el uso compartido del conocimiento y la información.

Por ello la estrategia del desarrollo exige que la educación superior participe en una nueva esfera pública en donde la investigación y la docencia contemplan, entre sus prioridades, la atención de las demandas y necesidades de los sectores que solicita la sociedad.

Es fundamental poner mayor énfasis en crear mecanismos y espacios flexibles de participación y articulación, de discusión e integración entre todas las partes: instituciones de educación superior, organismos gubernamentales, sectores empresarial y productivo.

Pero aun cuando la misión educativa continúa siendo el proveer de respuestas y soluciones tanto a las necesidades sociales como a las individuales, hay que sumar a dichos objetivos la satisfacción de las demandas de los ámbitos de trabajo. De aquí la importancia de reorientar el rumbo y de encaminar los esfuerzos en la dirección necesaria, en la generación y aplicación de nuevos conocimientos, como un bien público y social.

3.1.2 Formación actual en el área de la Arquitectura Solar

Los orígenes de la arquitectura se pierden junto con los del ser humano y sólo se conocen por las escasas huellas que resisten el paso del tiempo. Sin embargo, es indudable que en la prehistoria el hombre empleó las artes constructivas y prueba de ello son los numerosos restos de monumentos funerarios, cavernas artificiales o recintos conmemorativos (Villagrán, 1988, p. 236).

Utilizando de nuevo el paralelismo con la historia de la humanidad, se podría considerar que la historia de la arquitectura se remonta a los restos conservados del *lenguaje arquitectónico*, es decir, *compositiva*. Así, se puede datar su inicio asociado al desarrollo de monolitos como los de: Stonehenge, monumento ritual prehistórico situado en la llanura de Salisbury, al suroeste de Inglaterra, fechado entre los últimos periodos del neolítico (finales de la edad de piedra) y los primeros de la edad del bronce. Es el más famoso de los monumentos megalíticos de Inglaterra y la estructura prehistórica más importante de Europa. Aunque se desconoce con exactitud su funcionalidad, es muy probable que hubiera sido un lugar de reunión de grupos primitivos o un centro religioso relacionado con la observación astronómica.

No podemos soslayar, que existen evidencias de edificaciones contemporáneas a las citadas líneas arriba, construidas con materiales de origen orgánico, tanto vegetal como animal, sin embargo, éstas son tan solo reseñadas por los trabajos de la antropología.

Por otro lado, en el campo de la enseñanza del diseño, inscrito en la orientación de la arquitectura solar se han hecho esfuerzos en diferentes momentos y orientaciones, es decir, ya en la época de los griegos, se hacían instrumentos como el reloj solar para medir el tiempo.

Hoy en día, el desarrollo científico (por ejemplo, teorías del uso racional de la energía) y tecnológico (ejemplo: los sistemas de climatización artificial, el software para el diseño, etc.) exigen de nuevas formas de entender la formación del arquitecto para el desarrollo de habilidades y aptitudes para la aplicación de las innovaciones científicas y tecnológicas.

En tanto, en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, en el primer plan de estudios 1977, no se consideraba contenidos relativos a la arquitectura solar; en la reforma curricular de 1993, se incluyen contenidos temáticos generales relativos al medio físico natural, entre ellos: el clima, asoleamiento, iluminación; esto se consolidó en el Plan de Estudios 1993 con adecuaciones realizadas en 2012, quedando a criterio de los docentes que impartan las materias, la amplitud de estos temas hacia la arquitectura solar.

Se puede mencionar que el tiempo que se ocupa es relativamente poco, entre la idea de aprovechamiento racional de la energía solar y su efecto en acciones concretas como la formación profesional en el campo del diseño y la arquitectura en general; es en talleres y seminarios, en congresos y conferencias y sobre todo en los programas de posgrado en donde se está trabajando de manera insistente en la sensibilización y desarrollo de esta concepción holística de la arquitectura.

3.1.3 Difusión e investigaciones sobre la enseñanza de la Arquitectura Solar

En México y Latinoamérica, desde la última década del siglo XX, se empezó a realizar la difusión y capacitación sobre Arquitectura Solar. Desde el 2003, Morillón y otros especialistas de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Universidad Autónoma Metropolitana, imparten cursos, seminarios, diplomados, maestrías y doctorados en *diseño bioclimático*.

En otros escenarios, como son las reuniones de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES) Sosa y Fushimi (2002) presentaron un trabajo sobre: La enseñanza del uso racional de la energía en las materias del área térmica en las carreras de ingeniería industrial y mecánica, ellos relatan las experiencias sobre las actividades docentes de grado y los resultados que consideran en un área específica de la enseñanza de la ingeniería que apunta al correcto uso de los recursos en los procesos termo – energéticos.

El trabajo de Sosa y Fushimi (2002), se inscribe en la perspectiva educativa en tanto que, se plantea un método que además de motivar a los alumnos, les permite una manera más eficiente de desarrollar los cálculos necesarios para la ingeniería y sus procesos, aportando al presente estudio, los referentes que en el ámbito de la educación para la enseñanza de lo energético se realizan en diferentes espacios.

En ésta misma reunión Czajkowsky, Planas y Moralli (2002) presentaron la Creación de un laboratorio ambientalmente consiente en el ámbito de una escuela técnica de enseñanza media, en una provincia de Buenos Aires, Argentina. En ésta exposición, se discuten los resultados de las experiencia en la aplicación del proyecto "casa popular sustentable" y la dificultades presentadas durante su operación: auditoría en edificios de la región, desarrollo de sistemas constructivos su evaluación y medición y la construcción de un módulo de ensayo de sistemas de construcción en escala 1:1 entre otros.

Por otro lado, en lo que respecta al análisis de los procesos de enseñanza del diseño, se revisaron documentos orientados hacia este ámbito, encontrándose que en la publicación *Ámbito Arquitectónico*, revista nacional de difusión de la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura (ASINEA) del 2001, incluye un artículo de Álvarez: "El taller de diseño en la formación de los arquitectos", en el que establece la relación entre el ejercicio de una profesión como la arquitectura y sus formas de enseñanza. Se aborda desde la perspectiva de la transformación de modelos de enseñanza, pretendiendo plantear las posibilidades pedagógicas que guarda el sistema de taller de diseño

arquitectónico. En este mismo documento, se encuentra publicado el trabajo de Machiavello: el pensamiento Visual abstracto reflectivo y la representación gráfica del objeto, en el que se analiza la problemática sobre la representación tridimensional de un objeto presentado en forma bidimensional.

Se ha realizado reflexiones de las memorias de las 8th. International Solar Energy Education Conference que se llevó a cabo en Orlando, Florida US por the International Solar Energy Society; en donde se publican trabajos de diversos investigadores en el campo de la educación y la energía como el de Morillón, Harada y Estrada entre otros.

El trabajo de Estrada y Hernández (2002) "Educative Parabolic Solar Concentration" plantea las investigaciones desarrolladas en la UNAM, incluyendo los conceptos básicos de la concentración solar y algunos experimentos fáciles que se hacen con el instrumento; el propósito del proyecto entre otros, facilitar la educación de los conceptos básicos de la utilización de la energía haciendo que las personas tengan el uso del recurso solar como energía térmica suplementaria, así como las ventajas de su uso en el futuro próximo en México.

En el trabajo de Forgey (2002) "How Ohio Theaches About Energy", se plantea una visión de la posibilidad de recursos para la educación energética por el Proyecto de Energía de Ohio (OEP) y los modelos en los cuales la OEP establece los recursos en la universidad de Ohio. Ésta discusión, es en la línea del tiempo en su largo trabajo con los estudiantes que están involucrados y en el desarrollo profesional de oportunidades para los profesores, para las escuelas y las prácticas innovadoras usadas por la OEP para formar estudiantes que serán líderes en conciencia de la energía en sus escuelas y comunidades.

Tanto el trabajo de Estrada y Hernández como en el de Forgey, abordan el campo de la educación de la energía solar, sin embargo, este acercamiento se hace desde un diferente ángulo del que se propone en este trabajo, en tanto que se propone, en principio, educar acerca del aprovechamiento responsable de la energía y las distintas formas de hacerlo.

El trabajo que realiza Morales (1993), merece una mención aislada por su labor con los llamados "techos escudos", por ser un esfuerzo por dimensionar el uso racional de la energía solar en las edificaciones.

En diferentes partes del mundo se está trabajando en la construcción de modelos educativos, orientados hacia la enseñanza-aprendizaje de una relación más armoniosa con la naturaleza y la arquitectura; en lo que hemos revisado, si bien, es orientador en tanto a los estudios para la enseñanza del uso racional de la energía solar, tenemos que no se localizaron estudios que aborden la didáctica del diseño solar a partir de un simulador físico de la ruta aparente del sol (Heliodón y gráficas), y/o la construcción conceptual y de representación tridimensional de la misma.

3.2. Herramientas didácticas para la enseñanza de la Arquitectura Solar

3.2.1 Problemas en el aprendizaje de la Arquitectura Solar

La educación superior en el campo de la arquitectura, no ha sido la excepción en cuanto a la disociación entre lo concreto de la vida cotidiana y lo abstracto de la formación profesional en el espacio institucional (Álvarez, 2001).

En este sentido, existen diversos problemas que se han detectado en las escuelas de arquitectura, la que nos interesa en esta investigación es acerca de las materias de representación gráfica, es decir, el trabajo que le cuesta a la mayoría de los alumnos, el identificar un objeto gráfico geométrico cuando éste se le presenta en una posición diferente, o en un indistinto nivel de representación abstracta, ya sea tridimensional o bidimensional. Sin importar el grado académico en que se encuentre el alumno, ni lo brillante que éste sea. Podríamos inferir muchos supuestos entre ellos sería quizás la falta de habilidad. Pero si se analiza detenidamente, se notará que esta incapacidad no solo lo limita en este aspecto, sino que lo afecta también en otros aspectos propios del perfil de un arquitecto (Machiavelo, 2001).

La solución a este problema, podría plantearse de muchas maneras, pero, hay un aspecto que no puede ser dejado de lado por los maestros, y es el hecho de que el alumno aprende en función a sus propias capacidades.

Pero, aunque el alumno tenga un gran interés en desarrollar éstas capacidades de aprendizaje, una mala enseñanza puede eventualmente entorpecer su aprendizaje (Machiavelo, 2001).

La enseñanza del diseño para la arquitectura solar, enfrenta la misma problemática de representación abstracta, en la construcción conceptual de la ruta aparente del sol, la que cotidianamente se enseña en los talleres de diseño de manera bidimensional, a partir del uso de herramientas didácticas como la gráfica solar, el proyector de acetatos, el pizarrón y otros.

Para el diseño con el enfoque de la arquitectura solar, se requiere de la representación tridimensional para efecto del aprovechamiento adecuado del sol en los proyectos arquitectónicos.

Por ello, para la enseñanza del diseño en arquitectura solar, los maestros y alumnos necesitan de una *herramienta didáctica* tal, que les permita la enseñanza aprendizaje conceptual, tanto en forma bidimensional como tridimensional de la ruta aparente del sol.

3.2.2 Herramientas didácticas para la Arquitectura Solar

La necesidad entonces de *herramientas didácticas* para el diseño se vuelve preeminente, en tanto que sin ellas la tarea del diseño en relación a un concepto de gran abstracción como la ruta aparente del sol, resulta por demás complejo y en ocasiones frustrante, tanto para el profesor, como para el futuro arquitecto.

Existen diversas *herramientas didácticas* para la enseñanza del diseño en general (pizarrón, proyector de acetatos, rota folio, maquetas arquitectónicas etcétera) sin embargo, en lo que respecta al diseño solar, estas *herramientas didácticas* resultan insuficientes, por ello, una *herramienta didáctica* como el

heliódón, ya sea en su versión física o en software, representa ampliar el potencial de aprendizaje.

3.2.2.1 Herramientas físicas

La gran ventaja en la utilización de herramientas físicas para simular el recorrido aparente del sol, es la posibilidad de simular cualquier orientación en ámbito controlado y la posibilidad de ser repetido n veces. Observar en maquetas el comportamiento de las sombras y los asoleamientos, de fachada es algo visual que puede ser interpretado rápidamente y que permite corregir o transformar fácilmente (Rodríguez et al., 2002).

Los modelos de simulación de trayectoria solar requieren de la utilización de una o varias fuentes luminosas representando el sol. Además la relación entre el modelo a escala del edificio y la fuente luminosa debe reproducir tres condiciones: latitud, declinación del sol y hora del día. Estas condiciones, cuando son ajustables pueden reproducir las variables de cualquier lugar (Rodríguez et al., 2002).

Además de lo señalado por Rodríguez et al. (2002), para las herramientas físicas de simulación de la trayectoria solar como herramientas de diseño, es decir, como instrumento/fuente de datos para el cálculo y el diseño de un proyecto arquitectónico, deberán reunir las características de una herramienta didáctica, si se quiere hacer uso de estos modelos para la enseñanza - aprendizaje, dicho de otro modo, deberán considerar al alumno, a los contenidos de aprendizaje y al profesor.

Si se logra conjuntar los requerimientos que precisen en sus mediciones y simulen la trayectoria aparente del sol, el modelo de simulación, adquiere el status de "*laboratorio*" de análisis, cálculo y comprensión de la ruta aparente del sol, para el diseño, evaluación y adecuación de los proyectos arquitectónicos, inscritos en el enfoque de la arquitectura solar.

Se han hecho múltiples y variados esfuerzos por crear herramientas que además de la precisión en sus mediciones, permitan establecer la noción el movimiento solar. Como producto de estos esfuerzos, se tiene el Heliodón.

Como destaca Rodríguez et al. (2002), “desde los años treinta del siglo veinte, se ha construido un número significativo de herramientas físicas de simulación de la trayectoria solar bajo diferentes nombres: máquina solar, máquina de trayectoria solar, helioscopio, Heliodón, Solescopio, Termoheliodón, Solármetro, etcétera” (p. 56).

La primera noticia que se ha logrado detectar respecto a la construcción física de un simulador físico de la trayectoria solar (heliodón), corresponde al año 1931 y se refiere al que construyeron Dufton y Beckett del Centro de investigación de la Construcción del Reino Unido. El heliodón consiste en una plataforma inclinable en función de la latitud deseada, y que está colocada en una base giratoria que indica el tiempo horario. Por último la fuente luminosa se encuentra en un riel vertical y puede ser deslizada en función de la estación del año (Rodríguez et al, 2002).

Una de las características que distingue a los distintos herramientas que simulan el recorrido del sol aparente, es su capacidad para establecer los indicadores necesarios para el diseño en relación con la trayectoria solar.

Por otra parte, la enseñanza del diseño orientado hacia la arquitectura solar, exige como referente a la geometría solar, sin embargo, como señala Machiavelo (2001), se debe reflexionar en la representación abstracta para la construcción conceptual de la ruta aparente del sol, como base conceptual para el desarrollo en otros aspectos propios del perfil de un arquitecto.

En años recientes observamos dos tendencias en la construcción de heliodones, la primera se relaciona con el diseño y producción de *heliodones tipo*, generalmente de pequeñas dimensiones como instrumento de laboratorio escolar y con fines pedagógicos, es decir como *herramienta didáctica*, como ejemplo podemos mencionar al heliodón que ofrece comercialmente el Instituto Politécnico

de Troy, Nueva York. Este instrumento, está diseñado para simular los rayos solares en latitud de 0 a 70 grados para cualquier día del año.

La segunda tendencia está vinculada a los centros de investigación, universidades y fundaciones donde la necesidad de estudio, análisis y experimentación exigen niveles de alta precisión. En general son heliodones diseñados para un sitio específico (el laboratorio) y por tanto, sus características físicas son únicas. También el diseño tiene cierto grado de originalidad ya que se realiza a partir de las necesidades particulares de los autores – investigadores.

Un gran número de escuelas de arquitectura en el mundo y los centros especializados en investigación energética han desarrollado su propio heliodón. De entre ellos el diseñado por el profesor C. Benton, del Centro de Ciencias de la Construcción en Berkeley, Universidad de California, es un buen ejemplo. Fue diseñado para la Pacific Energic Center de San Francisco (Rodríguez et al, 2002).

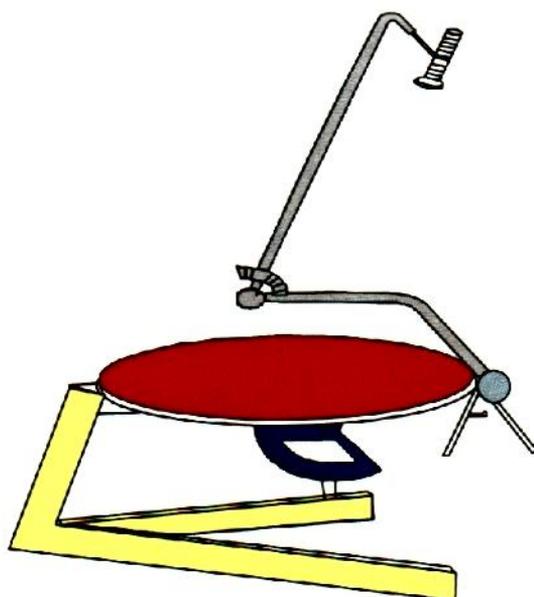
Otro ejemplo significativo, es el heliodón de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Cardiff (1998) en País de Gales, Gran Bretaña. Un domo intenta simular la bóveda celeste y es utilizado como cielo artificial y heliodón. Es quizá la instalación más grande de este tipo. El objetivo es recrear los efectos de luz del día y de los rayos del sol con precisión, bajo distintas condiciones; con cielos claros y nublados en cualquier momento del día, para cualquier estación del año y cualquier parte del mundo.

Finalmente, mencionamos el heliodón del Laboratorio de investigaciones en arquitectura bioclimática de la Universidad Autónoma Metropolitana, que se construyó para disponer de una herramienta que permita observar el comportamiento de la arquitectura ante condiciones reales de asoleamiento (Rodríguez et al, 2002).

Se describen a continuación, algunas herramientas físicas de simulación acerca de la trayectoria solar, para efecto de su explicación y desarrollo:

El diseñado por Balderas (1985) tiene una base circular giratoria para colocar modelos y manejar la latitud del lugar, una lámpara (reflector 50 w) montada en un brazo del tubo de aluminio 1.27 cm. De diámetro con transportador para fijar la declinación, todo el brazo sujeto a un brazo espaciador diario. Este heliodón, simula el recorrido del sol aparente en su propuesta tridimensional pero no arroja los datos de los ángulos del diseño tanto en su posición vertical como horizontal ni simula las 24 horas del día (Figura 11).

Figura 11. Heliodón Recorrido de Latitud de Baldera

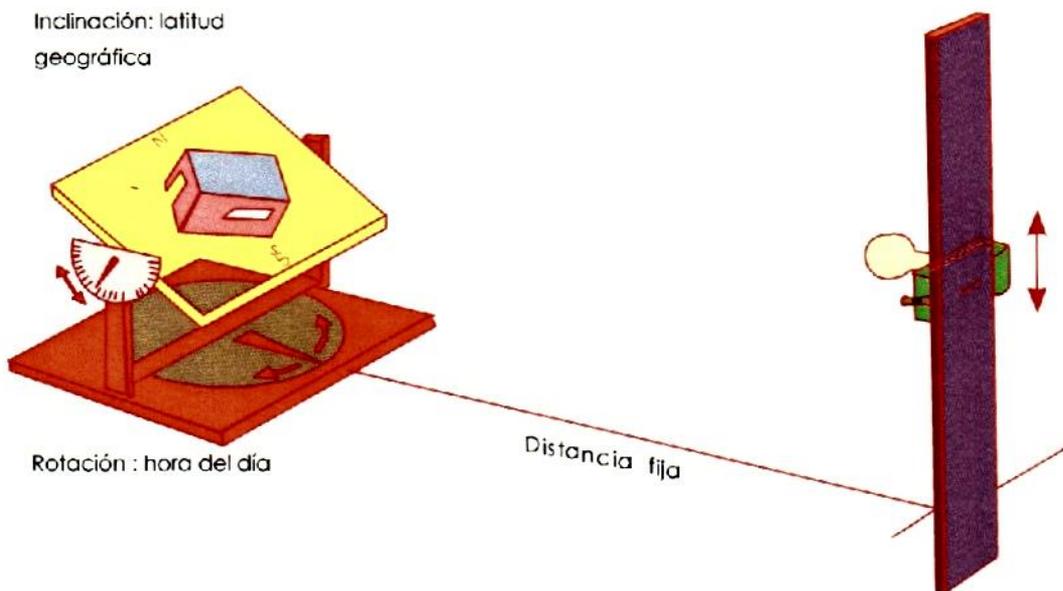


Fuente: Baldera (1985)

El que describe Tudela (1982) tiene como característica que la plataforma sobre la que se fija la maqueta puede girar respecto a un eje horizontal. Un cuadrante permite controlar la incidencia de la plataforma. Este mecanismo está montado sobre una base que a su vez puede pivotar en torno a un eje vertical. El mecanismo completo se sitúa frente a un foco cuya base puede deslizarse sobre unas guías verticales sujetas a una pared. La graduación del recorrido del foco permite seleccionar la declinación deseada; la inclinación de la plataforma se hará corresponder con la latitud del lugar. Bastará entonces, situar la maqueta sobre la

plataforma y hacerla girar en torno a su eje vertical para reproducir el movimiento aparente del sol alrededor de la maqueta en el día correspondiente a la declinación que señala la posición del foco. Un círculo graduado permitirá controlar el movimiento horario, es decir, el giro del eje vertical de la plataforma. Simula el recorrido del sol aparente en tres dimensiones y por 24 horas del día, sin embargo, al tener el sol fijo, como herramienta didáctica es difícil de entender e interpretar el recorrido aparente del sol, ya que en la realidad observamos que el sol si tiene movimiento aparente (Figura 12).

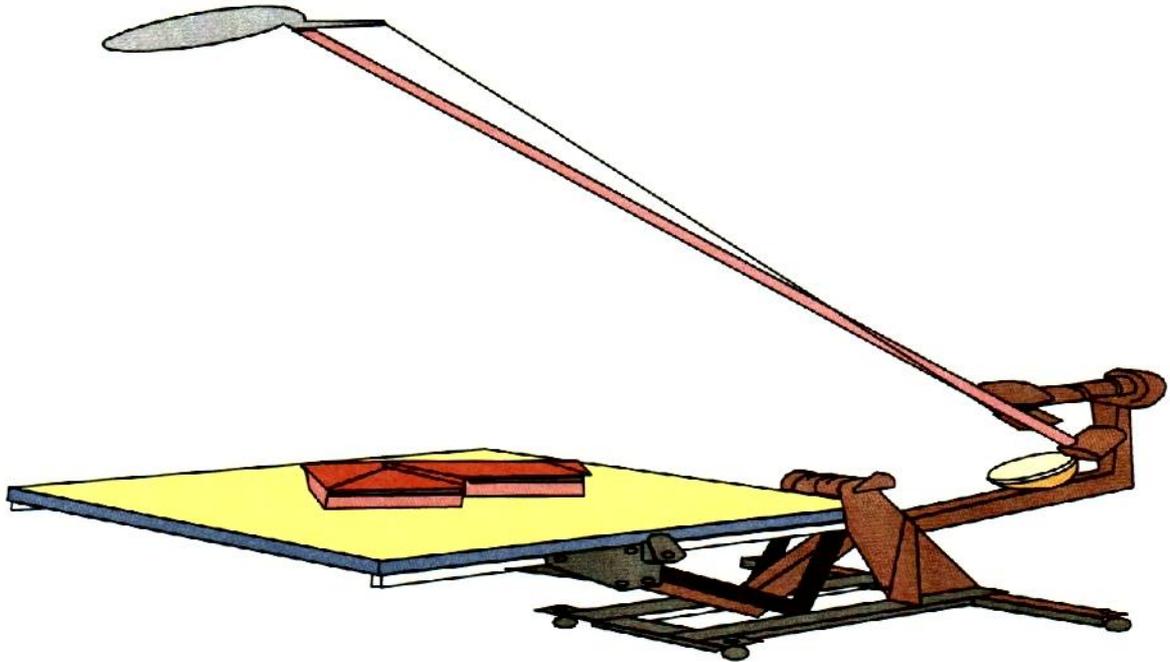
Figura 12. Heliódón de simulación de la trayectoria del sol



Fuente: Diseñado por Tudela (1982).

El Helioscopio desarrollado por la Commonwealth Experimental Building Station, Sydney Australia (Figura 13), tiene una plataforma horizontal y una lámpara o espejo montado en el extremo de un largo brazo que tiene ventajas: la plataforma permanece a nivel. Puede acomodar grandes modelos y las piezas pueden dejarse holgadas para su ajuste. Desventajas: producto de la ingeniería de precisión, caro y con limitado ajuste de latitud (Morillón *et al*, 1991).

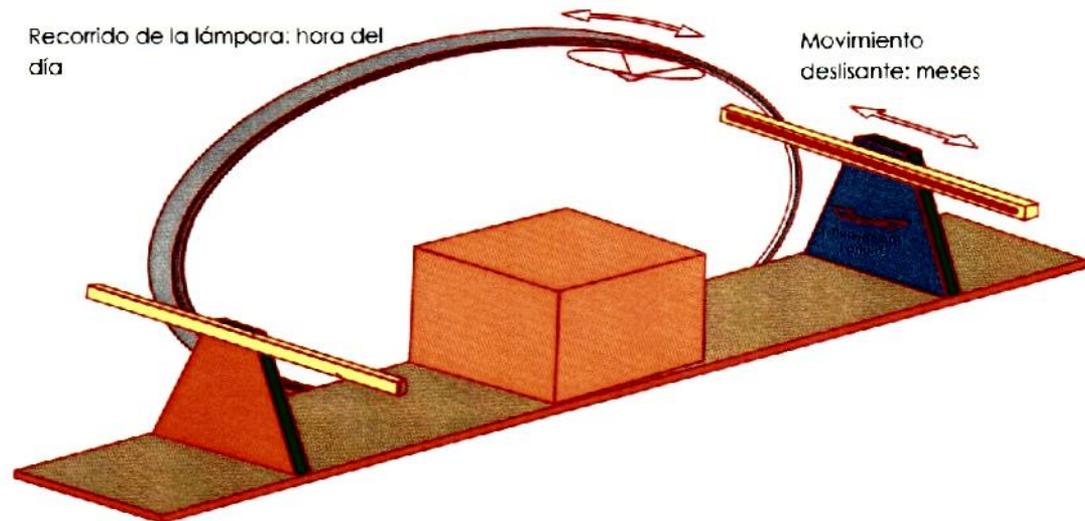
Figura 13. Helioscopio de la Commonwealth



Fuente: El Helioscopio desarrollado por la Commonwealth

Helioscopio desarrollado por Szokolay en el Plytecnic of Central London (Figura 14), tiene un riel de tres cuartos de círculo, de gran radio, que representa la trayectoria del sol, con una inclinación (latitud) y un movimiento paralelo (época del año), sobre cuyo riel se desplaza una lámpara que sirve para ajustar la hora del día. Ventajas: como las anteriores además de la trayectoria solar representada por el riel, es fácil de comprender el mejor con fines didácticos. Desventajas: requiere mucho espacio, estructura maciza y algo caro (Morillón *et al*, 1991)

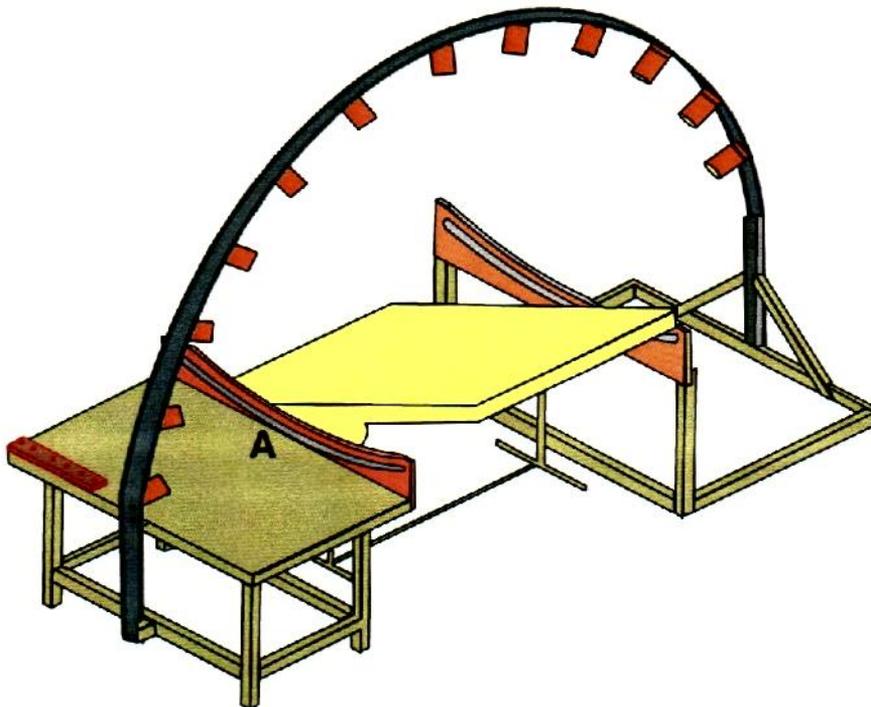
Figura 14. Helioscopio de Szokolay



Fuente: Helioscopio desarrollado por Szokolay

El Heliodón desarrollado por Morillón et al (1991), que consta de tres partes fundamentalmente: (A) mesa de maquetas. Dimensiones 1.2 x 1 metros. La plataforma donde se fija la maqueta puede girar respecto a un eje horizontal. En la parte lateral inferior se encuentra una graduación que nos permite controlar la inclinación de la plataforma (latitud del lugar a estudiar su incidencia solar). Este mecanismo está montado sobre una base que se desplaza sobre el riel arqueado (B), para definir la trayectoria del sol durante el año (declinación). El mecanismo completo se sitúa frente a un arco que simula la trayectoria del sol (C), el arco tiene un radio de 1.5 metros. En el cual se encuentran los focos, cada uno de ellos representa la posición del sol desde la 06:00 horas hasta las 18:00 horas. Este heliodón tiene la ventaja de simular en tres dimensiones, desde la perspectiva didáctica, es favorable contar con sol en movimiento (aparente), permite la simulación hasta por 12 horas (Figura 15).

Figura 15. Heliódón de simulación en tres dimensiones



Fuente: Morillón et al. (1991)

3.2.2.2 Herramientas tecnológicas

En el siglo XXI, cada vez es mayor el uso de la tecnología electrónica, especialmente de programas de computadoras relacionadas con la enseñanza.

Bajo el punto de vista de Drucker (1999), y al revés de la mayoría, la llegada de las tecnologías de la información no significa una revolución en la maquinaria, en las técnicas, en el software, en la velocidad, pero sí significa una revolución de conceptos.

Las tecnologías de información no son procesadores de datos, pero sí son herramientas productoras de información y conocimiento que posibilitan nuevas cuestiones y nuevas estrategias.

Por otro lado, el comercio electrónico permite el fácil acceso a todo tipo de tecnologías y software.

En lo que se refiere a los programas computacionales de simulación solar, en los años 50' se desarrolló el uso de las gráficas computacionales y el inicio al diseño asistido por computadora se dio en las décadas de los 70'y 80', evolucionando para dar por resultado los primeros programas de dibujo y pintura, así como algunos graficadores especializados (Rodríguez et al, 2002). Es solo alrededor de hace veinte años que se generaliza el uso de gráficos tridimensionales CAD – CAM (Diseño y Modelaje) y 3D ilustración y animación.

Actualmente la incorporación de sistemas electrónicos como herramienta de apoyo para la actividad proyectual resulta de gran utilidad. Por ello la mayoría nos hemos acostumbrado al dibujo por computadora y a una serie de programas complementarios, de apoyo para la representación tridimensional o para el análisis y evaluación de parámetros lumínicos, térmicos u otros. Encontramos abundancia de simuladores numéricos y gráficos, que resultan atractivos para los profesionistas y además permiten pronosticar de manera más eficiente (Fuentes, 2002).

En el ámbito comercial aparecen una amplia gama de programas computacionales relacionados con la simulación de la trayectoria solar y la iluminación natural por mencionar algunos: *Sol, Sun Dial, MacHeliodón, Light Scape, 3d Max, Mac Architrion, Desingn Workshop, MiniCat, AutoCat, PC Solar, Archicat* , así como un software desarrollado por Gómez (1989) y probablemente muchos más diseñados para resolver e informar sobre incidencia solar, proyección de sombras y algunos aspectos de iluminación natural (Rodríguez et al., 2002).

Sin embargo, estos programas son utilizados en la actualidad de manera frecuente casi exclusivamente por diseñadores y profesionistas y estudiantes de la animación, ya que ofrecen una solución a las necesidades de inmediatez y manejo de grandes volúmenes de información, sin embargo, su uso para la simulación de la trayectoria solar en la arquitectura es mínimo, debido a que no cumplen con los requerimientos de veracidad en la información, están incompletos y su manejo requiere un alto grado de capacitación tecnológica, además de su alto costo de adquisición.

De lo anterior, derivamos que el trabajador del conocimiento, una de las piedras angulares del pensamiento de Drucker, también supondrá nuevos retos a las organizaciones en el Siglo XXI. De un lado, el trabajador del conocimiento tiene una preparación, un saber, muchas veces superiores al de sus mandos, por lo cual sus motivaciones ya no son puramente económicas.

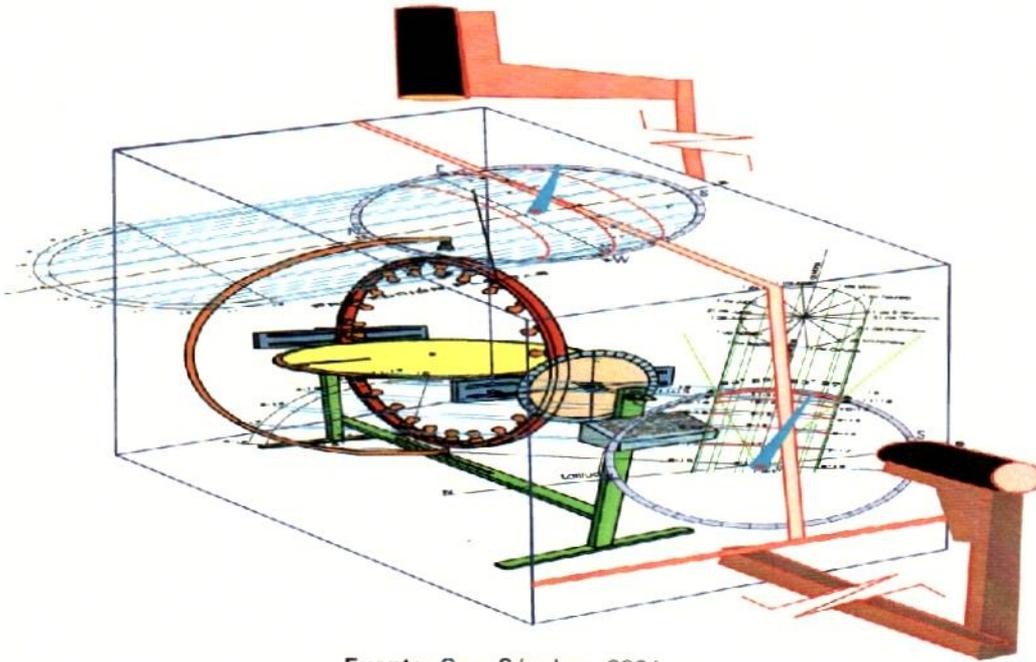
Uno de los retos que se planteará a los directivos, será elegir adecuadamente los trabajadores, atraer talentos, motivarlos y mantenerlos productivos. La única ventaja competitiva de los países desarrollados es la oferta de gente preparada, entrenada y educada para el trabajo basado en el conocimiento (Rodríguez, 2002).

3.2.2.3 Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón de la UNACH

La Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón (MDGH) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), es una herramienta pedagógica que forma parte de la estrategia de la enseñanza de la arquitectura solar, inicialmente se aplicó en un grupo experimental para su validación y en cada ciclo escolar se revisó su acontecimiento y producción que se tenía en el proceso de aprendizaje, encontrándose que efectivamente contribuía ampliamente a la comprensión de los conceptos abstractos de la trayectoria solar entre los estudiantes (Cruz, 2004).

Los resultados establecidos en términos cuantitativos y cualitativos indicaron que, tanto las estrategias como las herramientas didácticas consideran la triada alumno–maestro–contenido, en el sentido establecido en este trabajo (cognoscitivista–constructivista), porque inciden significativamente de manera positiva, en la construcción conceptual de la abstracción “ruta aparente del sol”, posibilitando con ello su comprensión, conceptualización y aplicación en el diseño de la arquitectura con enfoque solar. A continuación se presentan imágenes de la maqueta-instrumento descrita (Figura 16).

Figura 16. Maqueta Didáctico Gráfico Heliódón



Fuente: Cruz Sánchez, 2004

Figura 17. MGDH en operación



Fuente: Cruz Sánchez (2004)

De acuerdo con los estudios realizados en 2004 por Cruz Sánchez, se comprobó que en ese momento, la maqueta cumplía con el parámetro de logro de

los objetivos señalados, es decir, la Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón contribuía de manera significativa al desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, así también al diseño de los proyectos de arquitectura solar emanados del Taller de Diseño III del tercer semestre de la licenciatura, esto es, en los inicios de la formación del futuro arquitecto, que es donde afianzar estos conocimientos permiten que el estudiante construya un sólido conocimiento previo para los próximos siete semestres de la carrera.

Las conclusiones del estudio lo llevaron a confirmar la utilidad de los modelos, pues el heliodón denominado MDGH, desarrolló capacidades cognitivas en los estudiantes en la construcción conceptual abstracta de la ruta aparente del sol y su importancia de la aplicación en el diseño en la arquitectura solar.

La MGDH cuenta con un gran potencial para el diseño por su adaptabilidad a cualquier latitud y horarios, no obstante, su aplicación para la comprensión del movimiento aparente del sol por los usuarios, así como la verificación de los resultados dados por el programa, hasta este momento, marzo de 2013, no ha sido comprobado científicamente, aunque la experiencia en la construcción de vivienda de su diseñador y de quienes la han operado, así como las opiniones de expertos que la conocieron, provenientes de universidades tan prestigiadas como la UNAM, apuntan a que es totalmente confiable.

3.3 Gestión de herramientas didácticas para la Arquitectura Solar

3.3.1 Laboratorios de Simulación Solar

En las Escuelas, Facultades e Institutos de nivel superior en donde se oferta la formación de Arquitecto a nivel nacional y en Latinoamérica, es posible identificar la existencia de espacios de trabajo en los que los alumnos intentan pasar del conocimiento conceptual al procedimental, especialmente para trabajar aspectos de comprensión tridimensional. Encontramos por ejemplo: laboratorios bioclimáticos, de materiales, solares, etc.

En los laboratorios es posible encontrar herramientas didácticas tanto físicas como tecnológicas para la simulación solar. Entre las herramientas físicas

algunas cuentan con heliodones y de manera más frecuente, cuentan con estaciones de trabajo y hardware provisto de software orientado a las siguientes actividades:

1. Diagramación
2. Modelación geométrica y mecanizado
3. Procesamiento de textos
4. Edición de video y animaciones
5. Análisis de Datos Espaciales
6. Simulación

Laboratorios como los de la Carrera de Arquitectura de la Universidad Técnica Federico Santa María (2012) de Valparaíso, Chile, señalan entre sus funciones, tres específicamente:

1. **Docencia:** Su principal función es el alojar actividades de los alumnos relacionadas con la asistencia del computador para sus procesos de diseño individuales, en cualquiera de sus etapas: programación, diseño o representación gráfica. Los principales usos hasta ahora en materia de Docencia consiste en: instrumentalización para Talleres formativos y avanzados, ayudantías en ramos teóricos de Modelación Computacional (Departamento de Arquitectura) y Geometría Descriptiva (Departamento de Obras Civiles), y talleres cortos de libre asistencia.
2. **Investigación:** Apoya con recursos computacionales actividades de investigación aplicada, tanto en el Departamento de Arquitectura como en otros Departamentos UTFSM.
3. **Extensión:** La iniciativa Espacio de Innovación Abierta, permitirá al SiLAB operar como una instancia de prototipado de ideas y soluciones a problemas de diseño del mundo real, colaborativamente con los usuarios finales.

Sin embargo, pese a lo anterior, al verificar los herramientas físicas con que está equipado, únicamente encontramos que poseen medidores de temperatura y humedad, luxómetros, sonómetros, pistolas infrarrojas de temperatura y

estaciones meteorológica; es decir, no cuentan con ninguna herramienta física de simulación solar o heliodón.

En nuestro país, un laboratorio solar se instala principalmente para albergar una herramienta física de simulación solar, sin embargo, en ningún caso se ha detectado la existencia de un sistema de gestión que potencialice los beneficios de su existencia en las universidades.

En el caso particular de los laboratorios, la implementación de un sistema de la calidad sirve como instrumento para cumplir con la implementación de la calidad, conforme a la figura que propone Cruz (2004). Figura 18.

Figura 18. Factores en una Gestión de calidad del Laboratorio de Simulación Solar

Regulatorios	Económicos	Promocionales	Legales	Organizacionales y operativos	Técnicos
*Cumplir con los documentos de permiso otorgado por la dirección *Gestión académica *Gestión Financiera *Gestión tecnológica	* Costos	* Satisfacción de alumnos y docentes	*Reglamento interno y externo *Buen uso del equipo del laboratorio	*Actualización de métodos de mantenimiento de la MDGH * Mejora continua de la MDGH * Método de traslado y uso	*Actualización de equipos y técnicos de la MDGH

Fuente: Cruz, 2004.

3.3.2 Condiciones de gestión de herramientas físicas

En la actualidad la gestión de herramientas didácticas, de simulación solar, tienen dos grandes vertientes.

Como ya observamos puede hacerse a través de los laboratorios o de manera directa. En este último, el nivel de gestión es muy elemental, pues se reduce a la solicitud por escrito a la dirección de la escuela, y está en contraparte

hace firmar un recibo que consigna período de uso y responsable de la herramienta física. No se consideran detalles del tipo de uso, número de estudiantes, condiciones técnicas de entrega de recepción de la herramienta, ni se verifica el nivel de conocimiento sobre el manejo de quien lo solicita.

Tampoco se realizan intercambios formales de conocimiento y herramientas con otras instituciones.

3.4 Pedagogía y didáctica de la enseñanza de la Arquitectura

3.4.1 Conceptos de pedagogía y didáctica.

El concepto de pedagogía posee su origen en el griego antiguo *paidagogós*. Es decir está dividido en dos partes, por un lado se encuentra *paidos que significa* ("niño") y *gogía* que representa ("conducir" o "llevar). Por tal motivo, el concepto hacía referencia al cautivo que llevaba a los niños a la escuela (Pérez, 2011).

En nuestra época la pedagogía se concibe como un conjunto de saberes que se encuentran orientados con miradas educativas, es decir, se piensa como un fenómeno que pertenece básicamente a la especie humana y que se desarrolla de forma social.

La pedagogía se sustenta de los aportes de diversas ciencias y disciplinas, como son: la antropología, la psicología, la filosofía, la medicina y la sociología (Mattos, 1974).

Uno de los pedagogos importantes que destacan en esta disciplina es Paulo Freire. él estableció una sucesión de veinte máximas principales en el ámbito de la Pedagogía desde su punto de vista. Así como Gagné, o Pavlov, por mencionar otros filósofos que defienden sus teorías y visiones de la pedagogía (Geneyro, 1990).

Existe diversos criterios que puede estar inserta la pedagogía: primero se puede hablar de la pedagogía general (se vincula a aquello más amplio dentro del ámbito de la educación) o de pedagogías específicas (las referentes a las que son

desarrolladas en distintas estructuras de conocimiento dependiendo de los acontecimientos percibidos a lo largo de la historia.

Por lo anterior es importante distinguir entre la pedagogía considerada una ciencia que estudia la educación y la didáctica como la disciplina o el grupo de técnicas que favorecen el aprendizaje. Por ello se puede enfatizar que la didáctica que se podría entender como una ramificación que forma parte de una dimensión de la pedagogía.

Por otro lado se tiene a la didáctica que es concebida como la disciplina de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, esto es, la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje (Mattos, 1974).

La didáctica tiene un campo específico: la enseñanza, los métodos de investigación, técnicas, procedimientos, estrategias y recursos de aplicación (Mattos, 1974).

También es considerada la didáctica como el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos.

La didáctica utiliza principios, normas de la filosofía de la educación, así como los descubrimientos y conclusiones de las ciencias educativas, como es la biología, la psicología y la sociología de la educación, también se apoya en la experimentación y las prácticas de más comprobada eficacia de la enseñanza moderna. Por ello es enriquecedor que se encuentren inmersos la enseñanza y el aprendizaje porque son modalidades típicas de trabajo intelectual que deben obtener productos educativos y culturales bien definidos (Guba y Lincoln, 1994).

La didáctica se considera la mejor técnica de enseñanza en términos incondicionales y determinable a priori; pero, dentro de las circunstancias

inmediatas de la realidad, es siempre posible determinar cuál es, en cada caso, la técnica de enseñanza más factible y aconsejable; por ello se exige comprender y discernir todos los datos de la situación real e inmediata acerca de lo que se va a tratar y con ello poder hacer la mejor elección.

3.4.2. Clasificación de la didáctica

Se puede clasificar de tres formas; la Didáctica General que es la que se aplica a todos los elementos que concurre en el acto didáctico, que comprende: principios, modelos, situaciones o contextos diferentes, la Didáctica Diferencial, que tiene en cuenta la evolución y características de cada individuo, y finalmente, la Didáctica Especial (Guba y Lincoln, 1994), que es la que se encuentra orientada a los contenidos curriculares de un área concreta, por ejemplo: la didáctica de las matemáticas, didáctica de la lengua, etc., y aquí podemos incluir la didáctica de la arquitectura solar.

En este apartado también se puede hacer mención que la didáctica es vista desde tres puntos: como técnica que responde a una actividad planificada racionalmente, en interrelación con la ciencia, apoyándose en modelos y diseños. También puede ser vista como arte que es la que supone la condición vocacional, de sensibilidad, capacidad de reflexión y acepción artística.

Y por último es considerada un valor esencialmente axiológico, ético y moral. El hecho que la didáctica mantenga relación con los valores, no resta su posibilidad científica (Guba y Lincoln, 1994).

3.4.3 Elementos o ámbitos de la didáctica

Son cinco los componentes del entorno educativo, en donde la didáctica procura analizar, integrar y orientar funcionalmente la práctica docente: el educando, el maestro, los objetivos, las asignaturas y el método (Rodríguez Diéguez, 1985; Ferrández, 1996).

- a) El educando, considerando que no sólo como alumno debe aprender con su memoria y con su inteligencia, sino como ser humano en evolución, con todas sus capacidades y limitaciones, peculiaridades, impulsos, intereses y

reacciones, pues toda esa compleja dinámica vital condicionará su integración en el sistema cultural de la civilización.

b) El maestro, no únicamente como explicador de la asignatura, sino como educador apto para desempeñar su compleja misión de estimular, orientar y dirigir con habilidad el proceso educativo y el aprendizaje de sus alumnos, con el fin de obtener un rendimiento real y positivo para los individuos y para la sociedad.

c) Los objetivos que deben ser alcanzados, progresivamente, por el trabajo armónico de maestros y educandos en los luchas de la educación y del aprendizaje. Estos objetivos son la razón de ser y las metas necesarias de toda la labor escolar y deben ser la orientación de toda la vida en la escuela y en el aula.

d) Las asignaturas, que incorporan y sistematizan los valores culturales, cuyos datos deberán ser seleccionados, programados y dosificados de forma que faciliten su aprendizaje, fecundando, enriqueciendo y dando valor a la inteligencia y a la personalidad de los alumnos. Las asignaturas son los reactivos culturales empleados en la educación y los medios necesarios para la formación de las generaciones nuevas.

e) El método de enseñanza, que fusiona inteligentemente todos los recursos personales y materiales disponibles para alcanzar los objetivos propuestos, con más seguridad, rapidez y eficacia. De la calidad del método empleado dependerá, en gran parte, el éxito de todo el trabajo escolar.

3.4.4 Modelos didácticos

Se describen tres modelos de referencia (Guba y Lincoln, 1994), mismos que se refieren con detalle en las Figura 19 y 20:

1. El modelo llamado "normativo, reproductivo o pasivo" (centrado en el contenido). La enseñanza consiste en transmitir un saber a los alumnos. La pedagogía es entonces el arte de comunicar, de "hacer pasar un saber".

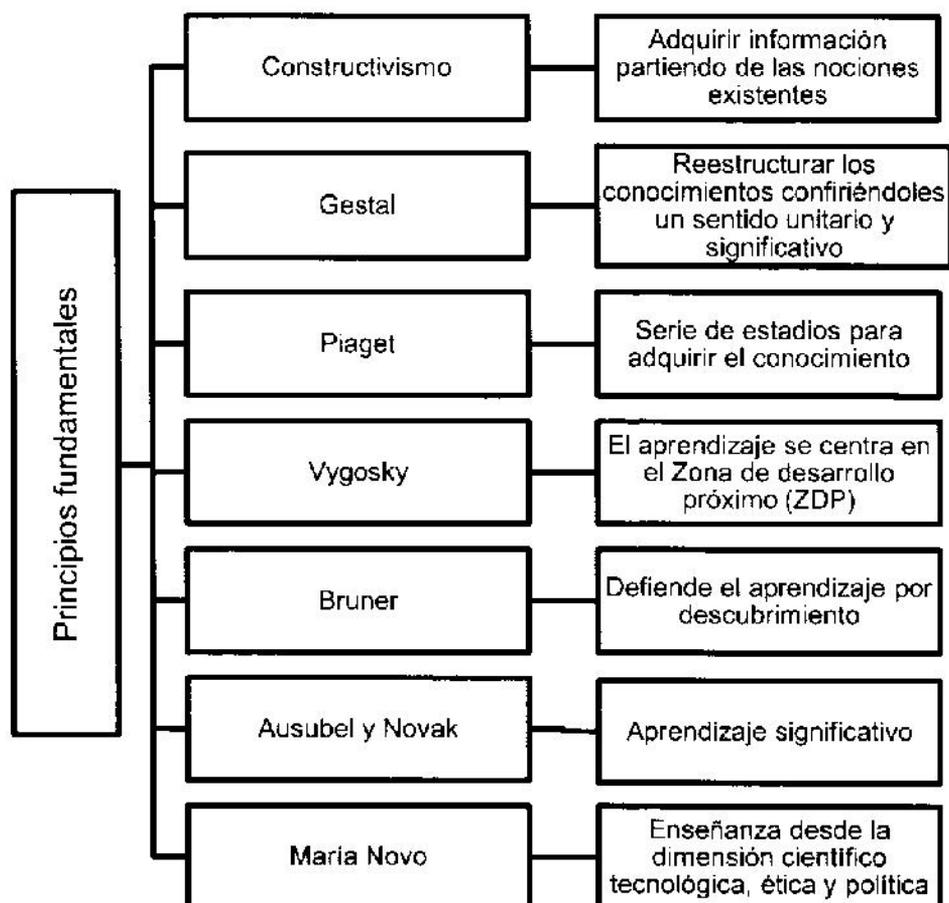
- El maestro muestra las nociones, las introduce, provee los ejemplos.
 - El alumno, en primer lugar, aprende, escucha, debe estar atento; luego imita, se entrena, se ejercita y al final, aplica.
 - El saber ya está acabado, ya está construido.
2. El modelo llamado "incitativo, o germinal" (centrado en el alumno).
- El maestro escucha al alumno, suscita su curiosidad, le ayuda a utilizar fuentes de información, responde a sus demandas, busca una mejor motivación (medios centros de interés de Decroly, cálculo vivo de Freinet).
 - El alumno busca, organiza, luego estudia, aprende (a menudo de manera próxima a lo que es la enseñanza programada).
 - El saber está ligado a las necesidades de la vida, del entorno (la estructura propia de ese saber pasa a un segundo plano).
3. El modelo llamado "aproximativo o constructivo" (centrado en la construcción del saber por el alumno). Se propone partir de modelos, de concepciones existentes en el alumno y ponerlas a prueba para mejorarlas, modificarlas, o construir nuevas.
- El maestro propone y organiza una serie de situaciones con distintos obstáculos (variables didácticas dentro de estas situaciones), organiza las diferentes fases (acción, formulación, validación, institucionalización), organiza la comunicación de la clase, propone en el momento adecuado los elementos convencionales del saber (notaciones, terminología).
 - El alumno ensaya, busca, propone soluciones, las confronta con las de sus compañeros, las defiende o las discute.
 - El saber es considerado en lógica propia.

Figura 19. Principales Paradigmas que influyen en el Proceso Didáctico

PARADIGMA CARACTERÍSTICA	CONDUCTUAL: CONDUCTIVISMO Skinner, Pavlov	COGNITIVO: CONSTRUCTIVISMO Piaget, Vigotski, Brunner	ECOLOGICO CONTEXTUAL ESTUDIOS ETNOGRÁFICOS Lortie, Shulman, Pérez
Metáfora Básica	Máquina	El computador (procesador)	El escenario
Paradigma de Investigación	Proceso producto	Mediacional, centrado en el profesor o el alumno	Etnográfico
Fundamento Psicológico	Teoría derivada de la psicología del comportamiento	Teorías derivadas del desarrollo infantil	Teorías derivadas de la psicología genética
Principios de Aprendizaje	El aprendizaje se logra a partir de que se refuerza se extinga una conducta	El aprendizaje es Construcción a partir de conflictos cognoscitivos	Aprendizaje significativo. El contacto se convierte en vivencia interpretada y conceptualizada
Características de Aprendizaje	De afuera hacia adentro, de lo simple a lo complejo	De adentro hacia afuera, de lo complejo a lo simple	Personal y psicosocial, compartido, socializador
Fundamentos Pedagógicos	La pedagogía como acto intelectual del educador enseñarle al educando	Propiciar un conjunto amplio y variado de experiencias que produzcan desequilibrios	La pedagogía facilita y apoya la asimilación y conceptualización de estímulos ambientales
Estrategias Educativas	A partir de objetivos operacionales de un indicador de evaluación que enuncia operacionalmente	A partir de la significación de la situación para el sujeto en un contexto cultural que da sentido a la interacción	Los padres, la escuela, y el ecosistema del estudiante se convierten en mediadores de cultura contextualizada
Definición de Programa	Sucesión de actividades Lineales y sucesivas	Situaciones complejas no Lineales, ni sucesivas	Proceso abierto de comunicación y negociación
Evaluación	Pruebas orales y escritas en relación con lo enseñado- aprendido	Cortes periódicos para evaluar logros cognoscitivos y competencias	Cuantitativa y etnográfica: observación participativa
Modelo de Maestro	Competencial	Reflexiva (pensamiento del profesor)	Técnico- crítico
Programación	Por objetivos operativos	Por objetivos terminales	Por objetivos terminales
Currículo	Cerrado y obligatorio	Abierto y flexible	Abierto y flexible
Evaluación	De resultados	Procesos y resultados	Cualitativa
Enseñanza- Aprendizaje	Centrado en el producto	Centrado en el proceso	Centrado en el proceso

Fuente: Grupo de investigación Gestión Integral del Territorio, a partir de Guba y Lincoln (1994).

Figura 20. Principios Fundamentales de la Enseñanza



Fuente: Universidad de Navarra (2013).

Para Montaño (1999) citado por Moguel (2003), el aprendizaje es un proceso individual realizado en contextos sociales específicos, que se lleva a cabo mediante los siguientes mecanismos:

- a) la acción, cuando el individuo aprende por el simple hecho de realizar una actividad de forma repetitiva;
- b) la imitación, que consiste en copiar la manera de realizar una tarea;
- c) la abstracción, radica en la capacidad de elaborar esquemas mentales de orden general;
- d) la experimentación, actividad del individuo para probar diversas modalidades de acción obteniendo conclusiones lógicas;

- e) el pensamiento sistémico, o desarrollo de esquemas de tipo global para establecer relaciones causales y obtener conclusiones lógicas;
- f) la colaboración, o generación de nuevos programas de acción basados en la acción colectiva;
- g) la analogía y la metáfora, mecanismos de acción que permiten el traslado de una serie de aspectos y relaciones de un ámbito a otro.

Denis Bayart (1997), citado por Moguel (2003, p.97) "observa como a través de los objetos los saberes adquieren una cierta materialidad". Estos objetos representados en formas concretas, materiales o gráficas juegan el papel de intermediarios entre el conocimiento y el sujeto usuario, así como de difusión de los saberes. Identifica entre estos objetos de gestión, principalmente las representaciones gráficas, los manuales de gestión, los modelos, las cartas de control, los organigramas y los flujogramas.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA Y ESTUDIO DE CAMPO

3.1 Tipo de investigación

En principio, podemos señalar que esta es una investigación de campo, transversal, exploratoria, descriptiva y explicativa, de corte cualitativo con uso de los siguientes instrumentos: observación, cuestionario y entrevista.

De campo, porque la investigación es no experimental; se acude directamente a los actores para recolectar la información a partir de la cual se llegan a conclusiones y a propuestas, sin que exista una manipulación de las variables por parte de quien investiga. La investigación de campo es pues, un tipo de investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas, de las que se obtienen los datos más relevantes a ser analizados son individuos, grupos y representantes de las organizaciones o comunidades, insertos en estructuras reales y cotidianas.

Transversal, porque para tener elementos para realizar la propuesta de esquema de gestión, estudiamos grupos diversos sujetos con un punto común de contacto, a un mismo tiempo determinado: directivos y docentes de la Facultad de Arquitectura, y directivos de una muestra de instituciones de educación superior en México, y directivos de la Asociación de Instituciones Nacionales de Escuelas de Arquitectura. Este tipo de estudios permite obtener información a corto plazo.

Exploratoria, porque el tema de la gestión de herramientas didácticas para la enseñanza de arquitectura solar en la educación superior, resulta ser un campo virgen en la investigación científica; no se localizaron estudios ni antecedentes en este rubro específico; considerando además que, si bien el sector se identifica en gran medida con la gestión pública, también puede considerarse en el ámbito privado e incluso, en el de la gestión social, al referirnos al interés de la comunidad

académica formada por los interesados en el desarrollo didáctico de la arquitectura solar. Los estudios exploratorios analizan un tema o problema de investigación poco estudiado o abordado. Sirven principalmente, para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, identificar conceptos o variables promisorias, obtener información y/o establecer prioridades para investigaciones posteriores; son más flexibles en su metodología y son más amplios y dispersos que los otros tipos de estudios (Dankhe, 1986:412).

Descriptiva y Explicativa, porque en primer lugar, los hechos observados son relatados tal y cómo se observan o son percibidos por los encuestados o entrevistados; en segundo, porque a partir de los datos recolectados, se busca relacionar los distintos factores intervinientes y sus efectos, para realizar una propuesta de gestión de las herramientas físicas didácticas para la arquitectura solar, que considere los contextos académico, económico, tecnológico, social y político en el que se inscribe.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan aspectos, dimensiones, componentes o variables del fenómeno investigado, para describirlo. Requieren de considerable conocimiento del área que se investiga para formular las preguntas específicas que buscan responder (Dankhe, 1986). En esta investigación, se busca reconocer las características o elementos que determinarían una gestión apropiada de los herramientas físicas para la simulación solar, ámbito ampliamente conocido por el investigador.

Los estudios explicativos están dirigidos a responder sobre las causas de los eventos físicos o sociales. El interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno, de qué manera, en qué condiciones se da y con qué otras variables puede estar. En esta investigación, se busca el entendimiento de los problemas y retos que enfrenta la gestión de los herramientas físicas didácticas en la arquitectura solar, para solamente entonces, estar en condiciones de generar una propuesta esquematizada que sea de utilidad a la Facultad de Arquitectura de la UNACH y de guía a otras instituciones educativas.

Los estudios de gestión, inscritos en la ciencia social, aspiran a realizar propuestas basadas en el entendimiento racional del comportamiento social, partiendo de la base de que los hechos ocurren por razones, que las cosas "no simplemente ocurren", por lo cual trata de obtener el mayor poder explicativo de las variables trabajadas (Schwartz y Jacobs, 1984/1999).

Como sabemos, la investigación científica es un proceso dinámico, sistemático, controlado, empírico y crítico, de proposiciones hipotéticas sobre presuntas relaciones entre fenómenos naturales (Kerlinger, 1975:11); como tal, requiere de una metodología, es decir, de un conjunto de procedimientos teórico-prácticos que guíen el trabajo de investigación y permitan, a través del uso de algunas técnicas o herramientas, obtener datos de la realidad, "descubrir regularidades y cierto orden" (Babbie, 1988, p.27), para comprenderla de mejor manera.

En este sentido, una vez establecido el tipo de investigación, hemos reflexionado sobre la metodología a seguir para conseguir el objetivo de la misma, consistente en esquematizar una propuesta de gestión de una herramienta física didáctica para la simulación solar, a partir del caso de la MDGH de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, que incluya procesos de transferencia a otras instituciones de educación superior; para ello, es indispensable en primer lugar clarificar un patrón conceptual que permita el esquematizado, basado en fuentes documentales y trabajo de campo.

Para clarificar ese patrón conceptual, se recurrió al uso del paradigma fenomenológico⁸, sin embargo, en una primera etapa también se utilizaron técnicas de recolección de la información derivadas del paradigma positivista, como es el cuestionario (Sierra Bravo, 1994).

⁸ También llamada paradigma naturalista, humanista, hermenéutico, interaccionismo simbólico o sencillamente, cualitativo, pero todas las nominaciones se orientan a la dimensión subjetiva que busca descubrir el sentido y significado de las acciones sociales. (Taylor y Bodgan, 1999).

El positivismo⁹ considera los hechos o causas de los fenómenos sociales, con independencia de los estados subjetivos (percepción) de los individuos, dando origen al método cuantitativo que parte de una hipótesis y busca medir la realidad para analizarla e interpretarla, a través del uso de los números en las notaciones, en contra del uso del lenguaje natural. Generalmente se relaciona con la idea de estudios a gran escala con gran cantidad de informantes, o diseños experimentales que hacen comparaciones al azar, con la opción por la ciencia sobre el sentido común (Kendall, 1995; Schwartz y Jacobs 1999).

La fenomenología por su parte, busca entender la acción social o fenómenos sociales desde la perspectiva del actor; examina el modo en que éste percibe y experimenta al mundo. Desde esta perspectiva, la realidad que importa es la que las personas viven y describen como importante y se busca comprender esa realidad mediante un proceso interpretativo. Está asociada a la investigación cualitativa, a las proposiciones o supuestos, en vez de hipótesis, y a métodos como la etnografía, la etnometodología, el análisis del discurso, las historias de vida, utilizando técnicas como la entrevista y la observación.

Consideramos que el paradigma es cualitativo aunque, de manera secuencial se utilizaron técnicas y herramientas relacionadas con los dos paradigmas citados: para obtener datos de una muestra de las condiciones de gestión de estas herramientas en las universidades del país, se recurrió a la aplicación de cuestionarios, y posteriormente, para profundizar sobre las experiencias personales de los directivos y docentes de la UNACH, se utilizaron las entrevistas.

3.2 Diseño de la investigación: Estudio de caso

Finalmente, dadas las características del estudio, se consideró para la presente investigación, un diseño basado en el Estudio de Caso (Bryman, 2000)¹⁰,

⁹ El positivismo considera los hechos o fenómenos sociales como cosas que ejercen una influencia externa sobre las personas. Sobresalen Auguste Comte y Emile Durkheim como sus más reconocidos representantes.

¹⁰ Bryman (2000) ofrece cinco ejemplos de diseños de investigación: experimento, encuesta, investigación acción, investigación cualitativa y estudio de caso

instalada en el paradigma cualitativo, con apoyo de técnicas e instrumentos como la observación, el cuestionario, la entrevista y el análisis documental.

El estudio de caso representa una descripción y explicación completa de los muchos componentes de una situación social determinada, es decir, está dirigido a inicialmente a la comprensión general de un solo caso idiosincrásico (Babbie, 1988:57) en él que es posible utilizar y combinar, métodos de investigación. Por su propia naturaleza, generalmente los estudios de caso son de orden cualitativo.

En el estudio de caso, cinco componentes del diseño de la investigación son especialmente importantes (Yin, 1993):

- 1) las preguntas de estudio,
- 2) sus proposiciones,
- 3) su unidad de observación y análisis,
- 4) la unión lógica de los datos a las proposiciones, y
- 5) los criterios para interpretar los hallazgos.

1) Preguntas de estudio:

Se realizan para orientar la búsqueda en la investigación; para detallarlas, se sugiere utilizar las preguntas del cómo y el por qué, como la tarea principal; las interrogantes iniciales pueden pertenecer a dos amplias categorías: sustanciales o teóricas; ambas están relacionadas. Un buen estudio de caso cualitativo combina una comprensión en profundidad del escenario particular estudiado con intelecciones teóricas generales, que trascienden este tipo particular de escenario.

2) Proposición de investigación:

Las proposiciones de una investigación cualitativa, buscan responder a la pregunta central del trabajo. Son realizadas a partir de los datos empíricos que el investigador posee y de las teorías que ha revisado, buscan responder a las preguntas centrales de la investigación; dirigen su atención hacia algo que debe ser examinado dentro de la visión del estudio; aunque algunos estudios pueden tener una razón legítima para no tener proposiciones y también es una posición aceptada, su planteamiento no implica rigidez, sino una guía que apoya, al menos

en sus inicios, al investigador; éstas pueden irse modificando de acuerdo con los datos que se van recogiendo durante el trabajo de campo.

3) Unidad de observación y análisis:

Son las realidades más o menos bien definidas que se pretenden observar; constituyen el objeto global de la investigación y son las fuentes principales de datos empíricos; su estudio se realiza a través del análisis de características determinadas, es decir, de variables; individuos, grupos sociales, instituciones y objetos culturales son categorías de unidades de observación (Sierra, 1994).

Las unidades de observación pueden ser individuales y colectivas; éstas pueden subdividirse en categorías (unidades sin interrelación entre sí), sistemas (todas las unidades están conectadas, pero no necesariamente en forma directa) y grupos (sistema fuertemente interrelacionado).

Sierra (1994) diferencia entre Unidad de Observación y Unidad de Análisis al considerar que ésta última es un conjunto de individuos (no uno solo) que comparten alguna característica común, independientemente de su ubicación espacial¹¹. En la organización, la unidad de análisis es ella misma, pero de igual modo pueden ser sus departamentos y secciones, o una red de organizaciones (Bryman, 2000).

En cuanto a la muestra, los investigadores cualitativos definen típicamente su muestreo sobre una base que evoluciona a medida que el estudio progresa. Glaser y Strauss (1967) utilizan la expresión muestreo teórico, para designar un procedimiento, mediante el cual los investigadores seleccionan conscientemente casos adicionales a estudiar de acuerdo con el potencial, para el desarrollo de nuevas intelecciones o para el refinamiento y la expansión de las ya adquiridas.

4) La unión lógica de los datos a las proposiciones:

La recolección de datos debe realizarse con técnicas e instrumentos adecuados al objeto investigado; estos datos deben ser considerados para

¹¹ Los docentes que apoyan una corriente pedagógica, los arquitectos que utilizan herramientas pedagógicas para gestionar el conocimiento, los arquitectos docentes de la UNACH, etcétera.

concentrar o afinar cada vez más, las proposiciones generales que se han realizado al inicio de la investigación.

5) Los criterios para interpretar los hallazgos:

El autor destaca que el uso de la teoría, es lo que diferencia el estudio de caso de otros métodos relacionados, (etnografía, etnometodología). El desarrollo de la teoría como parte de la fase del diseño de la investigación es esencial, y el propósito fundamental del estudio de caso es desarrollar o probar una teoría; para desarrollar científicamente un estudio de caso es necesario contar con un marco teórico desarrollado y un proyecto definido, de lo contrario, se tiene el peligro de caer en el sentido común

De acuerdo con Tellis (1997), los estudios de caso pueden ser utilizados para:

- 1) explicar relaciones causales complejas de la vida real,
- 2) describir el contexto de la vida real, en la cual ocurre la intervención,
- 3) describir la intervención en sí misma,
- 4) explorar aquellas situaciones de la intervención, en las cuales no hay conjuntos claros de resultados.

3.3 Formulación de los supuestos

Los supuestos o proposiciones en la investigación cualitativa, tienen una función equivalente al de la hipótesis en la investigación cuantitativa. Buscan responder a la pregunta central de la investigación, y si existen preguntas secundarias, también pueden plantearse supuestos para cada una de ellas. Se elaboran a partir de los datos empíricos y de las teorías que ha revisado el investigador, con la finalidad de servir de guías que apoyan, al menos al inicio, al investigador cualitativo.

3.3.1 Establecimiento del supuesto

El presente estudio parte del siguiente supuesto general, que intenta dar respuesta a la pregunta central de investigación:

Supuesto 1:

Un esquema de gestión eficiente de los herramientas didácticas físicas de simulación que contribuyen a la enseñanza de la Arquitectura Solar, debe basarse en un patrón conceptual que incluya de manera integral las dimensiones pedagógico-curricular, administrativa y financiera, e incluir una visión estratégica para la formación de redes académicas que aprovechen las ventajas competitivas de cada institución educativa.

A partir del supuesto central, generamos un sistema de supuestos que nos permitirán guiar el trabajo de la investigación:

Supuesto 2:

La gestión que se realiza actualmente de la MDGH no permite su desempeño, uso racional y control adecuados para que cumpla con sus objetivos didácticos en la enseñanza de la Arquitectura Solar, en la Facultad de Arquitectura de la UNACH.

Supuesto 3:

Los profesores de la Facultad de Arquitectura de la UNACH que experimentaron el uso de la MDGH como estudiantes, consideran que su uso les permitió comprender de manera confiable, objetiva, lúdica y con mayor facilidad, los efectos de la trayectoria solar en sus propuestas arquitectónicas.

Supuesto 4:

La gestión de las herramientas físicas de simulación solar para la enseñanza aprendizaje de la Arquitectura solar en la mayoría de las Instituciones de enseñanza de Arquitectura que los poseen en México, es limitada y requieren de un esquema de gestión que les permita aprovechar de manera óptima sus beneficios académicos y sociales.

Supuesto 5:

Los directivos de las Facultades y Escuelas de Arquitectura del país, están interesados en intercambiar y/o transferir experiencias de fabricación, uso y gestión de las herramientas físicas de simulación solar con sus pares institucionales y consideran que la formación de una red académica en ésta línea de investigación, fortalecería el área de la Arquitectura Solar.

3.3.2 Variables

Las variables son los aspectos o características cuantitativas o cualitativas que son objetos de búsqueda respecto a las unidades de análisis. Reúnen dos características fundamentales: Rasgos que permiten ser observados de manera directa o indirecta y que por lo tanto, permiten una confrontación teórica empírica. Tienen la propiedad de variar y ser mensurables de alguna forma, desde la clasificación, calificación, o la cuantificación.

Por su nivel de abstracción, las variables pueden ser Generales, Intermedias y Empíricas (Verdugo, 2010).

- **Generales:** Realidades no inmediatamente medibles empíricamente
- **Intermedias:** Expresan dimensiones o aspectos parciales de estas variables y, por tanto, más concretos y cercanos a la realidad.
- **Empíricas:** Representan aspectos de estas dimensiones, directamente observables y medibles.

Las características de la presente investigación nos llevaron a considerar estos tres tipos de variables, correspondiendo las primeras a las grandes dimensiones de la investigación:

- Gestión,
- Arquitectura Solar,
- Didáctica.

Cada una de estas variables generales, nos llevaron a determinar variables intermedias y empíricas, conforme se observa en la Cuadro 1.

La definición conceptual es el proceso a través del cual se definen teóricamente las variables. La definición operacional es el proceso a través del

cual se establecen los procedimientos empíricos que permiten la obtención de datos de la realidad para verificar los supuestos de la investigación (Verdugo, 2010). En la cuadro 1 se presentan las definiciones conceptuales y operacionales de las variables generales de esta investigación, en las que se incluyen las variables intermedias y empíricas.

Cuadro 1. Variables generales, intermedias y empíricas del estudio

<i>Variable General (Dimensiones)</i>	<i>Variable Intermedia</i>	<i>Elementos de la dimensión</i>	<i>Variables Empíricas</i>
Gestión	Académica	Desempeño	Gestión del personal directivo Gestión del personal académico Gestión del personal de laboratorio Gestión curricular
	Administrativa	Racionalidad Control	Gestión del personal administrativo Gestión de sistemas administrativos Gestión del laboratorio
	Financiera		Gestión de recursos financieros
	Comunitaria-social		Gestión de Difusión y Transferencia con instituciones pares
Arquitectura solar	Trayectoria solar	Simulación	Gestión para la actualización del conocimiento sobre simulación solar-diseño pasivo
	Herramientas físicas	Cálculo y Evaluación	Gestión del desempeño técnico de las herramientas Utilidad para el diseño arquitectónico
Didáctica	Didáctica de la arquitectura solar con herramientas físicas de simulación	Desempeño	Ambiente didáctico: Motivación y Aprendizaje lúdico Competencias docentes
		Racionalidad	Desarrollo de la comprensión de conceptos abstractos en planos tridimensionales Evaluación de los aprendizajes
		Control	Desarrollo de la investigación en el área de arquitectura solar

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Definición conceptual y operacional de la variable general: Gestión.

Variable General: Gestión	
Definición conceptual	Definición operacional
<p>La gestión es un sistema para organizarse (De Gaulejac, 2005). Se fundamenta en tres componentes: desempeño, racionalidad y control (Tobar, 2002), bajo los cuales se realizan los arreglos institucionales y la articulación de todos sus recursos para conseguir los objetivos. En instituciones educativas implica la planeación y toma de decisiones racionales para mejorar el desempeño y el control de sus componentes académicos, administrativos, financieros y comunitario-sociales, de manera conjunta e integral. La gestión de herramientas físicas de simulación solar, implica una estrategia de cambio basada en la búsqueda racional de la mejora del desempeño del propio objeto y de los involucrados, así como el control necesario para disminuir desviaciones en las acciones, de manera que se logren los objetivos planeados. La gestión hace énfasis en el desarrollo humano, incluye dos facetas complementarias: la formación de las capacidades humanas y que esas capacidades puedan ser ejercidas en las diferentes esferas de la vida: económica, social, cultural o política (Reyes, 2007).</p>	<p>Para hacer medibles (evidentes) las condiciones de gestión de las herramientas didácticas para la arquitectura solar y tener elementos para el diseño del modelo de gestión, hemos considerado su abordaje a partir de sus componentes:</p> <p>a) <i>Gestión académica:</i> -Capacitación y formación didáctica para el uso de las herramientas físicas al personal académico y de laboratorio. -Valoración de la importancia de las herramientas de simulación solar para efectos curriculares y de acreditación entre los directivos de las escuelas. -Articulación de las áreas involucradas para el aprovechamiento óptimo de las herramientas.</p> <p>b) <i>Gestión Administrativa:</i> -Capacitación del personal administrativo y de laboratorio -Diseño e implementación de sistemas administrativos y control relacionados con las herramientas de simulación solar: manual de uso actualización y mantenimiento de las herramientas, bitácoras de horarios, formatos con programación de uso, control de usuarios, etc. -Características de los espacios físicos (infraestructura) en que se instalan las herramientas.</p> <p>c) <i>Gestión financiera:</i> -Generación y control de recursos propios a partir de las herramientas. -Planeación, obtención, distribución, articulación, optimización y control del presupuesto disponible para el desempeño óptimo de las herramientas.</p> <p>d) <i>Gestión comunitaria-social</i> -Difusión en medios electrónicos de las escuelas, cámaras, y demás interesados. -Convenios de transferencia de diseños y conocimientos sobre las herramientas, con instituciones pares. .Actividades de extensión basadas en las herramientas físicas de simulación solar.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Definición conceptual y operacional de la variable general: Arquitectura Solar.

Variable General: Arquitectura Solar	
Definición conceptual	Definición operacional
<p>En su modalidad pasiva, la arquitectura solar busca aprovechar la energía solar que es captada a través de ventanales o muros para mantener condiciones de bienestar en los edificios y reducir al máximo el uso de costosos y contaminantes sistemas de climatización. Se cuidan aspectos como la orientación, la morfología, los materiales y la ubicación en el terreno (Sitiosolar.com. 2012).</p> <p>La enseñanza del diseño para la arquitectura solar enfrenta la problemática de la representación abstracta en la construcción conceptual de la ruta aparente del sol; normalmente se enseña de manera bidimensional con herramientas didácticas como la gráfica solar, el proyector de diapositivas y el pizarrón. El uso de herramientas que permitan visualizar de manera tridimensional el fenómeno, es poco utilizado.</p> <p>De acuerdo con Becerra (2010), el fundamento racional para usar la simulación, es la búsqueda constante del hombre por adquirir conocimientos relativos a la predicción del futuro. La información detallada que ofrece el simulador, conduce a un mejor entendimiento del sistema estudiado y proporciona sugerencias para mejorarlo, que de otro modo no podrían obtenerse; permite estudiar los efectos de ciertos cambios en la operación de un sistema, al hacer alteraciones en su modelo y observar los efectos de éstas en el comportamiento del sistema. Especialmente, la simulación puede ser usada como recurso didáctico, para estudiantes y practicantes, al enseñarles y ejemplificarles los conocimientos teóricos básicos</p>	<p>Para hacer medibles (evidentes) las condiciones de gestión de herramientas didácticas para la arquitectura solar y tener elementos para el diseño del modelo de gestión, hemos considerado su abordaje a partir de sus componentes:</p> <p>a) <i>Trayectoria solar:</i> -Actualización del conocimiento sobre simulación solar en área de diseño pasivo y herramientas disponibles.</p> <p>b) <i>Herramientas físicas:</i> -Desempeño técnico general de las herramientas -Experimentos que confirmen veracidad de los resultados -Identificación de ángulos, verticales y horizontales (azimut) Promoción de innovaciones -Utilidad para el diseño y evaluación de proyectos arquitectónicos</p>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 4. Definición conceptual y operacional de la variable general:
Didáctica.

Variable General: Didáctica	
Definición conceptual	Definición operacional
<p>La pedagogía es el conjunto de saberes con características psicosociales orientados hacia la educación. Su objeto específico es la técnica de dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje: la enseñanza, los métodos de investigación, técnicas, procedimientos, estrategias y recursos de aplicación.</p> <p>La didáctica es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias para el logro de sus objetivos educativos.</p>	<p>Para hacer mensurable la gestión de herramientas físicas didácticas para la arquitectura solar, hemos considerado su abordaje a partir de sus componentes:</p> <p><i>Didáctica de la arquitectura solar con herramientas físicas de simulación</i></p> <p>a) Ambiente didáctico: -Grado de motivación y de aprendizaje -Sentido de pertenencia -Clima organizacional en laboratorio o aula.</p> <p>b) Comprensión de conceptos: -Nivel de comprensión de conceptos abstractos a través de su presentación en planos tridimensionales en las materias Análisis del Medio Físico Natural y Talleres de Diseño Arquitectónico. -Asesorías para el uso.</p> <p>c) Desarrollo de la investigación en arquitectura solar -Interés de docentes y directivos para formar redes de investigación en la línea de herramientas de simulación solar.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3 Identificación de indicadores.

Cuando la variable es cualitativa o es muy general, se requiere de indicadores que permitan medirla; esto no llega a ser necesario cuando las variables son cuantitativas y muy específicas, pues se pueden medir directamente (Verdugo, 2010), por ejemplo, edad, número de visitas, etc.

Los indicadores de gestión se refieren a las medidas utilizadas para evaluar el desempeño y los resultados. Son los instrumentos que sirven para medir el

cumplimiento de las metas y objetivos (desempeño), también facilitan la evaluación de los costos y producción de los bienes o servicios (racionalidad), su calidad, pertinencia, sus efectos (control), etc.

Para recolectar la información que nos permitiera confrontar los supuestos teóricos a la realidad y formular el referente conceptual que nos permita diseñar un esquema de modelo de gestión de las herramientas didácticas para la simulación solar que contribuya al aprendizaje de los estudiantes para el desarrollo de sus capacidades y competencias en el diseño de proyectos exitosos basados en los principios de la arquitectura solar, se determinaron los siguientes indicadores:

Variable general:

Gestión

Variables intermedias:

Gestión académica

Gestión administrativa

Gestión financiera

Gestión comunitaria-social

Indicadores:

- Nivel y cursos de capacitación y formación didáctica para el uso de las herramientas físicas que recibe el personal académico y del laboratorio solar.
- Importancia que los directivos de las escuelas otorgan a las herramientas de simulación solar
- Existencia de indicador de procesos que señale articulación de las áreas involucradas para el aprovechamiento óptimo de las herramientas.
- Sistemas administrativos y control existente, relacionados con las herramientas de simulación solar: manual de uso actualización y mantenimiento de las herramientas, bitácoras de horarios, formatos con programación de uso, control de usuarios, etc.
- Capacitación que posee el personal administrativo y de laboratorio para manejo y control de los laboratorios.
- Características de los espacios físicos (infraestructura) en que se instalan las herramientas.

- Formas establecidas para la generación y control de recursos propios a partir de las herramientas.
- Manejo del presupuesto disponible para las herramientas: Planeación, obtención, distribución, articulación, optimización y control.
- Difusión en medios electrónicos de las escuelas, cámaras, y demás interesados.
- Convenios de transferencia de diseños y conocimientos sobre las herramientas, con instituciones pares.
- Cantidad y tipo de actividades de extensión basadas en las herramientas físicas de simulación solar.

Variable general:

Arquitectura Solar

Variables intermedias:

Trayectoria solar

Herramientas físicas de simulación solar

Indicadores:

- Frecuencia de actualización del conocimiento sobre simulación solar en área de diseño pasivo y herramientas disponibles.
- Nivel de desempeño técnico general de las herramientas
- Frecuencia de realización de experimentos que confirmen veracidad de los resultados obtenidos con la herramienta
- Nivel de capacidad para la identificación de ángulos, verticales y horizontales (azimut) de las herramientas.
- Cantidad de innovaciones realizadas en las herramientas en los tres últimos años.
- Percepción de la utilidad para el diseño y evaluación de proyectos arquitectónicos de las herramientas.

Variable general:

Didáctica de la arquitectura solar con herramientas físicas de simulación

Variables intermedias:

Ambiente didáctico

Comprensión de conceptos

Desarrollo de la investigación para la arquitectura solar

- Grado de motivación y de aprendizaje de los usuarios de la herramienta
- Sentido de pertenencia con la herramienta
- Clima organizacional en laboratorio o aula.
- Nivel de comprensión de conceptos abstractos a través de su presentación en planos tridimensionales en las materias Análisis del Medio Físico Natural y Talleres de Diseño Arquitectónico.
- Frecuencia de asesorías para el uso.
- Nivel de interés de docentes y directivos para formar redes de investigación en la línea de herramientas de simulación solar.

A partir de establecer estos indicadores, para recolectar la información necesaria, se diseñaron los siguientes instrumentos: observación participante, entrevistas semi-estructuradas a docentes de la UNACH que como estudiantes hubiesen utilizado el heliodón, entrevistas a directivos de la ASINEA, entrevistas a directivos de escuelas de enseñanza de la arquitectura a nivel nacional y a directivos de la ANPADEH.

3.3 Universo y determinación de la muestra:

La presente investigación es un Estudio de caso, por ello, la población y muestra han sido determinados de manera no probabilística, a conveniencia del investigador, desde luego, tratando de abarcar todas las posibilidades de recabo de información para recolectar datos e información que nos lleven a dar respuesta a las preguntas y a los supuestos de la investigación.

La recolección de información fue planeada de acuerdo con tres grandes grupos de población relacionadas con la gestión de herramientas didácticas físicas para simulación solar, sumando entre todos ellos un total de 66 participantes:

- a. Personal de la UNACH
- b. Miembros del Consejo Directivo de la ASINEA

- c. Presidente de la ANPADEH
- d. Directivos de Instituciones de la enseñanza de la Arquitectura

3.3.1 Personal de la UNACH:

La muestra del personal de la UNACH, fue seleccionada bajo los siguientes criterios:

1. Ser docentes en la Facultad de Arquitectura.
2. Impartir clases relacionados con el medio físico natural:
 - Taller de diseño arquitectónico.
 - Taller integral.
 - Seminario de Titulación.
 - Otras del área.
3. Preferentemente, haber sido estudiante en la Facultad de Arquitectura.
4. Haber manipulado como estudiante, la Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón.

Con estos criterios, se logró determinar una población de diez profesores a quienes en su totalidad, se realizaron entrevistas semi-estructuradas; dos de ellos además de ser docentes, ocupan posiciones directivas:

- 2 Directivos, que también son docentes.
- 2 Jefes del Laboratorio de Simulación, que también son docentes.
- 6 Docentes Arquitectos.

La población-muestra de docentes seleccionados para ser entrevistados, se conformó de la siguiente manera:

- 1) José Alberto Colmenares Guillen (Director)
- 2) Manuel de Jesús Linares Cruz
- 3) Marco Antonio Moreno Domínguez (Secretario Académico)
- 4) Marco Antonio Pérez
- 5) Nguyen Molina Narváez (Jefe de Laboratorio)
- 6) Pavel Ruiz Torres (Jefe de Laboratorio)
- 7) Rafael Orlando Zebadúa Ochoa

- 8) Sara Celia Jiménez Ruiz
- 9) Uver Trujillo Samayoa
- 10) Víctor Hugo Andrade Martínez

3.3.2 Miembros del Consejo Directivo de la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana, A.C. (ASINEA):

La Asociación es una institución con personalidad jurídica y patrimonio propio, que colabora con la superación académica y en el mejoramiento material de las Instituciones de la Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana, fomentando las relaciones entre los directores, profesores y alumnos, de los miembros asociados. Entre sus finalidades primordiales destacan (ASINEA, 2012):

El intercambio de experiencias académicas, pedagógicas, administrativas y de repercusión social para la formación del Arquitecto, mediante las cuales se pretende lograr una constante superación académica en las Instituciones de la Enseñanza de la Arquitectura en la República Mexicana que incidirá en la superación del ejercicio de la actividad profesional de los egresados de dichas instituciones y por consiguiente de la Arquitectura Mexicana.

La población directiva de ASINEA, fue entrevistada en su totalidad, representando al mismo tiempo la muestra. Se entrevistaron a once miembros del Comité Directivo de ASINEA. Las características de los entrevistados son los siguientes:

- 1 Presidente
- 1 Vicepresidente Ejecutivo
- 1 Vicepresidente Académico
- 1 Secretario Técnico
- 7 Vicepresidentes Regionales

- 1) Eduardo Arvizu Sánchez, Presidente
- 2) David Cabrera Ruiz, Vicepresidente Ejecutivo

- 3) Anuar Kasis Ariciaga, Vicepresidente Académico
- 4) Arturo Ocaña Ponce, Secretario Técnico
- 5) Noemí Parra Buelna, Vicepresidenta de la Región Noroeste
- 6) Cesáreo Castillo, Vicepresidente de la Región Noreste
- 7) Ginés Laucirica Guanche, Vicepresidente de la Región Este
- 8) Roberto Rojas Aguilar, Vicente de la Región Centro
- 9) Joel Olivares Ruiz, Vicepresidente de la Región Golfo
- 10) Homero Hernández Tena, Vicepresidente Regional del área Metropolitana
- 11) Álvaro Armando Sifuentes Valadez, Vicepresidente de la Región Norte

3.3.3 Presidente de la Acreditadora Nacional de Programas de Arquitectura y Disciplinas del Espacio Habitable (ANPADEH):

Jesús Agustín Parodi Ureña

3.3.4 Directores de instituciones afiliadas a la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana, A.C. (ASINEA):

Las instituciones agremiadas a la ASINEA están distribuidas en nueve Regiones: Centro, Este, Golfo, Metropolitana, Noreste, Noroeste, Norte, Sur y Pacífico. De estas nueve regiones, se seleccionó una muestra de 45 directivos de 43 instituciones por ser las asistentes a la Reunión Nacional 2012, y a cuyos directivos fue posible solicitarles la resolución del cuestionario que permitió recabar la información sobre las condiciones de las herramientas didácticas para la enseñanza de la arquitectura solar, en sus instituciones.

Los 45 directivos que participaron en la resolución del "Instrumento 3. Cuestionario", proceden de las siguientes instituciones:

1. Escuela Gestalt de Diseño
2. Centro Universitario Ixtlahuaca
3. Instituto de Estudios Superiores de Chiapas
4. Instituto Superior de Arquitectura y Diseño de Chihuahua

5. Instituto Tecnológico de Colima
6. Instituto Tecnológico de Chetumal
7. Instituto Tecnológico de Chihuahua II
8. Instituto Tecnológico de Durango
9. Instituto Tecnológico de Los Mochis
10. Instituto Tecnológico de la Paz
11. Instituto Tecnológico Superior de "El Grullo"
12. Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta
13. Instituto Tecnológico de Tijuana
14. Instituto Tecnológico de Tepic
15. Corporativo Universitario de Arquitectura, A.C. (CUDACH)
16. Universidad Anáhuac-Mayab
17. Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, C.U
18. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
19. Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón
20. Universidad Autónoma del Estado de Morelos
21. Universidad Autónoma del Estado de México (1 director, 1 exdirector)
22. Universidad Nacional Autónoma de México-CU
23. Universidad Nacional Autónoma de México. FES-Acatlán
24. Universidad de Guadalajara
25. Universidad Internacional
26. Universidad Iberoamericana de León
27. Universidad Iberoamericana. Puebla
28. Universidad Juárez del Estado de Durango
29. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
30. Universidad de la Salle Bajío
31. Universidad la Salle, Cuernavaca
32. Universidad la Salle de Cancún
33. Universidad la Salle Laguna
34. Universidad Autónoma de San Luis Potosí
35. Universidad la Salle Victoria
36. Universidad de Sonora
37. Universidad de Sotavento
38. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
39. Universidad de Monterrey (UDEM)
40. Universidad Modelo
41. Universidad Valle del Grijalva
42. Universidad del Valle de Toluca
43. Universidad Autónoma de Chiapas
44. ANPADEH

3.4 Técnicas e Instrumentos de investigación

Las técnicas de investigación son operaciones particulares que se valen de instrumentos específicos para conseguir la información buscada, o incluso, allegarse de información no esperada (García, 2005), cuya pertinencia está determinada por el método.

Pueden articularse entre sí y ser reactivas o no reactivas (Schwartz y Jacob, 1984/1999:67,107); las primeras se utilizan cuando el investigador va a algún escenario para estudiar la realidad desde la posición del actor, quien en su contexto etnográfico, "decide lo que dice, así como el sentido y significado de lo que dice"; en las segundas, el investigador se coloca en situación de "externo" y utiliza indicadores cuya investigación "no afecta, por sí misma a la cosa que se estudia". Ofrecen poca evidencia de los significados sociales pero complementan el conocimiento del contexto etnográfico (Cuadro 5).

Una de las técnicas reactivas más utilizadas en la investigación cualitativa es la observación participante¹² pues permite encontrar sucesos que no estaban considerados al inicio de la investigación; en ella, el investigador puede tener varios roles: encubierto, identificado y participante indirecto.

En el primero caso, nadie de los investigados sabe que él o ella es investigador pero éste desempeña un puesto o realiza una tarea dentro de la organización; en el segundo, el investigado conoce la tarea del investigador y éste participa en algunas tareas con los investigados; esto puede afectar al fenómeno que se desea estudiar ya que las acciones o declaraciones, pueden modificarse al saber que los sucesos aparecerán en letras de imprenta, pero esta situación puede ser franqueada con la confianza y empatía que el investigador logre despertar y, en el tercer caso, el investigador no tiene un papel formal de trabajo en la organización pero está constantemente en la organización (fiestas, desayunos, eventos) y platica con la gente sobre su trabajo (Bryman, 2000, p.43). En algunas ocasiones es posible que éstos dos últimos roles se combinen.

¹² Es también el método preferido por la antropología, la etnografía y la etnología: su producto en éstos casos es la monografía interdisciplinaria, es decir, la descripción más objetiva y fiel posible, el análisis conjunto con la inclusión de varias visiones integradas" (Chanlat, 2004).

Cuando la observación participativa se utiliza en combinación con instrumentos como las entrevistas semiestructuras o abiertas, ofrecen una forma poderosa en potencia de contrastar la relación entre hechos y palabras (Schwartz y Jacobs 1984/1999:72-75). La entrevista semi-estructura o abierta, nos permite acceder al mundo de la percepción del actor.

Cuadro 5. Técnicas reactivas y no reactivas en la investigación cualitativa

Técnicas reactivas.	Posición del investigador.	Técnicas no reactivas	Posición del investigador
Entrevista abierta o semiestructurada	Conversación natural intensiva con los actores.	Observación no participante: Mediciones discretas.	Observar cualquier indicador de estilo de vida, patrones de comportamiento, distribución y condiciones de espacios, letreros y notas, fotos, posesiones visibles.
Observación participativa.	Posee algún tipo de posición nominal para los entrevistados, como alguien que forma parte de su vida cotidiana para realizar observaciones.	Comunicación no verbal	Observar gestos y movimientos de cuerpo en una conversación entre dos personas para ser analizados.
Análisis de declaraciones personales	Utiliza la excavación o la transcripción anotada; búsqueda de datos que inciden en un problema general.	Escucha de conversaciones	Escuchar conversaciones sin intervenir. Requiere de conocimiento previo de los actores y su contexto, para su comprensión y análisis. Considera la estructura de la conversación, de la queja, de las bromas.
Historia de vida	Conversación profunda con el actor. El entrevistado conoce la historia de su propia vida, los huecos y recovecos del medio que forma parte, así como el concepto que tiene de sí mismo.	Técnicas audiovisuales.	Uso de equipo audiovisual y análisis de grabaciones, películas, y fotos de lo dicho o hecho por los investigados.
		Revisión documental de declaraciones y archivo.	Revisar fotos, grabaciones, videos y documentos de los investigados para tener idea de lo que ellos consideran importante.
		El método de la 3ª. Person	Pedir al investigado que reúna datos sobre sí mismo, previas indicaciones y asesoría de cómo hacerlo, que luego le son entregados al investigador.

Fuente: Elaboración propia basada en Schwartz y Jacob, 1984; Taylor y Bogdan, 1987; García, 2005; Bryman, 2000.

Durante la investigación se utilizaron las técnicas e instrumentos reactivos de observación participante, entrevista semi-estructurada y cuestionarios, y las técnicas e instrumentos no reactivos de observación no participante y revisión documental, registrando la información en diario de campo y grabaciones.

Al formular los instrumentos: guías de observación, de entrevistas y cuestionario, se tuvieron siempre identificados los objetivos (general y particulares) de la investigación, así como los supuestos o proposiciones de la misma; es decir nos interesó descubrir el patrón conceptual para esquematizar una propuesta de gestión de la herramientas físicas didácticas de simulación solar, y con ello poder describir los procesos de transferencia a otras instituciones de educación superior.

3.4.1 Observación

Durante la presente investigación se utilizó la técnica de la observación, en la etapa de diagnóstico en la Facultad de Arquitectura de la UNACH, para conocer las condiciones de gestión actual de la MDGH. La guía de observación comprendió los siguientes apartados: problemas administrativos, infraestructura, publicaciones y difusión, educación continua, servicio social, personal a cargo, plan de estudios, frecuencia y forma de uso (*Ver Instrumento No. 1 Guía de observación*).

Los resultados obtenidos con la observación, fueron descritos en el planteamiento del problema de esta investigación, ubicados específicamente en las páginas 9,10 y 11.

INSTRUMENTO No. 1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CONSORCIO DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS
DOCTORADO EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO



Guía de Observación de las herramientas y espacios de la MDGH en la Facultad de Arquitectura de la UNACH

I. Gestión

1. Condiciones en que opera la MDGH u otras herramientas físicas de simulación solar.
2. Cómo se encuentra acondicionado el laboratorio de simulación solar.
3. Ubicación del espacio físico de la MDGH u otras herramientas físicas.
4. Registro de visitas al laboratorio de simulación solar que realizan los estudiantes de la facultad de arquitectura.
5. Problemas administrativos.
6. Personal a cargo.
7. Otros usos de la MDGH.

II. Arquitectura Solar

1. Publicaciones y difusión.
2. Educación continua.
3. Plan de estudios.

III. Didáctica

1. Utilidad en los salones de las herramientas físicas de simulación solar.
2. Utilidad de las herramientas físicas de simulación solar en las aulas.
3. Servicio social.

3.4.2 Entrevistas

La entrevista se realiza entre un entrevistador y un informante con el objeto de obtener información sobre la vida, en general, o sobre un tema, proceso o experiencia concreta de una persona. A través de ella, se pretende que el entrevistador conozca lo que es importante y significativo para el entrevistado; es decir, se busca llegar a comprender como ve, clasifica e interpreta su mundo en general o respecto a los objetivos específicos de la investigación.

Para Denzin y Lincoln (2005, p. 643) la entrevista es “una conversación, es el arte de realizar preguntas y escuchar respuestas”. Además, esta técnica está fuertemente influenciada por las características personales del entrevistador, así mismo, ha llegado a convertirse en una actividad de nuestra cultura, aunque la entrevista es un texto negociado, donde el poder, el género, la raza, y los intereses de clases han sido de especial interés en los últimos tiempos (Vargas, 2012).

La entrevista cualitativa permite la recopilación de información detallada en vista de que la persona que informa comparte oralmente con el investigador aquello concerniente a un tema específico o evento acaecido en su vida, como lo dicen Fontana y Frey (2005). Por ello es una conversación que se realiza entre dos, y solo dos, personas. La intimidad y complicidad que exige la entrevista se romperían si ésta se realizara con más de un entrevistador para crear un clima de confianza que permita la obtención de respuestas válidas. Se puede decir que la entrevista dentro de la investigación cualitativa es más íntima, y flexible, según Creswell citado por (Hernández, Fernández y Baptista, 2005).

Las entrevistas cualitativas deben ser abiertas, sin categorías preestablecidas, de tal forma que los participantes puedan expresar sus experiencias. Al respecto, Alonso (2007, p. 228) nos indica que:

(...) la entrevista de investigación es por lo tanto una conversación entre dos personas, un entrevistador y un informante, dirigida y registrada por el entrevistador con el propósito de favorecer la producción de un discurso conversacional, continuo y con una cierta línea argumental, no fragmentada,

segmentada, precodificada y cerrada por un cuestionario previo del entrevistado sobre un tema definido en el marco de la investigación.

Rubin y Rubin citados por (Lucca y Berríos, 2003) enumeran las características que distinguen la entrevista cualitativa de otras formas de recopilar información:

I. La entrevista cualitativa es una extensión de una conversación normal con la diferencia que uno escucha para entender el sentido de lo que el entrevistador dice.

II. Los entrevistadores cualitativos están inmersos en la comprensión, en el conocimiento y en la percepción del entrevistado más que en categorizar a personas o eventos en función de teorías académicas.

III. Tanto el contenido de la entrevista como el flujo y la selección de los temas cambia de acuerdo con lo que el entrevistado conoce y siente. (p.320)

Considerando lo anterior, las entrevistas de la presente investigación tuvieron como eje-guía, los tres principios que enfatiza Boussard (2008), es decir, lo que refiere al desempeño que puede tener la herramienta física de simulación solar, en el sentido de cómo se planea, se organiza, se dirige y se controla el uso de esta herramienta para la práctica pedagógica en la enseñanza de la trayectoria solar.

También se preguntó a los entrevistados sobre la racionalidad en su diseño y uso administrativo y didáctico para demostrar que tan útil y operativa puede ser la utilización de la herramienta física, teniendo en mente la estructura lógico-mecánica distinguible.

Cabe mencionar que las preguntas relacionadas con la dimensión pedagógica sirvieron para reflexionar sobre los procesos primordiales del quehacer de las facultades de arquitectura y sus docentes, involucrados en la enseñanza y aprendizaje de la herramienta física, apoyándonos en esta reflexión para la realización de la propuesta de su gestión.

Con relación a la dimensión comunitaria se exploró el grado de involucramiento de la sociedad estudiantil de las áreas operativas y directivos de la facultad y sobre las formas de participación de los padres de familia en esta tarea escolar.

Boussard (2008) alude que el control es un proceso de poder regular actividades que posee una herramienta física y después de su uso, poder evaluar los resultados positivos o negativos que proyecte la investigación; esto dio pie a la realización de preguntas a los entrevistados sobre los controles que existen sobre estas herramientas en sus instituciones.

Al mismo tiempo se formularon 21 entrevistas; dirigido a 10 profesores de la Facultad de Arquitectura de la UNACH y 11 a directivos de la ASINEA, como se ha explicado en el apartado de Universo y Muestra.

La entrevista se realizaron a 10 profesores de la facultad de arquitectura, con el fin de conocer, cómo ellos, en décadas pasadas, siendo estudiantes de Arquitectura, utilizaron y emplearon las herramientas físicas de simulación solar, conocida como Maqueta Didáctica Gráfico Heliódón.

Es decir, esto permitió conocer e indagar sobre su percepción acerca de la utilidad pedagógica del instrumento y al mismo tiempo sirvió de apoyo para saber de buena tinta que sucede actualmente con estas herramientas y de la gestión de la MDGH como instrumento didáctico (***Ver Instrumento No. 2 Guía de Entrevista semiestructurada a profesores de la UNACH***).

También se realizaron 11 entrevistas a los integrantes del Comité Directivo de la ASINEA, lo cual tuvo como finalidad recuperar las experiencias en sus instituciones y las vivencias que estos funcionarios han tenido sobre el uso de estas herramientas físicas de simulación solar en las escuelas de arquitectura nacionales y extranjeras con quienes se reúnen o visitan constantemente, o con quienes tienen convenios (***Ver Instrumento No. 3 Guía de Entrevista semiestructurada a integrantes del Comité Directivo de ASINEA***).



INSTRUMENTO No.2

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CONSORCIO DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS
DOCTORADO EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO



Guía de Entrevista semi-estructurada realizada a 10 profesores de la Facultad de Arquitectura de la UNACH.

Inicio de la entrevista: Se agradeció la disposición y el tiempo proporcionado, luego se explicó que el propósito de la entrevista era conocer su opinión en cuanto a la gestión de los instrumentos físicos didácticos para la enseñanza de la trayectoria solar/Heliodón/ Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón, durante su formación académica universitaria y en la actualidad como docentes de la Facultad de Arquitectura de la UNACH. Se agradeció la participación, y se pidió permiso para grabar la entrevista. El profesor accedió a ser grabado. La entrevista se realizó en las instalaciones de la Facultad de Arquitectura, durante horarios libres de los docentes.

Guía de preguntas:

1. De acuerdo a su experiencia formativa como estudiante de arquitectura, ¿cuál es la utilidad pedagógica de las herramientas físicas de simulación solar?
2. De acuerdo a su experiencia como docente de arquitectura, ¿cuáles son las condiciones actuales de las herramientas físicas de simulación solar y en qué medida se están operando?
3. ¿Considera que las herramientas físicas de simulación solar cumplen con los objetivos de formación de los estudiantes de arquitectura?
4. De acuerdo a su perspectiva, ¿considera que existe compromiso institucional de apoyar la operación de las herramientas físicas de simulación solar?
5. ¿Sabe usted si se ha difundido o realizado funciones de control, seguimiento o evaluación de las herramientas físicas de simulación solar?
6. ¿En su opinión podría mencionar los beneficios que facilitan las herramientas físicas de simulación solar?
7. ¿Han considerado contemplar alguna persona para el laboratorio donde se encuentren las herramientas físicas de simulación solar?

8. ¿Conoce si existe algún tipo de capacitación brindado al personal docente, encargado de laboratorio de simulación solar y maestros que imparten clases afines para el uso e implementación de las herramientas físicas de simulación solar?
9. ¿Cuáles son los comentarios que tiene respecto a las funciones que realizan las herramientas físicas de simulación solar?
10. ¿Cómo evalúa la simulación solar que presentan las herramientas físicas y el proceso de aprendizaje de arquitectura solar?
11. ¿Ha experimentado los ángulos de inclinación de los rayos solares con algunas de las herramientas físicas de simulación solar y qué resultados le proporcionaron?
12. ¿Ha evaluado alguna herramienta física de simulación solar?
13. ¿Cómo considera el aprendizaje que genera la utilización de las herramientas físicas de simulación solar?
14. ¿En qué medida los docentes inducen a los alumnos al uso de las herramientas físicas de simulación solar?
15. ¿Desde su punto de vista contribuye al aprendizaje la utilización de las herramientas físicas de simulación solar en las materias afines a la enseñanza de la arquitectura solar?
16. ¿Existe en el laboratorio de simulación solar un manual de operación de las herramientas físicas de simulación solar?
17. ¿En su opinión considera que existe un ambiente propicio para facilitar el aprendizaje de los contenidos de arquitectura solar y cómo considera el espacio actual de laboratorio de simulación solar?
18. ¿Según su experiencia cómo pueden utilizar las herramientas físicas de simulación solar de manera autodidacta por parte de los alumnos y profesores de la Facultad?
19. De acuerdo a su experiencia ¿cómo es el manejo de las herramientas físicas de simulación solar? ¿Considera que puede ser móvil?

INSTRUMENTO No. 3



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CONSORCIO DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS
DOCTORADO EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO**



Guía de Entrevista semi-estructurada a Integrantes del Comité Directivo de ASINEA

Inicio de la entrevista: Se agradeció la disposición y el tiempo prestado, luego se explicó que el propósito de la entrevista era conocer su opinión en cuanto a la gestión de los instrumentos físicos didácticos para la enseñanza de la trayectoria solar/Heliodón en sus instituciones educativas. Se agradeció la participación, y se pidió permiso para grabar la entrevista. El integrante del Comité Directivo de ASINEA accedió a ser grabado. La entrevista se realizó en las instalaciones de la ASINEA, durante la reunión nacional 2012, durante recesos de reuniones y con cuatro personas, durante desayunos específicamente pactados para ello.

Guía de preguntas:

1. ¿Cuál es el nivel de capacitación que desde su percepción poseen los profesores y de quienes operan las herramientas físicas de simulación solar en su institución?
2. ¿Qué características poseen las herramientas físicas de simulación solar, en su institución?
3. ¿Considera que las herramientas físicas de simulación solar, favorecen en el aprendizaje de sus alumnos en su institución?
4. ¿Cuál es la utilidad y el uso que practican con las herramientas físicas de simulación solar en su facultad?
5. ¿Cuáles son las condiciones que poseen las herramientas físicas de simulación solar en su facultad?
6. ¿Cuál es el desempeño del personal o encargado que se encuentra a cargo de las herramientas físicas de su institución?
7. ¿Existe horarios para el uso o manejo de las herramientas físicas de simulación solar, en su facultad?
8. ¿Estarían interesados en su institución, recibir capacitación para el manejo de las herramientas físicas de simulación solar?

9. ¿Existe algún tipo de control para el uso de las herramientas físicas de simulación solar, en su facultad?
10. ¿Existe un espacio donde se localicen los instrumentos físicos de simulación solar, para fomentar la enseñanza de la arquitectura solar, en su facultad?
11. ¿Qué posibilidad existe de compartir experiencia de las herramientas físicas de simulación solar con relación a otras facultades de arquitectura del país?
12. ¿Existe algún tipo de manual de procedimientos para el uso de las herramientas físicas de simulación solar en su facultad?

3.4.3 Cuestionarios

En esta investigación se utilizó el cuestionario con el fin de recabar y cuantificar la información recopilada, formulando preguntas generadoras acerca del tema de la tesis "Modelo de gestión: implementación de una herramienta física de simulación solar", en la enseñanza de la Arquitectura, para finalmente, documentar la frecuencia de los datos.

El cuestionario, sirvió de apoyo las tres grandes dimensiones o variables del conocimiento, que nos sirven de eje en esta investigación que son: gestión, arquitectura solar y didáctica. A partir de ello, con más detalle se abordaron los variables intermedios y empírica de cada dimensión.

Las preguntas del cuestionario generaron explorar la gestión que cuenta el laboratorio, esto permitió conocer las condiciones físicas, el tiempo que se utiliza, así como su desempeño que posee la herramienta, apoyo financiero y administrativo, capacitación de los profesores, la importancia didáctica, para el aprendizaje en el aula y el aprendizaje autodidacta, interés de formación de redes de investigación.

Se analizó cómo distinguen, articulan y optimizan el logro de la gestión para el desarrollo de las herramientas físicas en las facultades de arquitectura, se indagó si en las facultades de arquitectura del país cuentan con estas herramientas y con ello, estimar el valor que tienen las herramientas didácticas.

Se aplicaron cuestionarios a 45 directivos de Instituciones de Educación Superior relacionadas con la enseñanza de la Arquitectura en México, esto se pudo realizar por una reunión nacional 2012. Estas instituciones pertenecen a la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República Mexicana (ASINEA)¹³. (*Ver Instrumento No. 4 Cuestionario a integrantes de la*

¹³ Las finalidades primordiales y básicas de la Asociación consisten en el intercambio de experiencias académicas, pedagógicas, administrativas y de repercusión social para la formación del Arquitecto, experiencias mediante las cuales se pretende lograr una constante superación académica en las Instituciones de la Enseñanza de la Arquitectura en la República Mexicana que incidirá en la superación del ejercicio de la actividad profesional de los egresados de dichas instituciones y por consiguiente de la Arquitectura Mexicana.

Asociación de Instituciones de Enseñanza de la Arquitectura de la República).

Se realizaron cuestionarios debido a las características de la población y tiempo disponible para la ejecución de las mismas. Se decidió utilizar esta técnica de investigación para identificar en los sujetos de investigación sus perspectivas relacionada con las herramientas físicas de simulación solar, utilizadas en cada centro educativo, y con ello poder hacer el análisis e interpretación de la situación actual respecto a su uso a nivel nacional.



INSTRUMENTO No. 4

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CONSORCIO DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS
DOCTORADO EN GESTIÓN PARA EL DESARROLLO



***Cuestionario a directores de Escuelas de Arquitectura,
integrantes de la Asociación de Instituciones de Enseñanza de la
Arquitectura de la República Mexicana.***

Folio No. 001-045

Proyecto de investigación: "Modelo de gestión: Implementación de una herramienta física de simulación solar, en la enseñanza de la Arquitectura".

La presente encuesta tiene una finalidad exclusivamente académica para el estudio de las herramientas físicas de simulación solar. Por tal motivo, agradeceré sea franco a las respuestas que manifieste.

Nombre de la Institución: _____
Pública () Privada ()
Nombre de Escuela /Facultad/Depto.: _____ Antigüedad: _____
Puesto: _____ Antigüedad en la Facultad: _____
Escolaridad máxima: _____ Edad: _____ Sexo: _____
Correo electrónico: _____ Cel.: _____

1.- ¿En su institución existe alguna herramienta física de simulación solar?
a) Sí () continuar b) No () ir a pregunta 10 c) No sé ()
En caso afirmativo:

2.- ¿Qué nombre recibe el espacio o laboratorio donde se encuentra la herramienta física de simulación solar en su Universidad?

3.- ¿En su opinión, en qué condiciones se encuentra la herramienta física de simulación solar en su Facultad?
Excelentes () Buenas () Regulares () Malas () Pésimas ()

4.- ¿Desde hace cuánto tiempo se utiliza esta herramienta física en su Facultad?
a) 1-5 años () b) 6-10 años () c) 11-15 años ()
d) 16 años o más () e) No sé ()

5.- ¿En su opinión, cuál ha sido el desempeño de la herramienta física de simulación solar en su Facultad?
Excelente () Bueno () Regular () Malo () Pésimo ()

6.- ¿De qué manera considera usted que las áreas afines a la arquitectura solar apoyan institucionalmente la operación de la herramienta física de simulación solar?

Excelente () Buena () Regular () Mala () Pésima ()

7.- Indique Usted ¿Cuáles de las siguientes acciones se han difundido y se han llevado a la práctica en relación con la herramienta física de simulación solar?

a) Manual de operación () b) Horario de uso ()

c) Encuestas de satisfacción () d) Evaluación de resultados ()

e) Otros (especifique): _____

8.- ¿Qué grupos de académicos han recibido capacitación sobre el manejo de la herramienta física de simulación solar?

a) Personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática ()

b) Personal del laboratorio donde se encuentra el Heliodón ()

c) Maestros que imparten materias afines ()

9.- ¿Estaría interesado en contar con una herramienta física de simulación solar con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de arquitectura solar/bioclimática de sus estudiantes?

10. Como profesional de la arquitectura ¿ha utilizado usted alguna herramienta física de simulación solar para diseñar o evaluar un proyecto arquitectónico?

a) Si () b) No ()

11.- ¿En su criterio la herramienta física de simulación solar cumple su objetivo en la formación de los profesionistas de la arquitectura?

a) Si () b) No ()

De las siguientes preguntas, señale con una "X" la opción que considere la más acertada

Pregunta		Totalmente de Acuerdo (1)	De acuerdo (2)	Ni de acuerdo ni desacuerdo (3)	En desacuerdo (4)	Totalmente en desacuerdo (5)	No sé (6)
12	¿Considera usted que es confiable la información del recorrido aparente del sol que proporciona la herramienta física de simulación solar?						
13	¿Considera usted que es útil la información que presenta la herramienta física de simulación solar en el proceso de la Arquitectura Solar?						
14	¿Considera Usted que el aprendizaje de la arquitectura solar utilizando una herramienta física de simulación solar es concreto, interesante y divertido?						

15	¿Considera Usted que en su Facultad, los docentes de las materias afines a la arquitectura solar cuentan con la experiencia suficiente en el manejo de la herramienta física de simulación solar?						
16	¿Considera Usted que existe un ambiente académico propicio para facilitar el aprendizaje de los contenidos de arquitectura solar mediante el uso de la herramienta física de simulación solar en su institución?						
17	¿Considera Usted que se puede utilizar la herramienta física de simulación solar de manera autodidacta por parte de alumnos y profesionales de la arquitectura?						
18	¿Considera Usted que es favorable la portabilidad y movilidad de la herramienta física de simulación solar con el objeto de ampliar su posibilidad de uso?						
19	¿Considera Usted conveniente la formación de una red de cuerpos académicos y grupos de investigación sobre la Gestión para el desarrollo de herramientas didácticas en la enseñanza de la Arquitectura Solar?						

Gracias por su apoyo.

Carlos Octavio Cruz Sánchez. Correo: cocruz@unach.mx
Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Chiapas



La Maqueta Didáctica Gráfico Heliódón (UNACH)

Resumen: La Maqueta Didáctica Gráfico Heliódón (MDGH) es un modelo físico de simulación solar que representa el recorrido aparente del sol para cualquier latitud y fecha, facilita el aprendizaje en estudiantes de arquitectura, mostrando y experimentando el efecto de la energía del sol sobre maquetas arquitectónicas pudiendo calcular y diseñar tanto la mejor ubicación de los espacios del proyecto como dispositivos pasivos de control solar, de acuerdo a los requerimientos térmicos del espacio arquitectónico en un sitio

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados se presentan en dos tipos de cortes: cuantitativo y cualitativo, los cuales se dividieron en dos etapas en, la primera se recopilan los datos cuantitativos arrojando información recuperada con 45 cuestionarios y representada en gráficas donde se rescatan rasgos o características relacionados a la herramienta física de simulación solar, con el fin de conocer el uso, utilidad y objetivo de la herramienta.

En la segunda etapa, se presentan de manera cualitativa los resultados entrevistas, semiestructuradas realizada a 21 entrevistas, 11 a directivos de ASINEA y 10 a docentes de la UNACH. Una vez recuperada la información cuantitativa y cualitativa, se procedió a su análisis; con ello, y considerando los fundamentos teóricos de la gestión, se realizará la propuesta de Gestión de la Herramienta.

5.1 Resultados cuantitativos de cuestionarios a directores de escuela de Arquitectura del país.

El cuestionario comprendía 19 preguntas que permitieron conocer los siguientes datos:

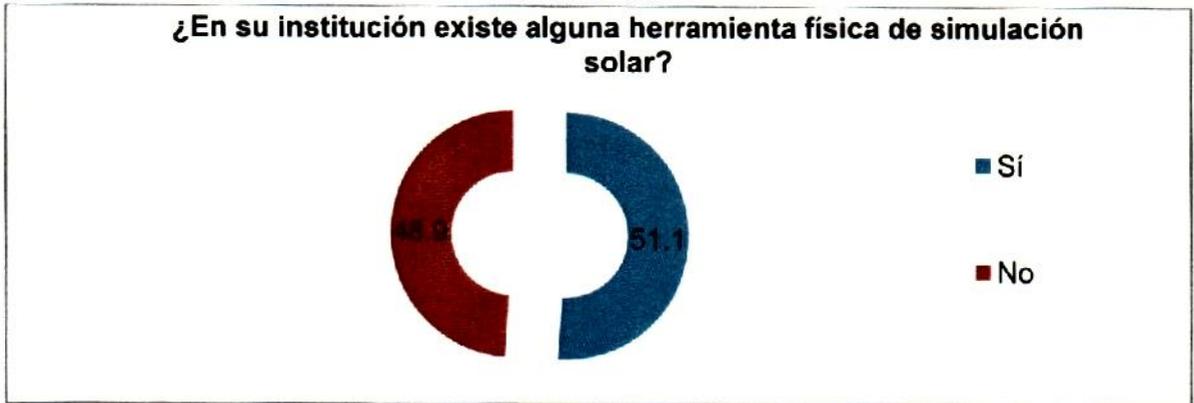
5.1.1 Existencia de herramientas físicas de simulación solar

1. ¿En su institución existe alguna herramienta física de simulación solar?

La finalidad de esta pregunta fue identificar el grado de conocimiento que poseen los 45 directores de la ASINEA, es decir, si en su Facultad de Arquitectura cuentan con alguna herramienta física de simulación solar, en la cual los resultados revelan que solamente el 51.1% manifestó que si tenían referencias de este tipo de herramienta física en su escuela o Facultad.

Con lo anterior se puede inferir entonces que el resto de las instituciones no poseen algún tipo de herramienta física (Gráfica 1).

Gráfica 1



Fuente: Datos de Estadístico 1.

Estadístico 1

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No	22	48.9	48.9	48.9
Sí	23	51.1	51.1	100.0
Total	45	100.0	100.0	

5.1.2 Espacios que albergan herramientas físicas de simulación solar

2. ¿Qué nombre recibe el espacio o laboratorio donde se encuentra la herramienta física de simulación solar en su Universidad?

La noción de esta interrogante se encuentra enfocada al conocimiento de la infraestructura, relacionada con el espacio donde se localizan estas herramientas; es decir, el 48.9% desconocen incluso si existe alguna herramienta física o un laboratorio dentro de su Facultad, el 51.1% han escuchado de este espacio, pero con diferentes nombres, enunciándolos como se describen a continuación:

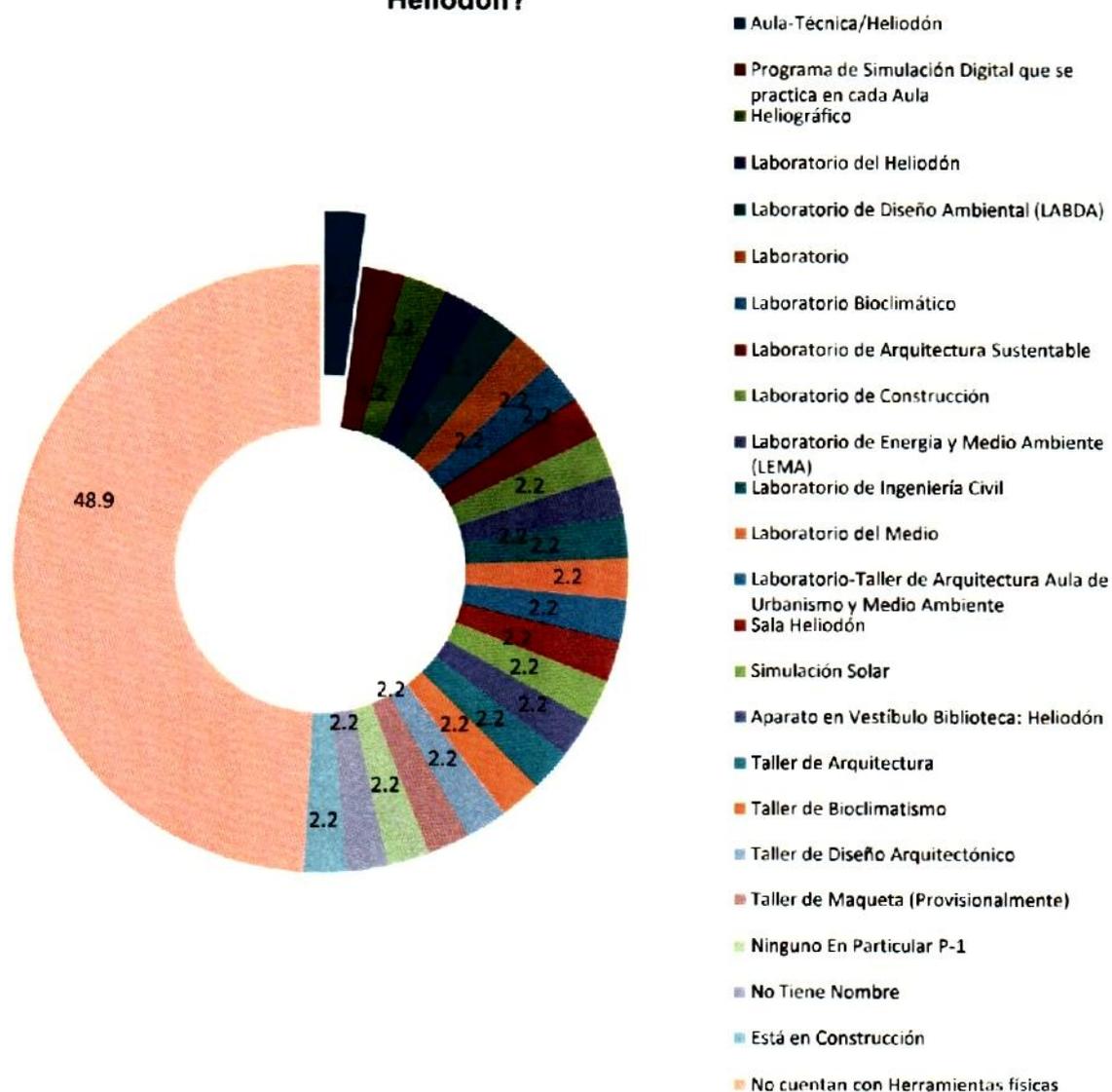
- Aula-Técnica/Heliódón,
- Programa de Simulación Digital,
- Heliográfico,
- Laboratorio del Heliódón,
- Laboratorio de Diseño Ambiental (LABDA),
- Laboratorio,
- Laboratorio Bioclimático,

- Laboratorio de Arquitectura Sustentable,
- Laboratorio de Construcción,
- Laboratorio de Energía y Medio Ambiente (LEMA),
- Laboratorio de Ingeniería Civil,
- Laboratorio del Medio,
- Laboratorio-Taller de Arquitectura Aula de Urbanismo y Medio Ambiente,
- Sala Heliodón,
- Simulación Solar,
- Taller de Arquitectura,
- Taller de Bioclimatismo,
- Taller de Diseño Arquitectónico,
- Taller de Maqueta.

Esta respuesta nos permite inferir que los laboratorios en donde pudieran localizarse las herramientas físicas de simulación solar, no son identificados de la misma manera en todas las universidades del país, e incluso, más preocupante, muchos directivos ignoran si existe o no, algo así en sus Facultades (Gráfica 2).

Gráfica 2

¿Qué nombre recibe el espacio o laboratorio donde se encuentra el Heliódón?



Fuente: Datos de Estadístico 2.

Estadístico 2

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aula-Técnica/Heliódón	1	2.2	2.2	51.1
Programa de Simulación Digital que se practica en cada Aula	1	2.2	2.2	53.3
Heliográfico	1	2.2	2.2	57.8
Laboratorio del Heliódón	1	2.2	2.2	60.0
Laboratorio de Diseño Ambiental (LABDA)	1	2.2	2.2	62.2
Laboratorio	1	2.2	2.2	64.4

Laboratorio Bioclimático	1	2.2	2.2	66.7
Laboratorio de Arquitectura Sustentable	1	2.2	2.2	68.9
Laboratorio de Construcción	1	2.2	2.2	71.1
Laboratorio de Energía y Medio Ambiente (LEMA)	1	2.2	2.2	73.3
Laboratorio de Ingeniería Civil	1	2.2	2.2	75.6
Laboratorio del Medio	1	2.2	2.2	77.8
Laboratorio-Taller de Arquitectura Aula de Urbanismo y Medio Ambiente	1	2.2	2.2	80.0
Sala Heliodón	1	2.2	2.2	86.7
Simulación Solar	1	2.2	2.2	88.9
Aparato en Vestíbulo Biblioteca: Heliodón	1	2.2	2.2	91.1
Taller de Arquitectura	1	2.2	2.2	93.3
Taller de Bioclimatismo	1	2.2	2.2	95.6
Taller de Diseño Arquitectónico	1	2.2	2.2	97.8
Taller de Maqueta (Provisionalmente)	1	2.2	2.2	100.0
Ninguno En Particular P-1	1	2.2	2.2	82.2
No Tiene Nombre	1	2.2	2.2	84.4
Está en Construcción	1	2.2	2.2	55.6
No cuentan con Herramienta físicas	22	48.9	48.9	48.9
Total	45	100.0	100.0	

5.1.3 Condiciones de las herramientas físicas de simulación solar

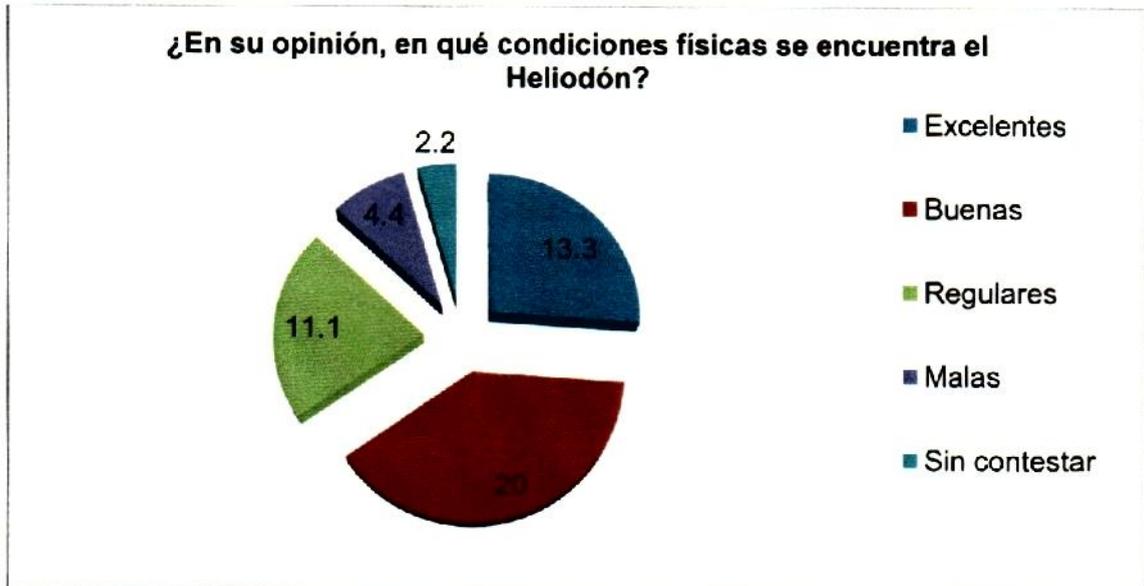
3. ¿En su opinión, en qué condiciones se encuentra la herramienta física de simulación solar en su Facultad?

La pregunta estuvo enfocada a conocer como se encuentra físicamente las herramientas ubicadas en los distintos espacios de cada Facultad que lo poseen.

Del 51.1% de las Facultades que si tienen las herramientas físicas de simulación solar se puede mencionar, siendo optimistas, advertimos que el 33.3% funcionan en condiciones favorables y únicamente el 4.4% no funcionan.

Para más detalle encontramos que el 13.3% dicen que en su Facultad el Heliodón se encuentra en excelentes condiciones, el 20.0% mencionan que se encuentra en buenas condiciones, el 11.1 están en situaciones regulares y el 4.4 están en pésimas circunstancias (Gráfica 3).

Gráfica 3



Fuente: Datos de Estadístico 3.

Estadístico 3.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Excelentes	9	20.0	39.1	39.1
Buenas	6	13.3	26.1	65.2
Regulares	2	4.4	8.7	73.9
Malas	5	11.1	21.7	95.7
Sin contestar	1	2.2	4.3	100.0
Total	23	51.1	100.0	
Sin dispositivo de simulación solar	22	48.9		
Total	45	100.0		

5.1.4 Tiempo de uso de las herramientas físicas de simulación solar

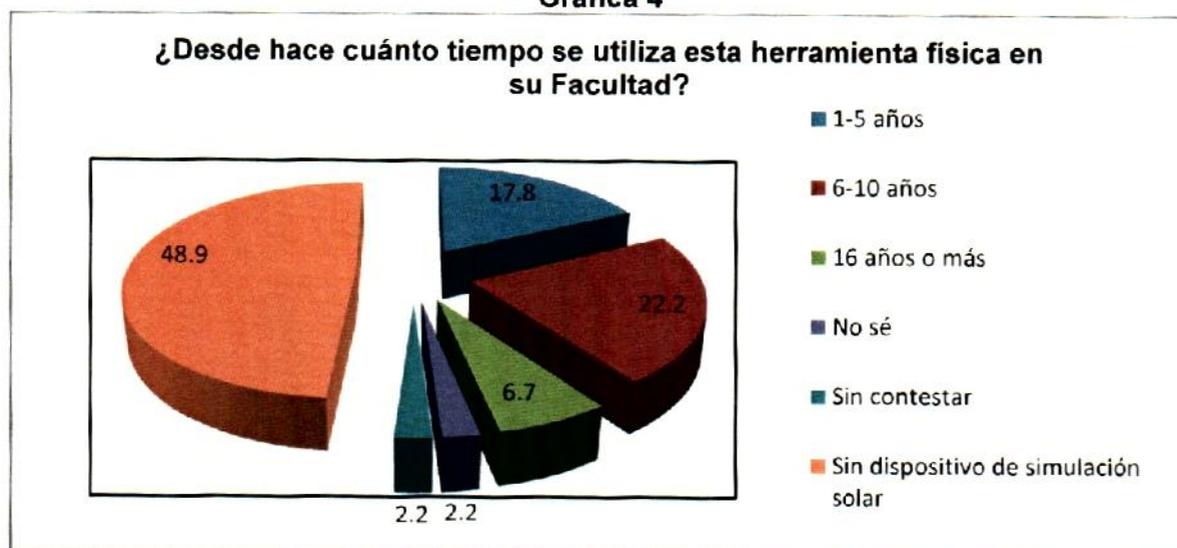
4. ¿Desde hace cuánto tiempo se utiliza esta herramienta física en su Facultad?

La idea era conocer el tiempo que ha sido empleada en cada una de las diversas Facultades de Arquitectura, los datos fueron que el 17.8% lo han utilizado desde hace 1 año hasta 5 años, pero también existe el 22.2% de los directivos que

mencionan que lo han utilizado en su Facultad desde 6 años hasta 10 años y en una mínima escala de valoración con el 6.7% lo han utilizado desde hace 16 años o más y finalmente en un mayor porcentaje mencionan que no cuentan físicamente con esta herramienta (Gráfica 4).

Con lo anterior podemos concluir, en lo referente a los años que han utilizado la herramienta física de simulación solar las Facultades perteneciente a la ASINEA, solamente 3 escuelas lo utilizan desde hace más de 16 años y el 40% lo han utilizado en fechas más recientes, es decir, que ha sido en la última época en que las universidades han estado implementando su uso, debido al creciente interés en la Arquitectura Solar.

Gráfica 4



Fuente: Datos de Estadístico 4.

Estadístico 4.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1-5 años	8	17.8	34.8	34.8
6-10 años	10	22.2	43.5	78.3
16 años o más	3	6.7	13.0	91.3
No sé	1	2.2	4.3	95.7
Sin contestar	1	2.2	4.3	100.0
Total	23	51.1	100.0	
Sin dispositivo de simulación solar	22	48.9		
Total	45	100.0		

5.1.5 Desempeño de las herramientas de simulación solar

5. ¿En su opinión, cuál ha sido el desempeño de la herramienta física de simulación solar en su Facultad?

Esta pregunta se aprovechó para poder dilucidar el desempeño de la herramienta física, de los cuáles el 44.4% considera que han obtenido resultados positivos al utilizar esta herramienta física, solamente el 2.2% indica que no han sido resultados favorables y finalmente el 51.1% no lo utilizan o simplemente no mostraron interés por dar respuesta a la interrogante.

Esto permite aseverar que existe ventaja al contar con este tipo de herramienta en la enseñanza de la Arquitectura Solar. Para mayor explicación el 13.3% lo consideran como una herramienta excelente y muy útil, el 20% la observan como buena y solamente un 11.1% como regular (Gráfica 5).

Gráfica 5



Fuente: Datos de Estadístico 5.

Estadístico 5.

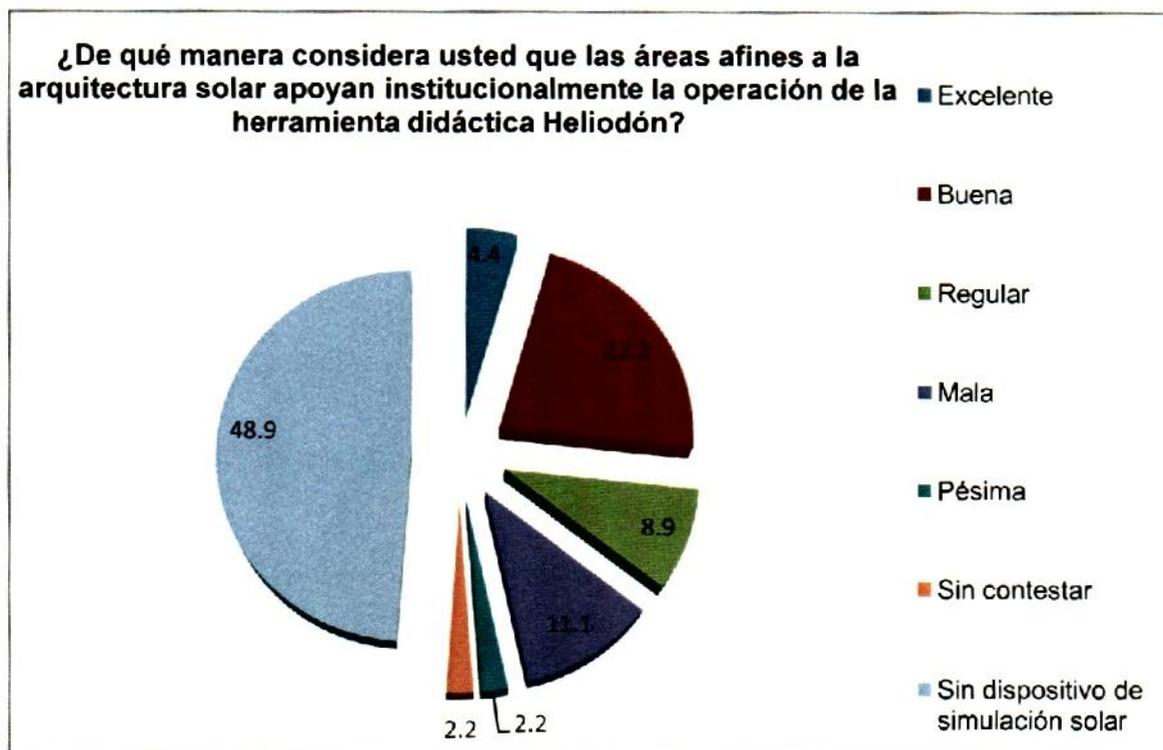
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Excelente	6	13.3	26.1	65.2
Bueno	9	20.0	39.1	39.1
Regular	5	11.1	21.7	95.7
Malo	1	2.2	4.3	69.6
No se usa	1	2.2	4.3	73.9
Sin contestar	1	2.2	4.3	100.0
Total	23	51.1	100.0	
Sin dispositivo de simulación solar	22	48.9		
Total	45	100.0		

5.1.6 Apoyo institucional para el desempeño de las herramientas físicas

6. ¿De qué manera considera usted que las áreas afines a la arquitectura solar apoyan institucionalmente la operación de la herramienta física de simulación solar?

Se obtuvieron los siguientes datos de la escala donde solamente el 4.4% consideran que existe un apoyo ¿qué? en las áreas afines a la arquitectura, el 22.2% consideran que es buena la relación de este apoyo institucionalmente hablando, el 8.9% sienten que existe un apoyo regular en las áreas afines y finalmente el 13.3% afirman que no existe un apoyo directo ni indirecto en las área afines de la arquitectura para que puede ser operativa esta herramienta física de simulación solar (Gráfica 6).

Gráfica 6



Fuente: Datos de Estadístico 6.

Estadístico 6.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Excelente	2	4.4	8.7	52.2
Buena	10	22.2	43.5	43.5
Regular	4	8.9	17.4	95.7
Mala	5	11.1	21.7	73.9
Pésima	1	2.2	4.3	78.3
Sin contestar	1	2.2	4.3	100.0
Total	23	51.1	100.0	
Sin herramienta de simulación solar	22	48.9		
Total	45	100.0		

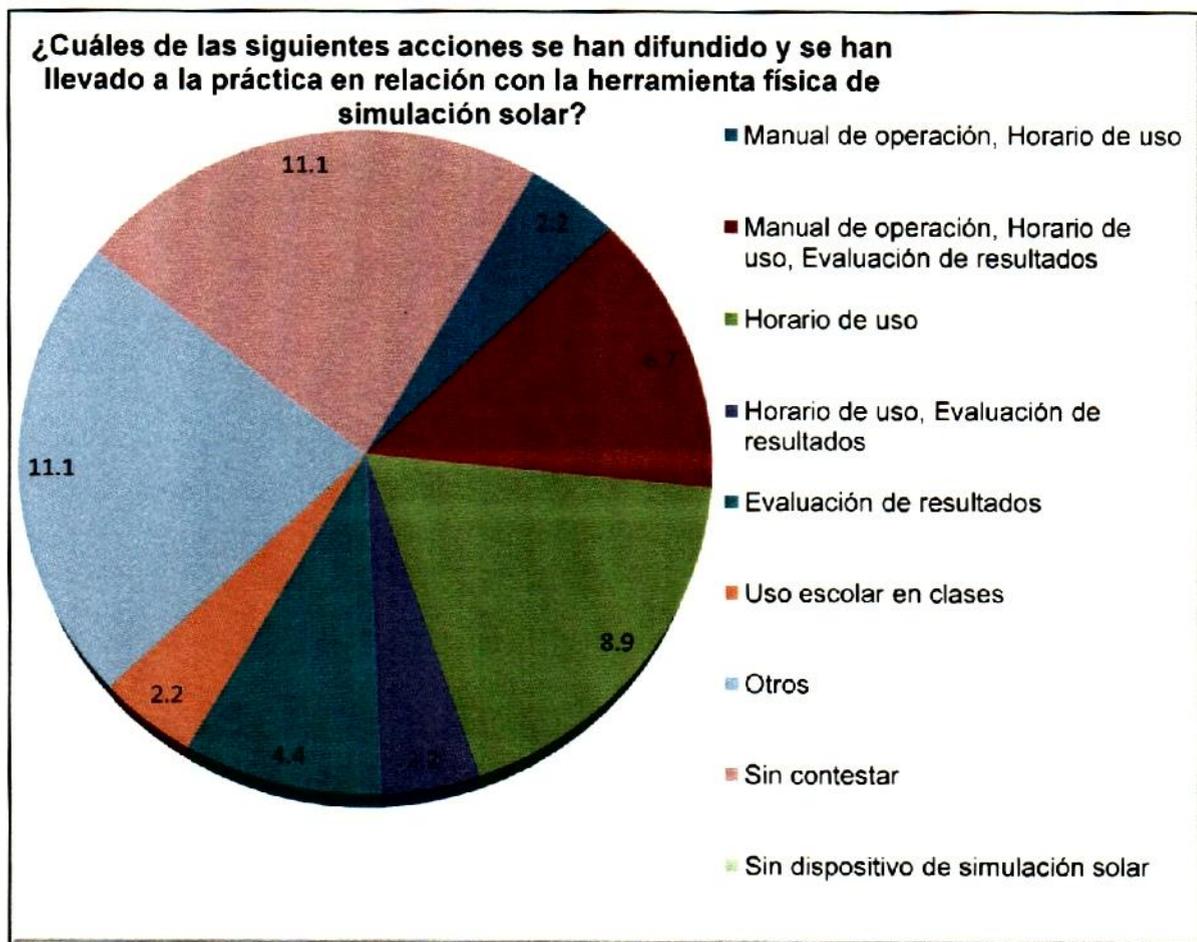
5.1.7 Gestión administrativa de las herramientas físicas de simulación solar

7. Indique Usted ¿Cuáles de las siguientes acciones se han difundido y se han llevado a la práctica en relación con la herramienta física de simulación solar?

Al formular la interrogante a los directivos, responden que sí se realizan acciones relacionadas con la difusión del manual de operación, horario de uso, encuestas de satisfacción y evaluación del uso de la herramienta física de simulación solar; por ejemplo.

Tenemos así que el total de instituciones el 8.9% con un horario de uso, el 6.7% cuenta con el horario de uso y material de operación, el 4.4% realiza evaluaciones sobre el uso de la herramienta, el 13.3% realizan acciones de difusión e la herramienta y hacen asesorías de los docentes que han participado en el proyecto y construcción, al igual que el uso escolar y finalmente el 6.7% no realiza ningún avance (Gráfica 7).

Gráfica 7



Fuente: Datos de Estadístico 7.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Manual de operación, Horario de uso	1	2.2	4.5	4.5
Manual de operación, Horario de uso, Evaluación de resultados	3	6.7	13.6	18.2
Horario de uso	4	8.9	18.2	36.4
Horario de uso, Evaluación de resultados	1	2.2	4.5	40.9
Evaluación de resultados	2	4.4	9.1	50.0
Otros:	1	2.2	4.5	54.5
• Asesorías del docente que participó en el proyecto y	1	2.2	4.5	59.1
	3	6.7	13.6	72.7

construcción del mismo.				
• Ninguna				
Uso escolar en clases	1	2.2	4.5	77.3
Sin contestar	5	11.1	22.7	100.0
Total	22	48.9	100.0	
Sin dispositivo de simulación solar	23	51.1		
Total	45	100.0		

5.1.8 Capacitación para el manejo y control de la herramienta física de simulación solar

8. ¿Qué grupos de académicos han recibido capacitación sobre el manejo de la herramienta física de simulación solar?

Con en esta pregunta se determinó de quiénes son los grupos de docentes que han recibido capacitación acerca del manejo de la herramienta física de simulación solar; se desprendieron los siguientes agentes:

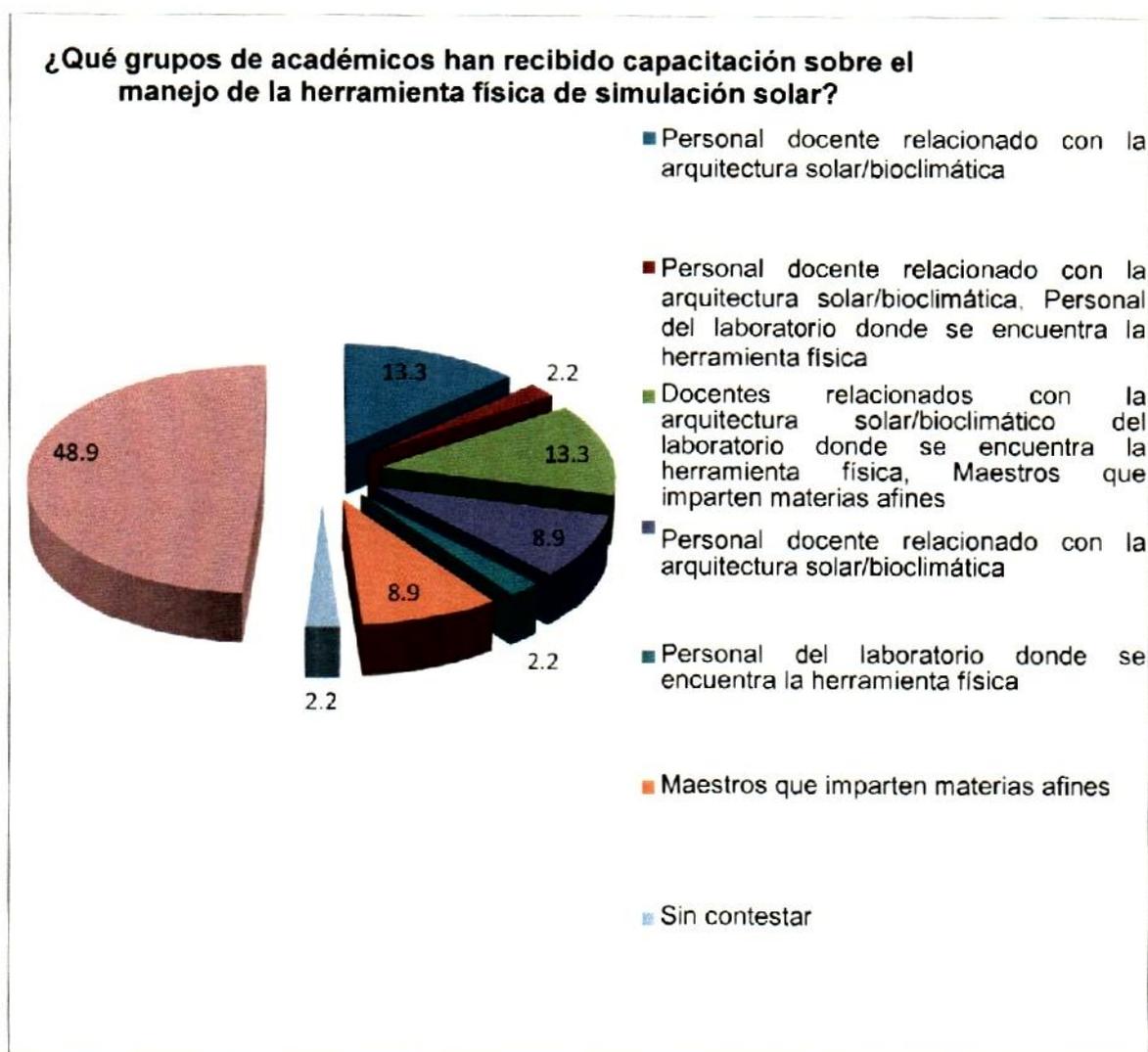
- Personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática.
- Personal del laboratorio donde se encuentra la herramienta física.
- Docentes relacionados arquitectura solar/bioclimático, del laboratorio donde se encuentra la herramienta física.
- Maestros que imparten materias afines.
- Personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática.

Conociendo los agentes que se encuentran involucrados en la capacitación acerca del manejo de la herramienta física de simulación solar, se observa que el 31.1% le corresponde al personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática o bien que se encuentre inserto en la impartición de materias afines y el 17.7% es el personal del laboratorio donde se encuentra la herramienta física, también enfatizan que están involucrados el personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática y de maestros que imparten materias afines al personal docente relacionado con la arquitectura solar bioclimática, con el mismo porcentaje de 26.6% son los docentes relacionados con la arquitectura solar/bioclimático del laboratorio donde se encuentra la herramienta física al igual

que los maestros que imparten materias afines, el 17.8% se encuentra el personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclímática, así como los maestros que imparten materias afines y finalmente con el 4.4% se encuentra inserto el personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclímática y el personal del laboratorio donde se encuentra la herramienta física.

Por tanto, se puede deducir que las respuestas coinciden en los grupos de académicos que se encuentran involucrados en la capacitación para el conocimiento, uso y manejo de la herramienta física de simulación solar (Gráfica 8).

Gráfica 8



Fuente: Datos de Estadístico 8.

Estadístico 8

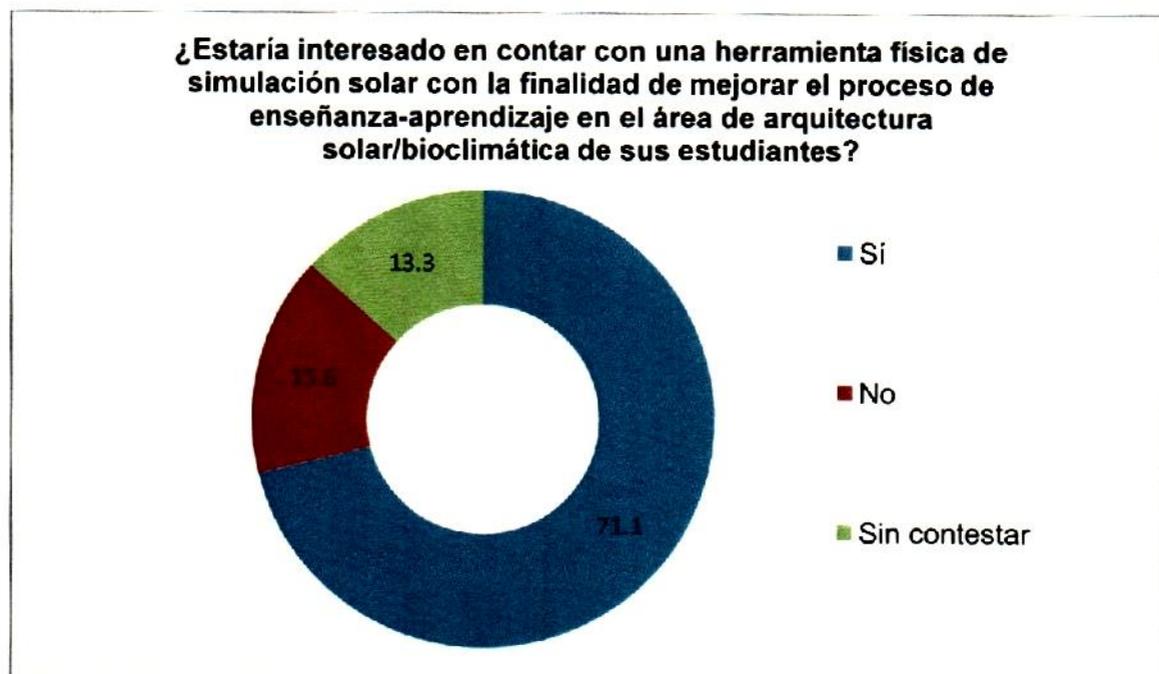
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática	6	13.3	26.1	26.1
Personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática, Personal del laboratorio donde se encuentra la herramienta física	1	2.2	4.3	30.4
Docentes relacionados arquitectura solar/bioclimático del laboratorio donde se encuentra la herramienta física, Maestros que imparten materias afines	6	13.3	26.1	56.5
Personal docente relacionado con la arquitectura solar/bioclimática, Maestros que imparten materias afines	4	8.9	17.4	73.9
Personal del laboratorio donde se encuentra la herramienta física	1	2.2	4.3	78.3
Maestros que imparten materias afines	4	8.9	17.4	95.7
Sin contestar	1	2.2	4.3	100.0
Total	23	51.1	100.0	
Sin dispositivo de simulación solar	22	48.9		
Total	45	100.0		

5.1.9 Interés en la adquisición de herramientas físicas de simulación solar

9. ¿Estaría interesado en contar con una herramienta física de simulación solar con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de arquitectura solar/bioclimática de sus estudiantes?

El 71.1% de los encuestados manifiestan que se encuentran interesados en contar con una herramienta física de simulación solar para enriquecer el proceso de enseñanza–aprendizaje en su Facultad y el 15.6% no se encuentran interesados en tener alguna herramienta física, esto permite suponer que la mayoría de los entrevistados conocen las oportunidades de enseñanza que les podría facilitar el uso de esta herramienta con sus estudiantes (Gráfica 9).

Gráfica 9



Fuente: Datos de Estadístico 9.

Estadístico 9.

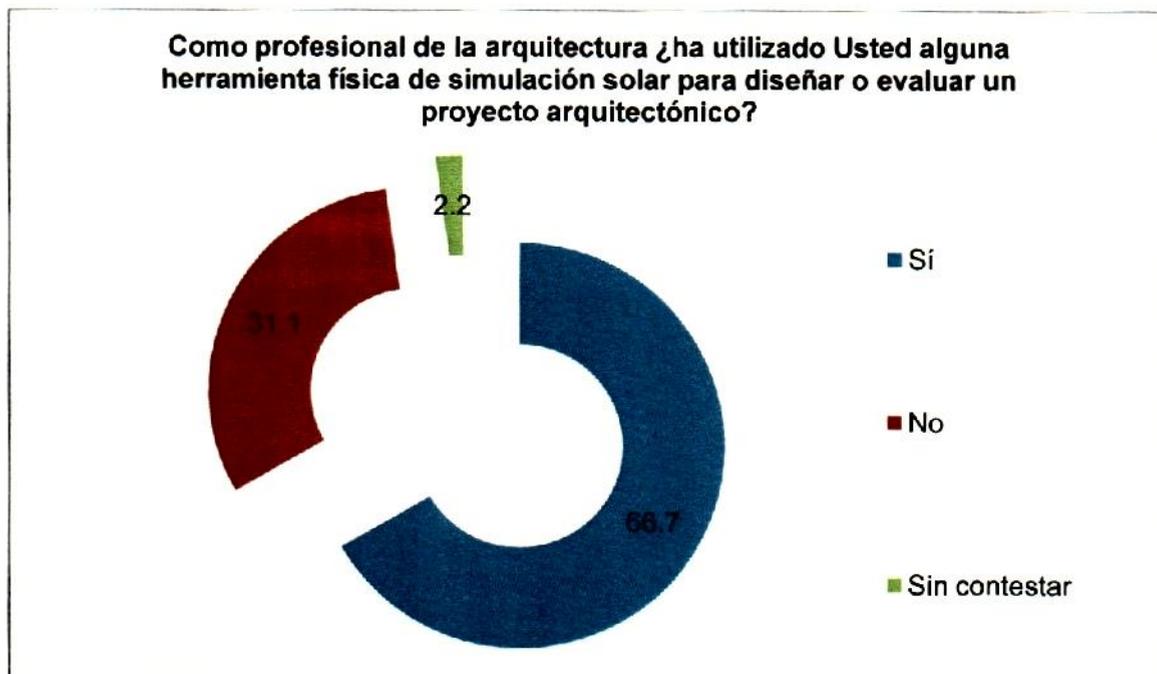
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	32	71.1	71.1	86.7
No	7	15.6	15.6	15.6
Sin contestar	6	13.3	13.3	100.0
Total	45	100.0	100.0	

5.1.10 Utilidad para el diseño y evaluación de proyectos

10. Como profesional de la arquitectura ¿ha utilizado usted alguna herramienta física de simulación solar para diseñar o evaluar un proyecto arquitectónico?

El 66.7% han utilizado de cierta forma alguna herramienta física, pero el 31.1% manifiestan que aún no han tenido oportunidad de manipular alguna herramienta similar del recorrido aparente del sol, para poder realizar algún tipo de evaluación de un proyecto arquitectónico (Gráfica 10).

Gráfica 10



Fuente: Datos de Estadístico 10.

Estadístico 10

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	30	66.7	66.7	97.8
No	14	31.1	31.1	31.1
Sin contestar	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	

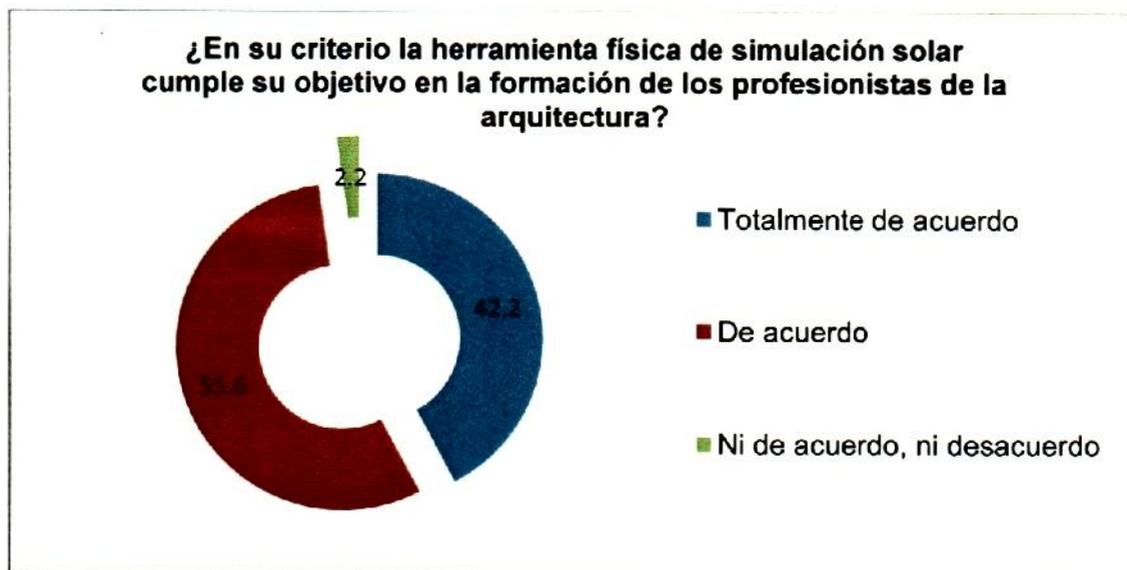
5.1.11 Utilidad para la formación profesional

11. ¿En su criterio la herramienta física de simulación solar cumple su objetivo en la formación de los profesionistas de la arquitectura?

El 42.2% de los encuestados señaló que están totalmente de acuerdo en que la herramienta logra cumplir con su objetivo de formación, el 55.6% de los

encuestados están de acuerdo, y solamente un 2.2% manifiestan que no están de acuerdo, ni en desacuerdo con el cumplimiento del objetivo de esta herramienta, lo que puede implicar el desconocimiento de su finalidad, pues aunque llegaran a usarla, no evalúan su eficiencia educativa (Gráfica 11).

Gráfica 11



Fuente: Datos de Estadístico 11.

Estadístico 11.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente de acuerdo	19	42.2	42.2	42.2
De acuerdo	25	55.6	55.6	97.8
Ni de acuerdo ni desacuerdo	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	

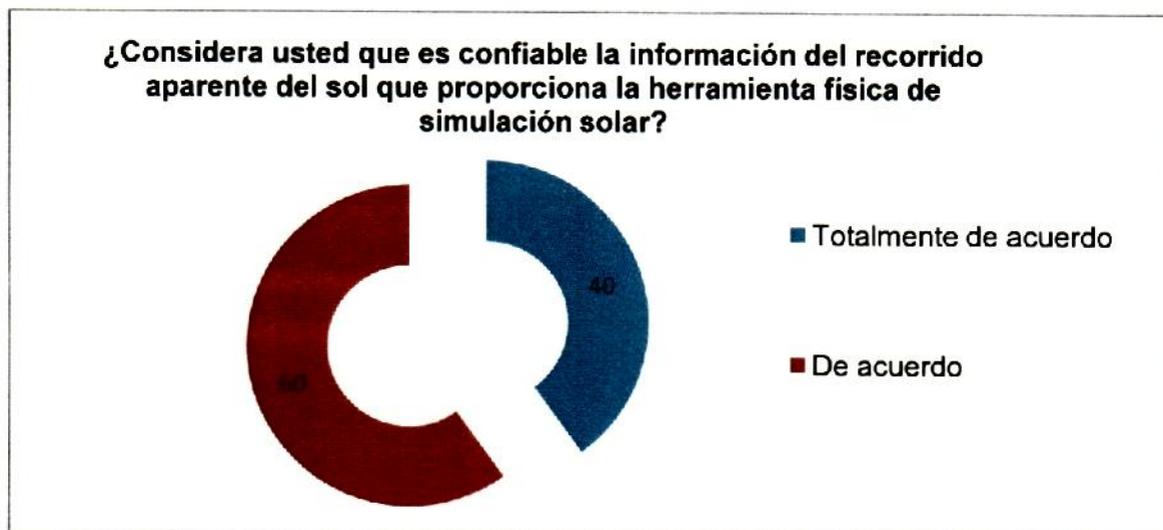
5.1.12 Confiabilidad técnica de las herramientas físicas de simulación solar

12. ¿Considera usted que es confiable la información del recorrido aparente del sol que proporciona la herramienta física de simulación solar?

Se puede observar que el 40% se encuentran totalmente de acuerdo en que es confiable la información que se obtiene de la herramienta y el 60% están solamente de acuerdo, esto permite discernir que es posible que desconozcan

realmente la intencionalidad de la información y de las ventajas que se puede obtener de esta herramienta en las clases que imparten los académicos (Gráfica 12).

Grafica 12



Fuente: Datos de Estadístico 12.

Estadístico 12.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	18	40.0	40.0	40.0
De acuerdo	27	60.0	60.0	100.0
Total	45	100.0	100.0	

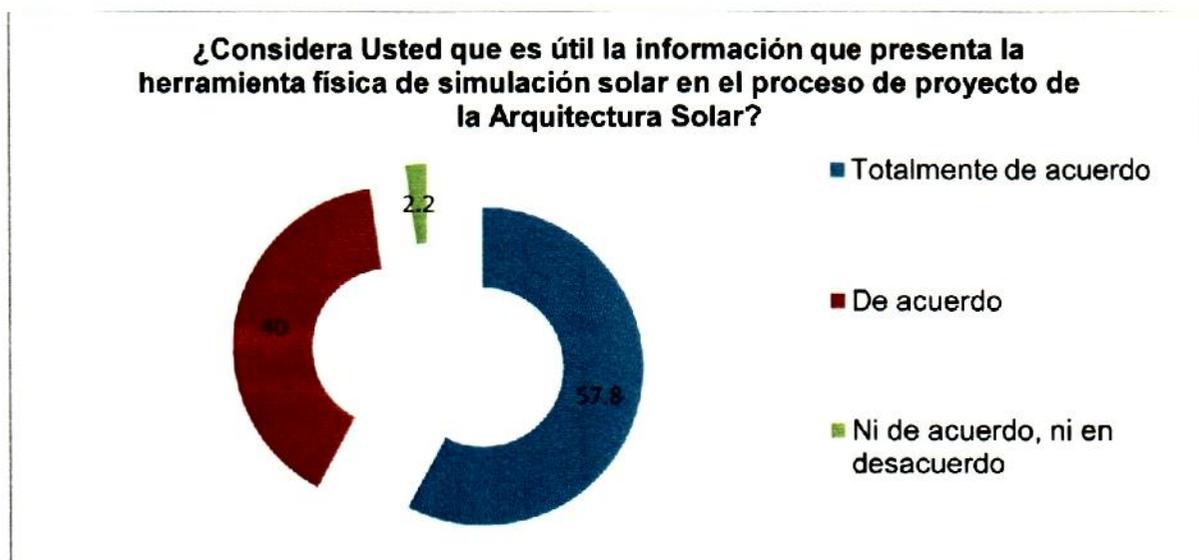
5.1.13 Actualización del conocimiento en el diseño pasivo y herramientas disponibles

13. ¿Considera usted que es útil la información que presenta la herramienta física de simulación solar en el proceso de la Arquitectura Solar?

La mayoría de los directivos de las facultades de la ASINEA se encuentran totalmente de acuerdo ocupando el 57.8%, seguidas por el 40% que están de acuerdo que es una información útil y pertinente, con un mínimo del 2.2% se encuentran aquellos que ni de acuerdo o bien ni en desacuerdo; esto permite entender que la información arrojada de la herramienta física es de beneficio para

el proceso de aprendizaje de la arquitectura solar, de acuerdo a las respuestas obtenidas del cuestionario aplicado a los entrevistados (Gráfica 13).

Gráfica 13



Fuente: Datos de Estadístico 13.

Estadístico 13.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	26	57.8	57.8	57.8
De acuerdo	18	40.0	40.0	97.8
Ni de acuerdo ni desacuerdo	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	

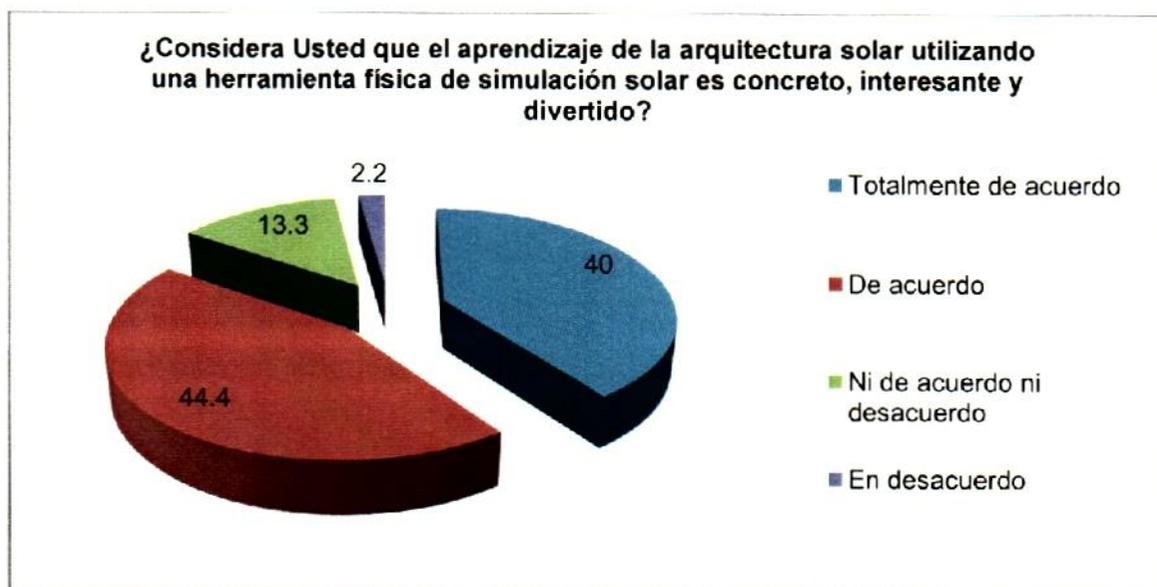
5.1.14 Contribución didáctica de las herramientas físicas de simulación solar

14. ¿Considera Usted que el aprendizaje de la arquitectura solar utilizando una herramienta física de simulación solar es concreto, interesante y divertido?

Los resultados que se observan consideran que es un aprendizaje significativo ya que como se puede observar el 40% se encuentra totalmente de acuerdo en que el aprendizaje de la arquitectura solar, utilizando la herramienta física de simulación solar sea concreto, interesante y divertido, el 44.4% está de acuerdo, el

13.3% contestan que no se encuentran ni de acuerdo, ni en desacuerdo, finalmente el 2.2% está en desacuerdo (Gráfica 14).

Gráfica 14



Fuente: Datos de Estadístico 14.

Estadístico 14.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	18	40.0	40.0	40.0
De acuerdo	20	44.4	44.4	84.4
Ni de acuerdo ni desacuerdo	6	13.3	13.3	97.8
En desacuerdo	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	

5.1.15 Experiencia pedagógica docente, en el área

15. ¿Considera Usted que en su Facultad, los docentes de las materias afines a la arquitectura solar cuentan con la experiencia suficiente en el manejo de la herramienta física de simulación solar?

El 6.7% se encuentra totalmente de acuerdo que los docentes que tiene cada facultad de donde son directores, cuentan con la experiencia suficiente en el manejo de la herramienta física de simulación solar, el 26.7% mencionan estar de

acuerdo con la experiencia de sus docentes, el 28.9% están ni de acuerdo, ni en desacuerdo, el 24.4% está en desacuerdo, el 6.7% se encuentra en un total desacuerdo y por último otro 6.7% respondió que no sabe.

Esto nos permite inferir que en las Facultades en donde si cuentan con herramientas físicas de simulación solar, casi el 65% de los maestros no están capacitados para manejar este tipo de instrumentos y en consecuencia es muy probable que no se apoyen en ellos para mejorar los aprendizajes de los estudiantes en materia de arquitectura solar (Gráfica 15).

Este indicador representa un elemento muy importante a considerar en nuestra propuesta de Gestión.

Gráfica 15



Fuente: Datos de Estadístico 15.

Estadístico 15.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente de acuerdo	3	6.7	6.7	6.7
De acuerdo	12	26.7	26.7	33.3
Ni de acuerdo ni	13	28.9	28.9	62.2

desacuerdo				
En desacuerdo	11	24.4	24.4	86.7
Totalmente en desacuerdo	3	6.7	6.7	93.3
No sé	3	6.7	6.7	100.0
Total	45	100.0	100.0	

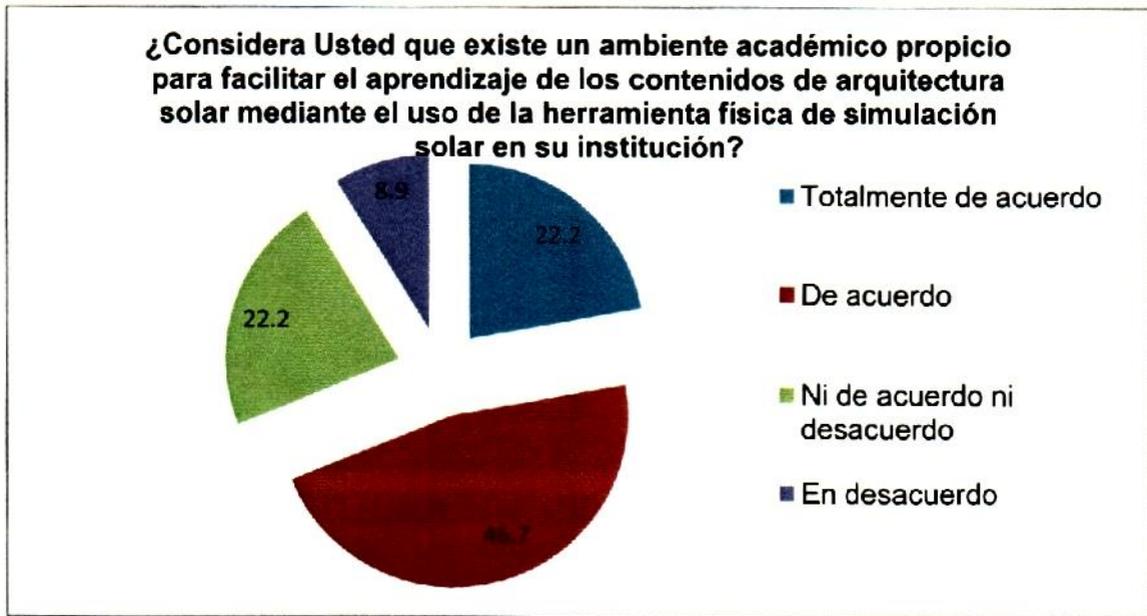
5.1.16 Ambiente didáctico

16. ¿Considera Usted que existe un ambiente académico propicio para facilitar el aprendizaje de los contenidos de arquitectura solar mediante el uso de la herramienta física de simulación solar en su institución?

Al observar las respuestas a la pregunta realizada encontramos que el 22.2% de los encuestados están totalmente de acuerdo en que existe un ambiente adecuado para poder facilitar el aprendizaje de los contenidos de arquitectura solar mediante el uso de la herramienta física de simulación solar en la Facultad donde cada uno de los entrevistados se encuentran adscritos; el 46.7% está de acuerdo en que es propicio el ambiente académico donde se facilita el proceso de enseñanza de la arquitectura solar, y el 22.2% no dimensionan si el espacio puede ser propicio para enriquecer o facilitar el proceso de aprendizaje de los contenidos que corresponde para poder fomentar el aprendizaje en los estudiantes, que se encuentran inscritos en las facultades de arquitectura donde son dirigentes y finalmente el 8.9% expresó estar en desacuerdo, es decir, que desde su perspectiva no existe un ambiente que facilite el aprendizaje con estas herramientas (Gráfica 16).

Este indicador es de suma importancia, ya que nos señala que más del 30% de los directivos, consideran que los ambientes para el uso de estas herramientas no son los más adecuados, lo que nos lleva a pensar en la necesidad de plantear estrategias de gestión encaminadas a mejorar en este rubro.

Gráfica 16



Fuente: Datos de Estadístico 16.

Estadístico 16.

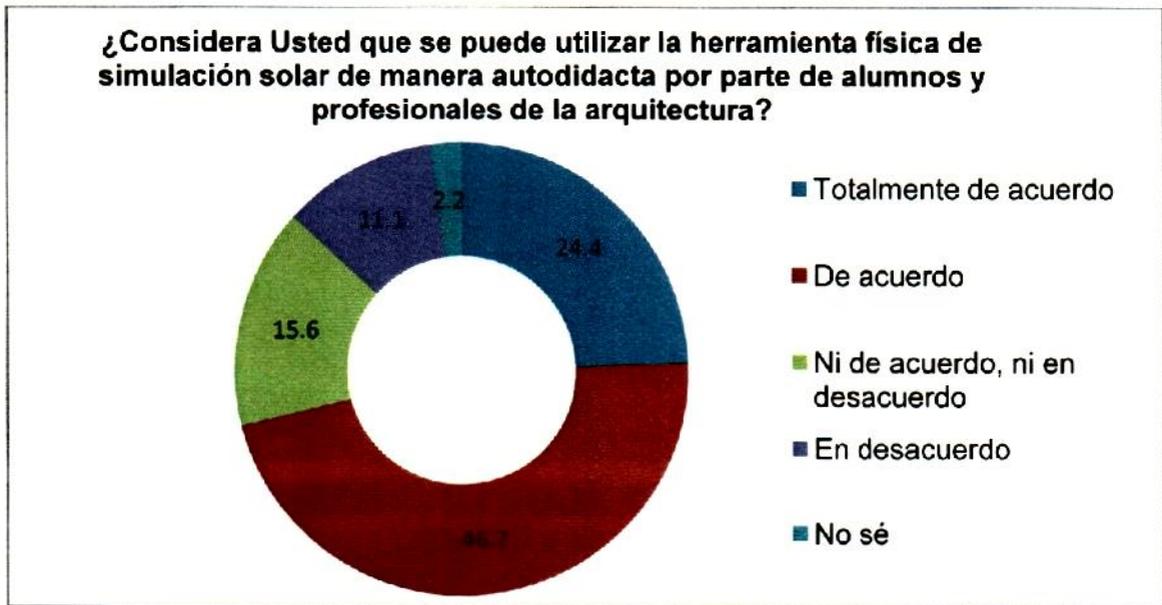
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	10	22.2	22.2	22.2
De acuerdo	21	46.7	46.7	68.9
Ni de acuerdo ni desacuerdo	10	22.2	22.2	91.1
En desacuerdo	4	8.9	8.9	100.0
Total	45	100.0	100.0	

5.1.17 Utilidad para la comprensión de conceptos abstractos

17. ¿Considera Usted que se puede utilizar la herramienta física de simulación solar de manera autodidacta por parte de alumnos y profesionales de la arquitectura?

El resultado que proyecta es que el 71.1% considera que la herramienta física de simulación solar puede ser autodidacta por parte de los alumnos y docentes de la arquitectura, esto permite suponer que es una herramienta útil para favorecer el aprendizaje en los estudiantes de las facultades donde se encuentran inscritos (Gráfica 18).

Gráfica 17



Fuente: Datos de Estadístico 17.

Estadístico 17.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente de acuerdo	11	24.4	24.4	24.4
De acuerdo	21	46.7	46.7	71.1
Ni de acuerdo ni desacuerdo	7	15.6	15.6	86.7
En desacuerdo	5	11.1	11.1	97.8
No sé	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	

5.1.18 Innovaciones a las herramientas físicas de simulación solar

18. ¿Considera Usted que es favorable la portabilidad y movilidad de la herramienta física de simulación solar con el objeto de ampliar su posibilidad de uso?

El 71.2% consideran que es portable y móvil la herramienta física de simulación solar para ampliar y enriquecer el aprendizaje en los estudiantes, es decir, que no necesariamente debe estar en una espacio fijo para poder ser utilizada y obtener las ventajas de esta herramienta para la enseñanza de los docentes relacionados con la arquitectura solar bioclimática (Gráfica 18).

Gráfica 18



Fuente: Datos de Estadístico 18.

Estadístico 18.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	16	35.6	35.6	35.6
De acuerdo	16	35.6	35.6	71.1
Ni de acuerdo ni desacuerdo	7	15.6	15.6	86.7
En desacuerdo	5	11.1	11.1	97.8
No sé	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	100.0

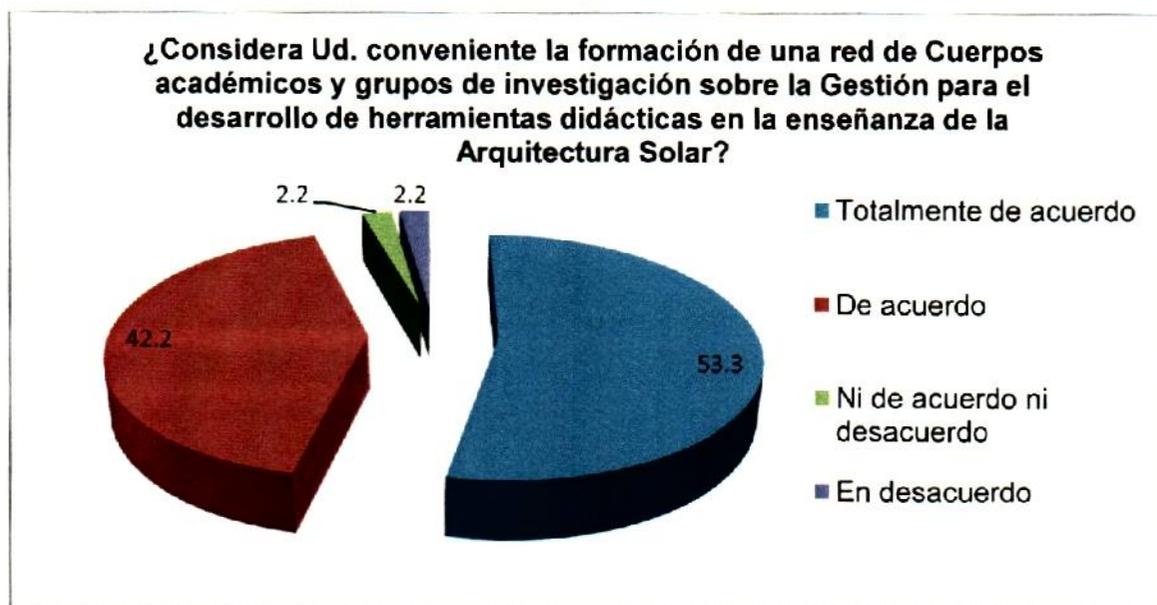
5.1.19 Interés en la formación de redes temáticas

19. ¿Considera Usted conveniente la formación de una red de cuerpos académicos y grupos de investigación sobre la Gestión para el desarrollo de herramientas didácticas en la enseñanza de la Arquitectura Solar?

El 95.5% considera que se debería de formar una red de cuerpos académicos y grupos de investigación sobre la Gestión para el desarrollo de herramientas didácticas en la enseñanza de la Arquitectura solar, porque es un campo que todavía no ha sido explorado y que se necesita de intelectuales para aprovechar y

transferir conocimientos en esta línea de investigación académica poco abordada (Gráfica 19).

Gráfica 19



Fuente: Datos de Estadístico 19.

Estadístico 19.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	24	53.3	53.3	53.3
De acuerdo	19	42.2	42.2	95.6
Ni de acuerdo ni desacuerdo	1	2.2	2.2	97.8
En desacuerdo	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	

5.2. Resultados de entrevistas a integrantes del Consejo Directivo de ASINEA

El análisis de los resultados de las entrevistas a profundidad aplicadas a 11 directivos de la ASINEA, se obtuvieron conforme a los componentes de la Gestión utilizadas en la investigación (ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Componentes de la Gestión

Componentes	Indicadores
Desempeño	Capacitación del personal
	Formación y didáctica
	Utilidad – Uso (aplica también en el control)
	Nivel de desempeño o funcionamiento
	Nivel académico del personal encargado de la herramienta física de simulación
	Horario
	Control
	Infraestructura para la herramienta de simulación solar
Racionalidad	Interés en formación en redes temáticas
Control	Sistemas administrativos
	Control de tiempos y usuarios

Fuente: Elaboración personal

5.2.1. Desempeño

Primeramente se hará mención de los resultados del componente desempeño con sus indicadores: capacitación del personal, formación y didáctica, utilidad – uso, nivel de desempeño o funcionamiento, encargado de la herramienta, personal, horario, control, espacio y dieron las siguientes respuestas a las entrevista semiestructurada.

5.2.1.1 Capacitación del personal

Al preguntar a los entrevistados sobre el nivel de capacitación que desde su percepción poseen los profesores y quienes operan las herramientas físicas de simulación solar, encontramos que basados en su experiencia, nos señalan que en general hace falta capacitación del personal docente y de laboratorio para hacer uso didáctico de este instrumento en el aprendizaje de los estudiantes.

En este sentido, la Vicepresidenta de la Región Noroeste, Noemí Parra Buelna, considera que:

Lo que se necesita para operar adecuadamente esta estrategia didáctica en las universidades es motivación y conocimiento de las herramientas, por parte de los maestros y con esto puedan apreciar su utilidad y valorar las ventajas de la herramienta.

Con esta afirmación, coincide Roberto Rojas Aguilar, considera que:

Es necesario contar con la capacitación al personal y conocer con ello los beneficios que brindan las herramientas de simulación solar.

Por su parte Noemí Parra Buelna, Vicepresidenta de la Región Noroeste, comenta:

Aquí lo que falta es la motivación, muchas veces para los maestros que se instalan en la comodidad ya no quieren aprender cosas, entonces la motivación a nuestros maestros nuevos a que se les dé un curso y que utilicen este equipo nuevo que están desperdiciados.

Los entrevistados coinciden que se necesita conocer cómo se puede utilizar las herramientas físicas, primordialmente los que imparten esas asignaturas y los que en casos particulares cuentan de un espacio donde están focalizadas las herramientas físicas de simulación solar.

5.2.1.2 Formación y didáctica

Lo que se refiere a la formación y didáctica Homero Hernández Tena, Vicepresidente regional perteneciente a la Región Metropolitana, nos menciona que:

Considero que las herramientas físicas no solamente son útiles, sino indispensables, porque es la manera de hacer comprobaciones, y que el diseño esté en función de esas comprobaciones, que el diseño esté en relación de esas formas y esas composiciones, básicamente que sea a través de esas comprobaciones mecánicas, en este caso solares.

Por su parte, David Cabrera Ruiz, Vicepresidente Ejecutivo, comenta que:

El tema de la simulación siempre ha sido anticipar algunas acciones que se pudieran hacer sobre todo a la operación del edificio, yo creo una de las partes fundamentales que puede ayudar es la optimización de lo diseñado.

Al mismo tiempo, lo considera como

Un tema lúdico ciertamente no, pero tiene el aspecto, bueno la propia palabra simulación de que no es el objeto real, pero da una aproximación a la realidad y siempre va a ser relevante; y no es oneroso porque puedes hacer algo que está mal para luego poderlo modificar y lograr su optimización.

Con Anuar Kasis Ariciaga, Vicepresidente Académico, apunta que:

Se deben de considerar el usar más este tipo de aparatos o de simuladores, porque estamos más comprometidos con el hecho que los estudiantes entiendan el correcto uso de los elementos de la arquitectura, las orientaciones y que respondan de mejor forma a las necesidades ambientales, con la finalidad de evitar gastos innecesarios en energía.

Por su parte, Noemi Parra Buelna, Vicepresidenta de la región Noroeste, reflexiona que:

Es una manera práctica donde los alumnos pueden comprender lo que es el asoleamiento, lo que es proyectos, realmente como se va a comportar el asoleamiento, las entrada de luz en varias cuestiones que pueden afectar el confort en el edificio, ahí lo pueden comprender más didácticamente lo que los maestros les explicamos y a veces para ellos no tiene un significado tan real como es una práctica con la herramienta de simulación solar.

También hay directivos que consideran que lo que hace falta es principalmente la formación en algunos casos para conocer más las oportunidades que brindan las herramientas de simulación solar, según Álvaro Armando Sifuentes Valadez, Vicepresidente de la Región Norte dice:

Debería de estar en constante práctica educativa con los alumnos de los diversos semestres que se utilizan las herramientas físicas de simulación solar. Deberían de contar con el desempeño adecuado, además que necesitamos ya como profesionales aprender y estar actualizados en ese sentido de lo que son los proyectos arquitectónicos.

5.2.1.3 Utilidad – Uso

En las preguntas para poder dilucidar los puntos de vista de los entrevistados en relación a la utilidad y al uso que hacen de las herramientas físicas de simulación solar, hallamos que respecto al conocimiento para la realización de prácticas, aún se encuentran realizando ciertas modificaciones a las materias que son afines para impartir a los estudiantes de arquitectura, por no conocer la utilidad y uso que pueden llevar a cabo con estos instrumentos; por otro lado, también comentan los entrevistados que en casos particulares de docentes que imparten ciertas asignaturas relacionadas con la arquitectura solar, lo están utilizando con sus alumnos, pero no en una actividad periódica, deduciendo con ello los entrevistados que deberían de implementarse más situaciones para utilidad de los docentes en sus prácticas pedagógicas.

5.2.1.4 Nivel de desempeño o funcionamiento

En este sentido, relacionado al nivel de desempeño o funcionamiento de las herramientas físicas de simulación solar, los entrevistados consideran que es un instrumento que los apoya y que los compromete a estar evaluando periódicamente las actividades que realizan con sus alumnos cuando lo utilizan en las clases.

Citando a uno de nuestros entrevistados Joel Olivares Ruiz, Vicepresidente de la Región Golfo comenta:

Tengo la idea que es constante, es continua y constante, hay un lugar específico para hacer estas comprobaciones, y utilizable por todos los alumnos en cualquier momento.

5.2.1.5 Nivel académico del personal encargado de la herramienta física de simulación

A partir de las diversas interrogantes para conocer el desempeño que lleva a cabo el encargado de la herramienta o del personal que utiliza estos tipos de herramientas donde se simula el recorrido del sol, comenta en el caso particular de Anuar Kasis Ariciaga, Vicepresidente Académico, lo siguiente:

Particularmente en este momento él no es un profesor de tiempo completo, sí es investigador, este es un profesor de asignatura y tiene designadas un número de horas a la semana para que sea responsable de este espacio, tiene asignado un tiempo para dedicarse a este laboratorio.

En el caso de la Universidad Anáhuac, Mayab de la Región Este y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí de la Región Centro, responden que existe un personal encargado de dar explicación y de exponer a los alumnos de cómo opera y se utiliza el funcionamiento de la herramienta.

5.2.1.6 Horario

Las interrogantes para conocer el tiempo que utilizan en el uso de las herramientas físicas de simulación solar, las respuestas son muy triviales en el sentido que no son explícitos al mencionar algún horario y especificar si lo llevan a cabo.

5.2.1.7 Infraestructura para la herramienta de simulación solar

Al realizar el cuestionamiento a los directivos, que si cuentan con un espacio en el cuál se propicie el acercamiento de los alumnos para el manejo, utilidad e implementación de las herramientas físicas de simulación solar, respondieron que en sus instituciones no cuentan con dicho espacio y en el caso particular la Vicepresidenta de la Región Noroeste expone:

Ahorita estamos necesitando la construcción de un nuevo laboratorio y tal vez el que no se hubiera echado andar este equipo se debe posiblemente a que no teníamos en un espacio adecuado, pero ahora ya tenemos el apoyo para la construcción del laboratorio y entonces ahí creo yo que se va implementar.

Las respuestas siguientes corresponden al componente de Racionalidad con su respectivo indicador que a continuación se expone y de las respuestas que brindaron los sujetos de investigación.

5.2.2 Racionalidad

5.2.2.1. Interés en formación en redes temáticas

Con relación a los resultados proporcionados por los entrevistados, tenemos que casi en su totalidad, consideran importante la transferencia de conocimiento que se relacionan con las herramientas físicas de simulación solar, nos brindaron las siguientes respuestas. Para comenzar Eduardo Arvizu Sánchez presidente de la ASINEA comentó:

Creo que es importante poderse enlazarse a través de los cuerpos académicos con las redes de investigación que se puedan desarrollar.

También tenemos una afirmación muy interesante de este mismo sujeto donde dice que:

Hoy en día, se ha dejado mucho de lado las herramientas físicas de simulador solar, que sirven precisamente para conocer los datos que la naturaleza misma nos da, como es el caso de asoleamiento que a la hora de diseñar nuestros espacios habitables, estas herramientas nos pueden permitir poder hacer diseños más pertinentes, pero sobre todo más eficaces para la conservación de la energía. Una edificación que no es analizada desde todas las perspectivas como este caso, no puede ser una edificación

sustentable. Considero que este punto de partida es un ejercicio serio, responsable y sobre todo exitoso.

Alude David Cabrera Ruiz, Vicepresidente Ejecutivo, que:

Sí, tenemos un desarrollo propio de un Heliódón, donde realmente el que se mueve es el sitio y el sol digamos queda fijo, de manera que lo que se mueve es la tierra.

Existen muchos argumentos donde reflexionan y consideran necesario e importante realizar transferencias entre las universidades, para poder obtener las ventajas que proporcionan las herramientas físicas de simulación solar.

Otros sujetos de investigación comentan que no están tomando en cuenta la transferencia, argumentando que en sus instituciones requieren de recursos económicos o bien, que consideran la implementación de herramientas físicas como propuesta pero no han aterrizado en las aulas y finalmente en algunas universidades más, hace falta el espacio físico para su colocación de las herramientas físicas.

En el caso particular del Vicepresidente de la Región Golfo, Joel Olivares Ruiz, alude que en su Universidad:

Se cuenta con tres tipos de herramientas físicas de simulación solar, el primero está desarrollado por la Universidad de San Luis, por el Ing. Jan Friech, es un instrumento completamente rudimentario, el segundo está desarrollado por la Universidad de Colima, es una herramienta mecánica, y el tercero, es el software.

Algunos más poseen algún tipo de herramienta física de simulación solar, pero no la utilizan porque necesita mantenimiento, o cuentan con ella pero no la implementan con sus alumnos o desconocen la utilidad de la herramienta.

5.2.3 Control

El componente que incumbe ahora describir es el de control que se tiene con las herramientas físicas de simulación solar, en estas instituciones siendo los

indicadores a explorar los siguientes: sistemas administrativos y control de tiempo de usuarios.

5.2.3.1 Sistemas administrativos

Después de realizar las entrevistas a profundidad a los sujetos de investigación, en lo referente a los manuales que cuentan las herramientas físicas de simulación solar encontramos que en la Universidad de Anuar Kasis Ariciaga, Vicepresidente Académico, menciona que:

Se utiliza de manera inducida o guiada, sea por el jefe del laboratorio, sea por el maestro, de la materia, y si existen donde están las herramientas, existen digamos las instrucciones para que el estudiantes no solo lo escuche de su maestro sino que ahí pueda saber cómo pueda utilizarlo

En algunas universidades se cuenta con manuales del uso de las herramientas físicas, pero también solicitan y requieren personal capacitado y también de los docentes para estar insertos en estas salas donde se encuentran las herramientas, este caso particular es el de la región Noroeste.

Otras opiniones comentan que primordialmente los docentes deberían de conocer cómo opera, a través de un manual de uso u otro instrumento de capacitación, además de que se encuentran de acuerdo con este tipo de herramientas físicas, para que el alumno pueda saber las ventajas que poseen estos instrumentos que miden la trayectoria solar.

En el caso del Vicepresidente de la Región Norte, señala que en su facultad:

El laboratorio se da una asesoría a los muchachos, en este caso por la parte de la encargada del laboratorio, ya cuando ellos hacen un propuesta, les hacen una revisión que está bien, que está mal y los devuelve...

En la Facultad de Joel Olivares Ruiz, Vicepresidente de la Región Golfo, explica que en la Universidad donde labora:

Existe una clase específica que trabaja sobre todo estos modelos, y después hay una aplicación de las materias de proyectos, a comprobar los modelos, en la escuela se trabajan todos los proyectos con modelos.

5.2.3.1 Control de tiempos y usuarios

Las preguntas que tienen que ver con el horario de utilización de las herramientas físicas de simulación solar menciona Ginés Laucirica Guanche, Vicepresidente de la Región Este y Álvaro Armando Sifuentes Valadez, Vicepresidente de la Región Norte, que en sus facultades no existe un horario establecido para poder utilizar estas herramientas físicas.

Por otro lado, existe una argumentación dividida en cuestión de si existe o no el control en la Universidad La Salle de Cuernavaca, perteneciente a la Región Pacífico, en la primera parte de la entrevista enfatiza de no contar con cierto control de las herramientas, pero en un segundo momento responde que:

Sí ahí hay un control, de hecho se hace la programación, se hace un calendario, donde los chavos se registran y van checando que tiempos, horarios y espacios; hay donde se puedan registrar.

5.3 Resultados de entrevistas a docentes de la UNACH

La guía de entrevista constó de 19 preguntas realizada a 10 docentes; los resultados obtenidos se describen de la siguiente manera:

5.3.1 Utilidad pedagógica de la MDGH

1. De acuerdo a su experiencia formativa como estudiante de arquitectura, ¿cuál es la utilidad pedagógica de las herramientas físicas de simulación solar?

De acuerdo con esta pregunta señalan que cuando eran estudiantes les sirvió de apoyo para realizar diversas tareas en clases de arquitectura solar, por ejemplo, comprender el seguimiento del sol a través de la realización de maquetas, se hacían diversos experimentos que las llevaban a la práctica.

5.3.2 Condiciones actuales de la MDGH

2. De acuerdo a su experiencia como docente de arquitectura, ¿cuáles son las condiciones actuales de las herramientas físicas de simulación solar y en qué medida se están operando?

Tres entrevistados coinciden que no funcionan las herramientas por diversos motivos: falta de electricidad, apoyo nulo por parte de la dirección de la escuela, carencias de recursos económicos, los espacios áulicos no eran los adecuados (poca iluminación, salones pequeños) y desperfectos del laboratorio de simulación solar.

5.3.3 Propuesta de innovación de la MDGH

3. ¿Considera que las herramientas físicas de simulación solar cumplen con los objetivos de formación de los estudiantes de arquitectura?

Esta respuesta fue unánime ya que los diez entrevistados consideran que el objetivo de las herramientas físicas de simulación solar cumple con la formación de los estudiantes, pero rescatamos de manera literal una respuesta que enfatiza lo siguiente:

Estoy fascinado con las herramientas físicas de simulación solar, hice mi propia maqueta era parte de la materia y me gustaba es algo fantástico poder manipular los edificios en base a una dirección que tenía esta aproximación que se hacía.

Algo interesante que menciona este entrevistado, y que coincide en parte con el objetivo de la investigación de presentar una propuesta de gestión con el uso y movilidad de las herramientas físicas de simulación solar, es lo siguiente:

Sin embargo, poco a poco me fui decepcionando por que empezaba a ver que fuera del mercado nadie solicitaba, era algo que no se podía vender; no era algo que se podía sacar el máximo provecho en el caso de los edificios del gobierno y de los privados; ninguno exigía herramientas como éstas, salvo que tuvimos que diseñar una iglesia que queríamos que pasara el sol

justo a determinada hora donde iba a pasar el altar. Fuera de eso no recuerdo que hayamos utilizado las herramientas físicas, incluso allá fuera las gentes, los arquitectos, los constructores ya por mucho trabajo que tienen ya saben cuántos metros debe tener el volado del sur al norte.

19. De acuerdo a su experiencia ¿cómo es el manejo de las herramientas físicas de simulación solar? ¿Considera que puede ser móvil?

A partir de estas respuestas podemos estimar la propuesta de la gestión de la herramienta de simulación solar, realizando variantes; por mencionar algunos, que puede ser rentable, móvil, educativa, costeable, autodidacta, etc.

Dos profesores apuntan la necesidad de un manual de procedimientos para su utilidad; dos dicen que no saben cómo podría utilizarse; cuatro dicen que es un poco difícil por el peso que manejan las herramientas y de su posible movilidad a los diversos espacios educativos. Un docente menciona que se necesita del responsable de laboratorio para poder darle utilidad a alguna de las herramientas físicas

5.3.4 Compromiso institucional para la operatividad de la MDGH

4. De acuerdo a su perspectiva, ¿considera que existe compromiso institucional de apoyar la operación de las herramientas físicas de simulación solar?

Existen diversas respuestas, esto es, tres docentes señalan que no hay un estricto funcionamiento por la falta de recursos económicos, además hace falta disposición para poder utilizarlo con sus alumnos; uno menciona que no es redituable en el sentido que no obtendrá puntos como docente, otro comenta que hace falta que los docentes obliguen a sus alumnos que utilicen estas herramientas y dos más indican que es por falta de apoyo de las autoridades educativas.

5.3.5 Difusión, seguimiento y evaluación de la MDGH

5. ¿Sabe usted si se ha difundido o realizado funciones de control, seguimiento o evaluación de las herramientas físicas de simulación solar?

De los diez entrevistados, siete mencionan que no existe ningún tipo de difusión impresa, tres expresan que existieron ciertos tipos de difusión como trípticos, revistas, gacetas y artículos, además se dice que existía un horario para poder utilizar las herramientas y con ello evaluar los asoleamientos, la sombra. Cabe mencionar docentes de asignaturas afines que promovían el uso de las herramientas físicas en sus horarios.

5.3.6 Aportaciones educativas de la MDGH

6. ¿En su opinión podría mencionar los beneficios que facilitan las herramientas físicas de simulación solar?

Nueve mencionaron que los beneficios es verificar como afecta el sol en un proyecto arquitectónico, permite rescatar algunas estrategias para la enseñanza de la arquitectura solar.

18. ¿Según su experiencia cómo pueden utilizar las herramientas físicas de simulación solar de manera autodidacta por parte de los alumnos y profesores de la Facultad?

Dos consideran que si existiera un responsable del laboratorio de simulación solar sería muy práctico, porque en el momento en que los alumnos llegaran a utilizar las herramientas físicas podrían contar con el apoyo, seguimiento y orientación del responsable. Un docente menciona que debería de haber ciertas herramientas físicas en cada aula para fomentar el uso e implementación en las asignaturas relacionadas con la arquitectura solar. Otro docente señala que se requiere de un manual independientemente del encargado y que sea facilitado a través de redes, porque todos podrían saber cómo usarlo y con ello poder practicar en el laboratorio de simulación creando estrategias de uso y de evaluación de las herramientas físicas.

5.3.7 Desempeño del personal de laboratorio

7. ¿Han considerado contemplar alguna persona para el laboratorio donde se encuentran las herramientas físicas de simulación solar?

De los diez entrevistados, solamente tres responden que debe de existir un responsable del uso, manejo y capacitación de las herramientas físicas de simulación solar. Uno de los entrevistados propone que se debería ofertar al mercado la implementación de herramientas físicas, que permitiría la propuesta de facilitar un ingreso con la renta de las herramientas físicas de simulación solar.

5.3.8 Capacitación al personal docente y el laboratorio

8. ¿Conoce si existe algún tipo de capacitación brindado al personal docente, encargado de laboratorio de simulación solar y maestros que imparten clases afines para el uso e implementación de las herramientas físicas de simulación solar?

Existe una diversidad de opiniones, cinco comentan que si ha existido cierta capacitación en algunos docentes, alumnos y maestros de asignaturas afines; cinco, en cambio, argumentan que no existe apoyo por parte de la institución para poder impartir capacitación a los alumnos o docentes y con ello puedan poseer los conocimientos de las oportunidades que brindan las herramientas físicas de simulación solar. Por su parte, dos entrevistados comentan que existen especialistas en la materia pero que no fomentan la implementación de capacitación para los docentes y amplíen sus conocimientos educativos.

5.3.9 Percepción sobre funcionamiento técnico de la MDGH

9. ¿Cuáles son los comentarios que tiene respecto a las funciones técnicas que realizan las herramientas físicas de simulación solar?

Siete docentes coinciden que las herramientas físicas de simulación solar son útiles y educativas, además en algunas situaciones ha existido trabajo de tesis donde realizan su propuesta de diseño de algunas de las herramientas físicas. Un docente señala que son esfuerzos aislados, que han existido en el transitar educativo de la profesión de arquitectura.

5.3.10 Precisión técnica de los datos obtenidos con la MDGH

10. ¿Cómo evalúa la simulación solar que presentan las herramientas físicas y el proceso de aprendizaje de arquitectura solar?

Todos los docentes indican que es muy útil como herramienta pedagógica, válida para el proceso de aprendizaje, permite comprender de manera práctica la inclinación del sol.

5.3.11 Nivel de capacidad de la MDGH para identificar ángulos, verticales y horizontales

11.- ¿Ha experimentado los ángulos de inclinación de los rayos solares con algunas de las herramientas físicas de simulación solar y qué resultados le proporcionaron?

Un docente apunta que en muchas de las situaciones se han utilizado y han resultado benéficos entre los estudiantes de asignaturas afines. Tres mencionaron un definitivo no, en sentido de que consideran que no es de su competencia haber experimentado este tipo de inclinación solar.

5.3.12 Experiencia con otras herramientas de simulación solar

12.- ¿Ha evaluado alguna herramienta física de simulación solar?

En el caso particular de los docentes responden, mayoritariamente, que no han evaluado algún tipo de herramienta física de simulación solar, pero con los propios alumnos si se ha llevado a cabo evaluaciones periódicas de los instrumentos.

5.3.13 Contribución del aprendizaje de conceptos abstractos

13.- ¿Cómo considera el aprendizaje que genera la utilización de las herramientas físicas de simulación solar?

Cuatro docentes apuntan que es de gran interés, que se debería de poner en la práctica o bien darle la utilidad que debería tener. Además tres responden que es divertido ya que todo es manual, se hace un ambiente agradable entre los estudiantes, además rompe el ambiente tradicional de la enseñanza. Dos señalan que el aprendizaje es muy concreto por su rasgo didáctico. En algunas respuestas se enfatizan que es didáctico-pedagógico, además lo consideran de gran interés

que se debería de utilizar en el laboratorio y dar mayor importancia con los alumnos para que obtengan los beneficios que brindan las herramientas físicas.

5.3.14 Implementación en el currículo real

14.- ¿En qué medida los docentes inducen a los alumnos al uso de las herramientas físicas de simulación solar?

Uno de los entrevistados dice que se requiere de un espacio para fomentar el uso de los instrumentos, pero debería de ir de la mano con las materias y fomentar el uso de las herramientas, pero cinco dicen que si no poseen el conocimiento difícilmente podrán llevar a cabo un aprendizaje significativo y enriquecedor, por ello se debería de fomentar la capacitación a los docentes para que esa debilidad se vuelva fortaleza, puedan incentivar a sus alumnos el uso de las herramientas físicas

15.- ¿Desde su punto de vista contribuye al aprendizaje la utilización de las herramientas físicas de simulación solar en las materias afines a la enseñanza de la arquitectura solar?

Seis docentes creen que si es conveniente ya que consideran que es importante para los alumnos que conozcan este tipo de herramientas y poseer el conocimiento de la simulación del recorrido de sol a través de las herramientas físicas; se trata también de comprender cómo afecta el sol los instrumentos y poder aplicarlo en la práctica laboral.

5.3.15 Control administrativo de la MDGH

16.- ¿Existe en el laboratorio de simulación solar un manual de operación de las herramientas físicas de simulación solar?

Todos los docentes comentan que no existe un manual del funcionamiento de las herramientas físicas.

5.3.16 Infraestructura para la MDGH

17.- ¿En su opinión considera que existe un ambiente propicio para facilitar el aprendizaje de los contenidos de arquitectura solar y cómo considera el espacio actual de laboratorio de simulación solar?

Cuatro de los diez entrevistados dicen que existe un ambiente propicio para el aprendizaje de la arquitectura solar, uno de ellos considera que se debería de invertir en un espacio que propicie el aprendizaje en los alumnos; tres comentan que el espacio debería de tener ciertas adecuaciones como el mobiliario, iluminación, ventilación porque donde actualmente se encuentra el laboratorio de simulación solar carecen de estos elementos para su práctica educativa.

5.4 Análisis de entrevistas a Comité Directivo de la ASINEA

Con todo lo anterior podemos observar cómo se encuentran las diversas facultades de arquitectura que fueron entrevistadas, en lo que se refiere al control de manejo, podemos vislumbrar que no existe adecuado o cierto control de las herramientas físicas de simulación solar.

Los 11 entrevistados, directivos de la ASINEA comentan que en sus facultades existen herramientas físicas de simulación solar, el problema que se presenta es que desconocen cómo opera por ello no lo utilizan y se pierden los beneficios que podrían emplear con sus alumnos de arquitectura.

Los 11 entrevistados consideran que las herramientas físicas e simulación solar son instrumentos productivos, educativos y prácticos en el sentido que los directivos han experimentado en algunas situaciones las ventajas que brindan en el aspecto formativo y didáctico con sus alumnos.

Asumen los directivos que las herramientas físicas que se utilizan para la medición solar, son necesarias e interesantes porque apoyan en el proceso de aprendizaje, además de que las consideran exitosas, útiles y resultan en varias ocasiones, experiencias de aprendizaje gratas, divertidas; principalmente son de utilidad a los docentes que se encuentran en la carrera de arquitectura porque

experimentan diversas situaciones lúdicas que favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esto permite suponer que existen momentos favorables al conocer el nivel de desempeño o de cómo funcionan las herramientas físicas, pero en algunos casos particulares las consideran como una innovación para los estudiantes y tratan de utilizarlas de forma constante para favorecer el aprendizaje con sus alumnos y con esto les ayude a la realización de los proyectos que ejecutan.

Al cuestionar que si existe algún instrumento de medición de las ocasiones que los alumnos utilizan las herramientas físicas en sus instituciones, pero en los resultados, mencionan que no existe un calendario de horario fijo o móvil donde se puede llevar a cabo el uso de estas herramientas.

Se manifiesta a nivel nacional que lo que hace falta es voluntad, porque los docentes y encargados de las asignaturas no implementan su uso en clases, por desidia o por falta de conocimientos.

Al cuestionar el espacio donde se encuentran las herramientas físicas de simulación solar, responden 9 de 11 entrevistados que no existe un laboratorio de simulación solar en su institución.

Con el indicador que compete a la transferencia nos permite incentivar en la gestión para el desarrollo la movilidad de las herramientas físicas de simulación solar, que se está proponiendo en esta investigación.

5.5 Análisis de entrevistas a docentes de la FA de UNACH

Las respuestas que arrojan la entrevista semiestructurada se estructuraron de acuerdo a las dimensiones del conocimiento, es decir, se tomaron en cuenta la gestión, la arquitectura solar y la didáctica, así mismo se complementó con los tres principios de Boussard (2008), desempeño, control y racionalidad, los cuáles fueron los siguientes resultados:

Esto permite realizar un análisis de la gestión en relación con los principios de desempeño, control y racionalidad; inicialmente podemos afirmar que el

cumplimiento de los objetivos de las herramientas físicas y de manera particular con la MDGH, en la Facultad de Arquitectura de la UNACH no se lleva a cabo, al mismo tiempo no se logra el máximo desempeño de esta, porque en la actualidad no está funcionando por diversos motivos: espacio inadecuado, no conocen cómo se utiliza, falta de personal a cargo de la herramienta y falta de compromiso por los docentes involucrados en las asignaturas referentes a la arquitectura solar.

La MDGH y el laboratorio de simulación solar, no cuentan con un horario de uso, no cuentan con un manual de funcionamiento, no existe la importancia por parte de los docentes, para que los alumnos lo utilicen y anteriormente tenían a un encargado de laboratorio que ayudaba en el uso de esta herramienta física.

Aunque los docentes consideran que es útil el laboratorio de simulación solar, en lo que respecta a la capacitación para el uso de la herramienta física, de nuestros entrevistados desconocen cómo funciona, solicitando capacitación para conocer los beneficios y con ello poder utilizarlo con los alumnos de los diferentes semestres de acuerdo a las materias que son afines a la arquitectura solar.

Encontramos que en la actualidad no se utiliza el laboratorio de simulación solar, porque ahora es bodega y no está adecuado para el funcionamiento óptimo de lo que es un laboratorio de simulación solar. Por ello podemos afirmar que no existe planeación, seguimiento y mucho menos una evaluación operativa de la MDGH.

Ahora hablaremos de las preguntas que tienen que ver con la dimensión de la arquitectura solar, es decir, lo que se relaciona a los experimentos que se llevan a cabo con las herramientas físicas y primordialmente del caso de la MDGH, consideran que los resultados que arroja y que tienen que ver con la medición del sol y de la inclinación, son las adecuadas y las pertinentes para favorecer el aprendizaje para la simulación del recorrido del sol.

La didáctica en este sentido se rescató en relación al aprendizaje del recorrido aparente del sol, es decir, su movimiento en diferentes latitudes y épocas del año. Encontramos que la MDGH, es considerada una herramienta lúdica que invita a al alumno a que experimente y aprenda a través de esta maqueta didáctica. Así

mismo existen docentes que imparten clases en materias afines al análisis del Medio Físico natural, Taller arquitectónico y otras que también tienen esta misma opinión.

Un esquema de gestión eficiente de los instrumentos didácticos físicos de simulación que contribuyen a la enseñanza de la Arquitectura Solar, debe basarse en un patrón conceptual que incluya de manera integral las dimensiones pedagógico-curricular, administrativa y financiera, e incluir una visión estratégica para la formación de redes académicas que aprovechen las ventajas competitivas de cada institución educativa.

5.6. Análisis de supuestos de la investigación

Supuesto 1:

Un esquema de gestión eficiente de los herramientas didácticas físicas de simulación que contribuyen a la enseñanza de la Arquitectura Solar, debe basarse en un patrón conceptual que incluya de manera integral las dimensiones pedagógico-curricular, administrativa y financiera, e incluir una visión estratégica para la formación de redes académicas que aprovechen las ventajas competitivas de cada institución educativa.

Se confirma el supuesto, la gestión de las herramientas físicas de simulación solar contribuyen a la enseñanza de la Arquitectura Solar, teniendo como base las dimensiones pedagógica curricular, administrativa, financiera, además de la dimensión comunitaria social.

En patrón conceptual integral debe incluir: gestión de la herramienta, gestión de la infraestructura, gestión académica, gestión administrativa y gestión financiera.

Supuesto 2:

La gestión que se realiza actualmente de la MDGH no permite su desempeño, uso racional y control adecuados para que cumpla con sus objetivos didácticos en

la enseñanza de la Arquitectura Solar, en la Facultad de Arquitectura de la UNACH.

Se confirma: La observación y entrevistas realizadas con directivos, docentes, confirman que actualmente no se gestiona el desempeño, uso racional y control de la MDGH, en la Facultad de Arquitectura, debido en parte a que no es un área de interés de quienes dirigen la escuela. Entre las debilidades mencionadas están: la falta de espacios adecuados, de buena ventilación, de personal capacitado en las herramientas, de manual de ejecución, de difusión y publicidad de las funciones que realizan tanto las herramientas físicas como el personal docente, falta de compromiso de los docentes para motivar a los alumnos sobre la utilidad didáctica de la MDGH, falta de vinculación con otras facultades sobre el tema de Simulación Solar.

Supuesto 3:

Los profesores de la Facultad de Arquitectura de la UNACH que experimentaron el uso de la MDGH como estudiantes, consideran que su uso les permitió comprender de manera confiable, objetiva, lúdica y con mayor facilidad, los efectos de la trayectoria solar en sus propuestas arquitectónicas.

Se confirma: Los docentes de la UNACH que experimentaron el uso de la MDGH, expresan que en su periodo de estudiantes consideraron funcional, útil, didáctica, operativa y por ello les permitió de manera confiable y lúdica aprender la trayectoria de la simulación solar con sus diversas inclinaciones de manera observable y concreta.

Supuesto 4:

La gestión de las herramientas físicas de simulación solar para la enseñanza aprendizaje de la Arquitectura solar en la mayoría de las Instituciones de enseñanza de Arquitectura que los poseen en México, es limitada y requieren de un esquema de gestión que les permita aprovechar de manera óptima sus beneficios académicos y sociales.

Se confirma: La gestión para el desarrollo de herramientas físicas de simulación solar, contribuye al aprendizaje de los estudiantes de las Facultades de Arquitectura del país, pero se carecen de los siguientes elementos: de

infraestructura, recursos humanos, incentivos académicos, fomento de redes con instituciones afines, evaluación periódica de las herramientas físicas para evaluar su funcionamiento y operatividad, escasa o nula capacitación académica y tecnológica para la implementación de estas herramientas, en las materias afines de la carrera de Arquitectura.

Supuesto 5:

Los directivos de las Facultades y Escuelas de Arquitectura del país, están interesados en intercambiar y/o transferir experiencias de fabricación, uso y gestión de las herramientas físicas de simulación solar con sus pares institucionales y consideran que la formación de una red académica en ésta línea de investigación, fortalecería el área de la Arquitectura Solar.

Se confirma: Los directivos y escuelas de las Facultades de Arquitectura del país, consideran que es enriquecedora la formación de redes, en el sentido de intercambiar y transferir experiencias que tengan que ver con la fabricación, uso y gestión de las herramientas físicas de simulación solar y poder obtener el mayor beneficio posible en el aspecto educativo, administrativo, de organización, así como el fortalecimiento de las redes académicas relacionadas con las herramientas físicas de simulación solar y lograr su implementación en las materias afines a la Arquitectura solar.

5.7. Propuesta de Modelo de Gestión

A partir de la siguiente página se desarrolla la propuesta de Modelo de Gestión: implementación de una herramienta física de simulación solar, en la enseñanza de la Arquitectura. La propuesta incluye en primer lugar los fundamentos del mismo y posteriormente se presenta el modelo esquemático:

MODELO DE GESTIÓN: IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA FÍSICA DE SIMULACIÓN SOLAR EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA

I. Fundamentos del Modelo de Gestión

El presente modelo tiene como objetivo gestionar un proceso organizacional que dirija el desempeño eficiente de la herramientas físicas de simulación solar, para el desarrollo de capacidades y competencia de estudiantes y docentes de Arquitectura y la socialización y difusión interinstitucional de los conocimientos generados.

Como Modelo de Gestión, la propuesta que se presenta implica la búsqueda de resultados con enfoque estratégico, con una orientación a los actores, conduciéndolos para sincronizar voluntades.

Implica la visión conjunta de tres ambientes: Microgestión (Gestión Académica), Mesogestión (Gestión Institucional) y Macrogestión (Gestión Interinstitucional) y conlleva a la búsqueda constante de la conjunción de interés y voluntades de todos los actores, para optimizar el desempeño de las herramientas físicas de simulación solar.

El modelo se instala en la Gestión para el desarrollo de la enseñanza de la Arquitectura solar y aunque considera un conjunto de interrelaciones organizacionales, es conveniente recordar que como señala Powelson (2012, p.1), "los modelos pueden tener un rol o importancia semejante a la de un árbol para un viajero perdido en un bosque; si él decide hacer el esfuerzo de subirse a lo más alto del árbol, podrá encontrar su camino con un poco más de seguridad que si permanece abajo: él habrá ampliado su campo de visión y habrá podido percibir ciertos obstáculos".

Este modelo se inscribe en una postura de planeación situacional y estratégica, por lo que considera supuestos de viabilidad académica, pedagógica, administrativa, financiera y técnica en la Facultad de Arquitectura de la UNACH,

así como la búsqueda de articulación de todos los recursos para alcanzar su objetivo a largo plazo.

Su estrategia principal es fomentar el interés de los estudiantes y profesores para generar ambientes de aprendizaje, desarrollo e innovación de herramientas para la enseñanza de la Arquitectura Solar.

En su elaboración se articulan las tres dimensiones propuestas por Tobar (2002): Finalidad, Estructura y Funciones (Ser – Hacer - Estar).

Se presenta como un Modelo de Gestión para el Desarrollo porque, considerando la conceptualización de la ONU: se hace énfasis en la formación de capacidades humanas y en que éstas sean ejercidas en las diferentes esferas de la vida: económico, social, cultural y política. También porque dispone la tecnología al alcance de los grupos sociales que conforman la sociedad.

El modelo está basado en las condiciones de una institución educativa pública, pero incorpora aspecto de la gestión de Negocios, Social y Pública porque, se orienta al desarrollo humano – social – técnico – sustentable y económico.

Se consideran así, aspectos relacionados con la gestión del personal, de los recursos materiales, de los procesos, administrativos y económicos, del aprendizaje individual y colectivo, de interacción social, de cumplimiento de objetivos didácticos, de establecimiento y medición de ambientes didácticos para el bienestar del estudiante y docentes, así como de transferencia de conocimientos técnicos y organizativos a otros entornos educativos.

En este último punto, se enfatiza el establecimiento de alianzas (Morgan, 1994), tanto interpersonales como interinstitucionales para la socialización del conocimiento organizacional (Moguel, 2003) y la creación de Redes de Investigación.

Los lineamientos y criterios de la SEP (2006), sobre la gestión escolar, y propuestas como las de Rosas (2006), Oscar y Nhora (2012), Carmen Gil (2009),

García Hernández, Santos y Fabila (2009), sirven de guía a la estructura del Modelo, considerándose con ello las dimensiones pedagógica – curricular, comunitaria – social, administrativa – financiera y académica, centrándolas en las funciones universitarias de Docencia, Investigación y Extensión.

El modelo aporta elementos para fomentar el Modelo Educativo basado en competencias, en tres etapas: 1. Conductual, 2. Cognitiva y 3. Ecológica (Guba y Lincon, 2004), visualizando metas a corto plazo, en concordancia con lo que señala Montaña (1999) que el aprendizaje es un proceso que se lleva a cabo mediante mecanismos de acción, imitación, abstracción, experimentación, desarrollo de esquemas globales, colaboración y analogías; todo ello aceptando que a partir de los objetos, los saberes adquieren una cierta materialidad (Bayart, 1997).

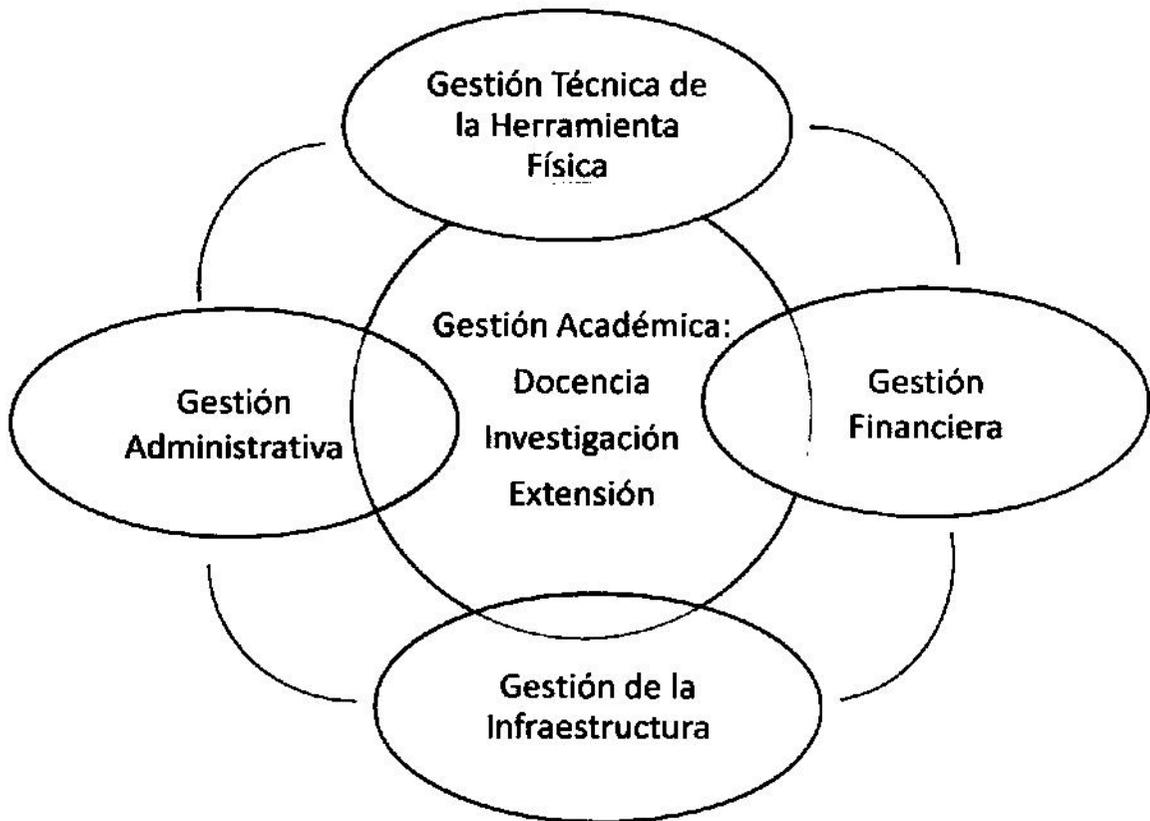
Este modelo de gestión es una propuesta que podrá ser adecuado a los distintos momentos y contextos de cada institución.

II Esquema

El esquema se presenta en dos apartados un esquema general sintético y en los siguientes esquemas se detalla las implicaciones de cada área de gestión involucrada (ver página 175).

MODELO DE GESTIÓN:

IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA FÍSICA PARA LA SIMULACIÓN SOLAR EN LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA



Fuente: Carlos Octavio Cruz Sánchez, 2013.

Gestión Técnica de la Herramienta Física

Comprende las siguientes etapas o pasos:

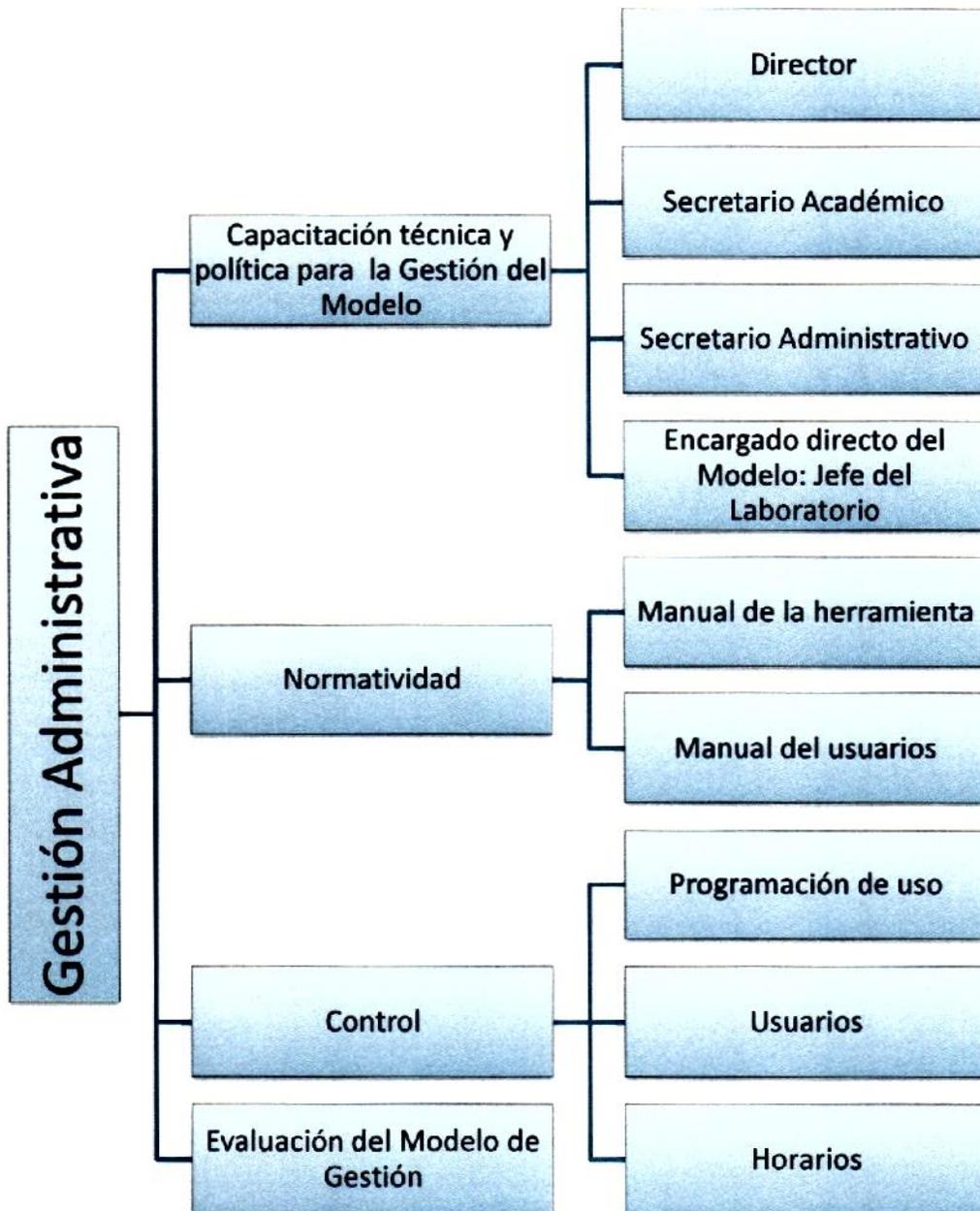
1. Selección
2. Diseño
3. Construcción
4. Mantenimiento
5. Actualización e innovación



Fuente: Carlos Octavio Cruz Sánchez, 2013.

Gestión Administrativa

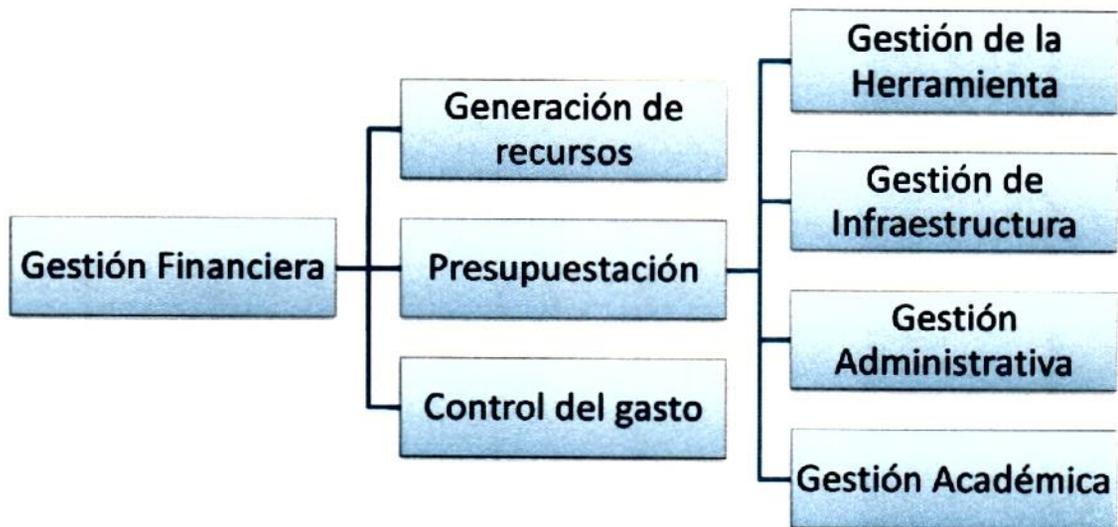
La gestión administrativa se orienta al diseño de la normatividad, control y evaluación del desempeño de la herramienta física de simulación solar. Esta gestión articula el funcionamiento de las gestiones específicas involucradas en el modelo propuesto.



Fuente: Carlos Octavio Cruz Sánchez, 2013.

Gestión Financiera

Implica aquellas actividades que permitirán tener los recursos económicos necesarios para el desempeño óptimo de la herramienta física de simulación solar.



Fuente: Carlos Octavio Cruz Sánchez, 2013.

Gestión de la Infraestructura

Se refiere a los espacios donde se instalarán las herramientas físicas de simulación solar. Suelen llamarse laboratorios solares, aunque puede habilitarse diversos espacios.

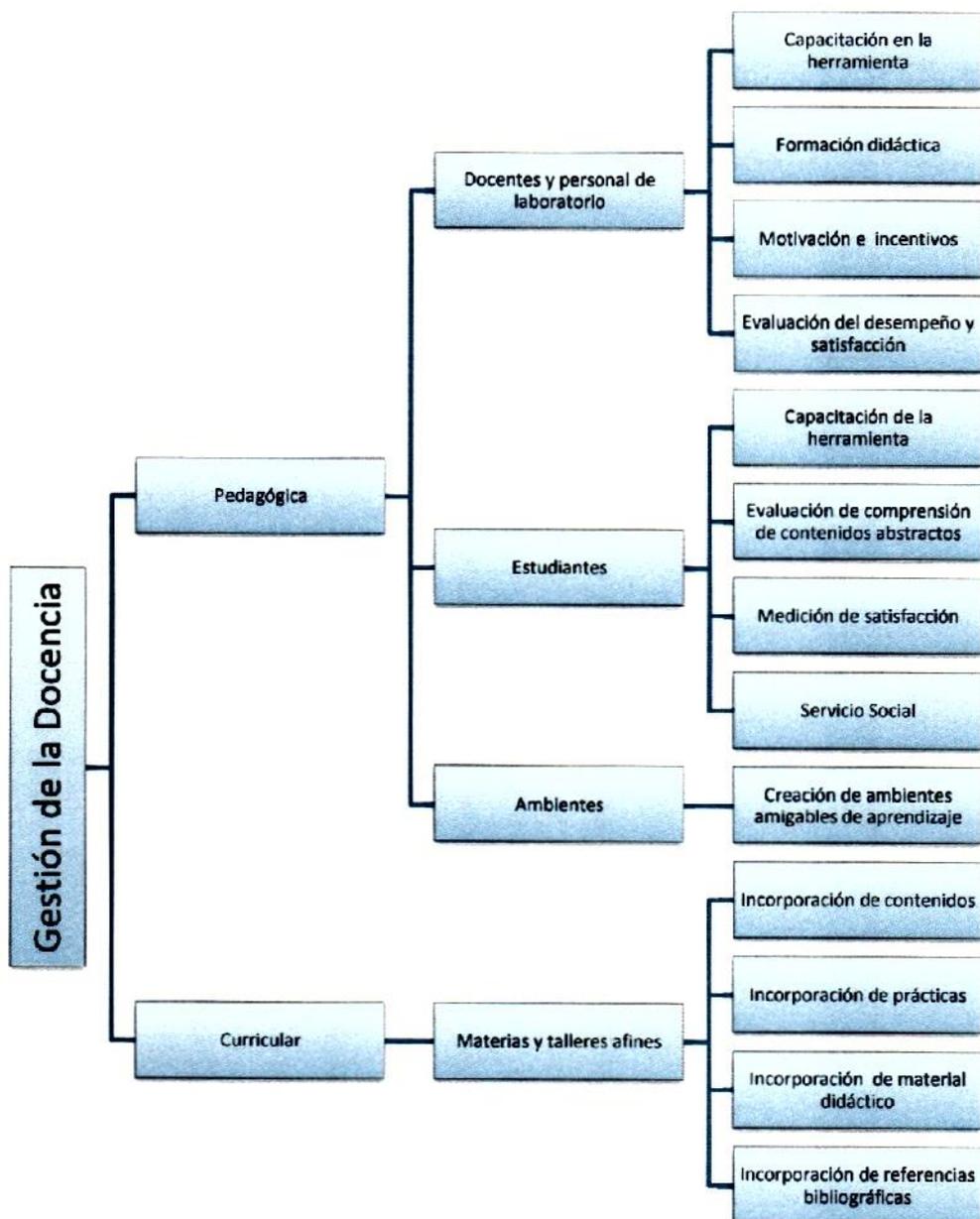


Fuente: Carlos Octavio Cruz Sánchez, 2013.

Gestión Académica

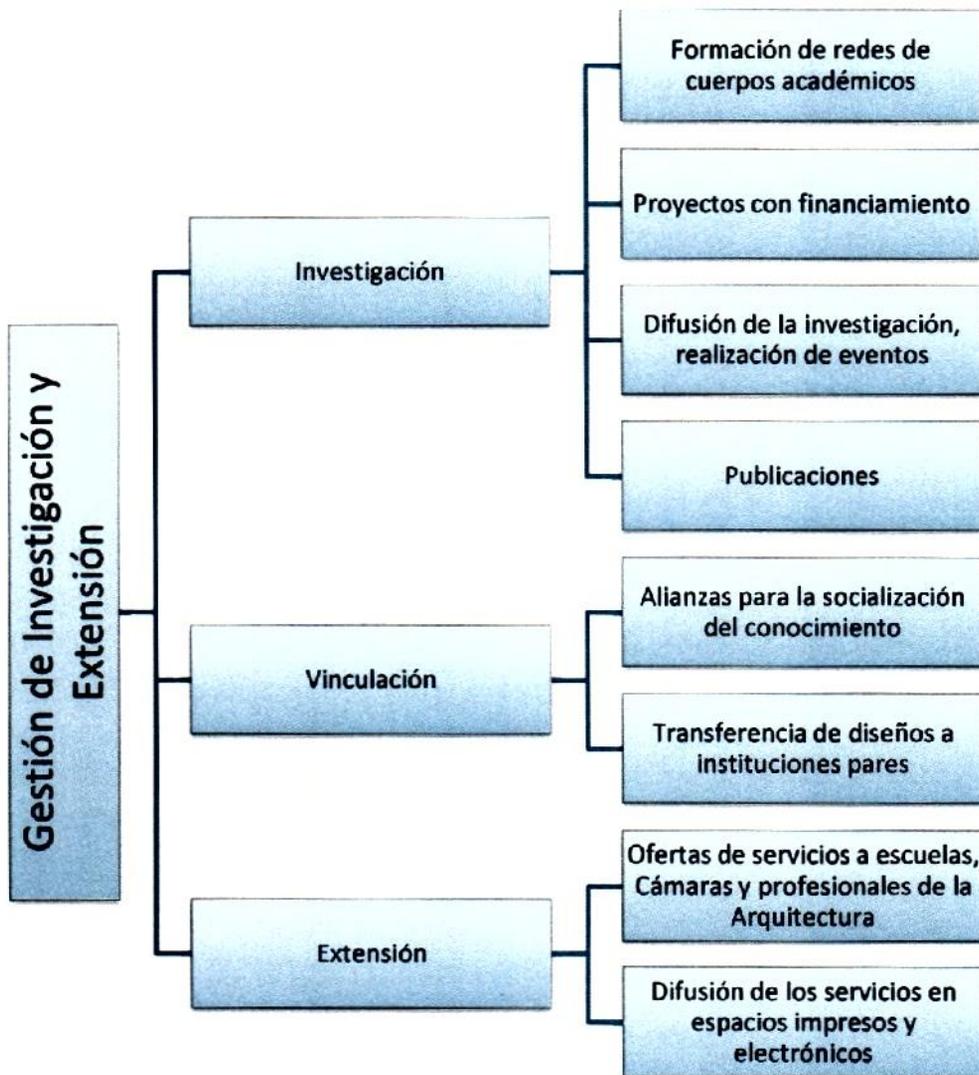
La gestión académica tiene como principal responsabilidad el cumplimiento del objetivo didáctico de las herramientas físicas de simulación solar.

Se subdivide en: Gestión de la Docencia
Gestión de la Investigación y
Gestión de la Extensión.



Fuente: Carlos Octavio Cruz Sánchez, 2013.

La gestión de Investigación y Extensión tiene como finalidad promover el interés de estudiantes y profesores en el desarrollo de investigaciones relacionadas con la Arquitectura solar y en el incremento de la colaboración y cooperación interinstitucional. Puede ser una importante de recursos financieros.



Fuente: Carlos Octavio Cruz Sánchez, 2013.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

La finalidad de la presente investigación fue descubrir, conocer y realizar un patrón conceptual que permitiera esquematizar una propuesta de gestión de una herramienta física de simulación solar a partir del caso de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (Maqueta Didáctica Gráfico Heliódón), así como describir los procesos de transferencia a otras instituciones de educación superior.

6.1 Conclusiones Teóricas

La gestión es considerada como un arte y una ciencia; es decir, el arte de hacer personas más eficaces de lo que hubieran sido sin ella. Según John Reh (2012) el valor de la gestión, consiste en hacer grupos de individuos más efectivos; la gestión es entonces un conjunto de ideas más o menos estructuradas para tomar decisiones y lograr que las personas participen en alguna actividad, para lograr resultados planeados.

La gestión permite visualizar que las personas actúan en función de la representación que ellas tengan del contexto en el cuál operan, es la capacidad de articular representaciones mentales, intereses y voluntades de los miembros de una organización, a esto le podemos denominar, como gestión política.

La gestión está basada en tres principios: desempeño, racionalidad y control, su adecuado diseño e implementación, permitirán lograr los objetivos o finalidades con mayor precisión; sin embargo habrá que considerar siempre que existen límites al comportamiento racional, pues el ser humano no puede ser cien por ciento objetivo; es aquí donde precisamente la gestión se convierte en un arte, pues habrá que mediar las relaciones sociales en los niveles de microgestión, mesogestión y macrogestión.

Un modelo es una representación de la realidad que sirve para examinar las relaciones entre factores considerados importantes en el funcionamiento de un sistema. Esencialmente, un modelo es una representación de la realidad, con la que se trata de reducir la variedad y complejidad del mundo real mediante el uso del lenguaje simbólico. En ello reside su ventaja (facilitar la manipulación de datos) y su desventaja (la complejidad y variedad de la realidad se escapa a las excesivas simplificaciones). Los modelos constituyen auxiliares efectivos y útiles para hacer avanzar el pensamiento por los caminos más seguros y precisos, aunque nunca son sustitutos de la tarea de pensar Powelson (2012).

Un modelo de gestión puede elaborarse o puede planificarse desde una base normativa, situacional, estratégica o prospectiva, dependiendo de su finalidad y debe de considerar tres grandes dimensiones o pilares básicos que están en constante interrelación: Ser, Hacer y Estar (Tobar, 2002).

Un modelo de gestión orientado al desarrollo, es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad, en un marco de optimización y organización acordada, con el objetivo de fortalecer las capacidades humanas y su uso en los ámbitos económico, social, cultural o político.

Los modelos de gestión para el desarrollo que utilizan las organizaciones públicas son diferentes los del ámbito privado. Mientras que en estas últimas se prioriza la finalidad económica, en la segunda lo importante es el bienestar social, el servicio a usuarios, midiéndose su eficiencia con indicadores que dan cuenta de la relación beneficio-costos.

Por el área al que atiende, la gestión puede ser clasificada como gestión de negocios, social y pública. También puede clasificarse por el campo disciplinario en el que se encuentra inmersa: gestión tecnológica, gestión del conocimiento, gestión ambiental, gestión académica, gestión escolar, presencial y virtual, son ejemplos de ello.

En la gestión escolar presencial se consideran cuatro dimensiones que dan sentido a estas instituciones: dimensión pedagógico-curricular, dimensión

comunitaria, dimensión administrativa-financiera, dimensión organizacional-operativa. En la gestión escolar para ambientes virtuales. Por su parte, la gestión escolar para ambientes virtuales se conforma por cinco dimensiones: social, político-institucional, administrativo y técnico-pedagógica.

Por otra parte la didáctica es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos.

La didáctica se considera la mejor técnica de enseñanza en términos incondicionales y determinable a priori; pero, dentro de las circunstancias inmediatas de la realidad, es siempre posible determinar cuál es, en cada caso, la técnica de enseñanza más factible y aconsejable; por ello se exige comprender y discernir todos los datos de la situación real e inmediata acerca de lo que se va a tratar y con ello poder hacer la mejor elección.

La Didáctica General se aplica a todos los elementos que concurren en el acto didáctico; la Didáctica Diferencial tiene en cuenta la evolución y características de cada individuo, y la Didáctica Especial se orienta a contenidos curriculares concreto (Guba y Lincoln, 1994).

Entre los modelos didácticos utilizados es posible mencionar: los centrados en el contenido, en el alumno y en la construcción del saber del propio alumno. El aprendizaje es un proceso individual realizado en contextos sociales específicos, que implica: acción, imitación, abstracción, experimentación, el pensamiento sistémico, o desarrollo de esquemas de tipo global, colaboración, analogía y la metáfora, (Montaño, 1999) citado por Moguel (2003).

Finalmente encontramos que cuando el conocimiento por aprender es abstracto, es a través de los objetos que los saberes adquieren una cierta materialidad (Denis Bayart, 1997, citado por Moguel (2003, p.97). Es decir cuándo los objetos son representados en formas concretas, materiales o gráficas juegan el

papel de intermediarios entre el conocimiento y el sujeto usuario, así como de difusores de los saberes.

El uso de las herramientas físicas para la didáctica de la simulación solar, también puede beneficiarse de las bondades de la gestión.

La enseñanza del diseño para la arquitectura solar enfrenta la problemática de la representación abstracta en la construcción conceptual de la ruta aparente del sol; se enseña teóricamente en las materias de Análisis del Medio Físico Natural y de manera práctica, pero muy general en los Talleres de Diseño.

El uso de herramientas que permitan visualizar de manera tridimensional el fenómeno, es poco utilizado, por lo cual se hace indispensable generar modelos de gestión para el desarrollo de los mismos.

Como vemos la educación superior en el campo de la arquitectura, no ha sido la excepción en cuanto a la disociación entre lo concreto de la vida cotidiana y lo abstracto de la formación profesional en el espacio institucional (Álvarez, 2001). La necesidad entonces de herramientas didácticas para el diseño se vuelve indispensable, en tanto que sin ellas la tarea del diseño en relación a un concepto de gran abstracción como la ruta aparente del sol para cualquier latitud, resulta por demás complejo y en ocasiones frustrante, tanto para el profesor, como para el futuro arquitecto.

Las herramientas físicas para simular el recorrido aparente del sol, permiten representar cualquier latitud, orientación, fecha y hora en ámbito controlado y la posibilidad de ser repetido n veces. Observar en maquetas el comportamiento de las sombras y los asoleamientos, de fachada es algo visual que puede ser interpretado rápidamente y que permite corregir o transformar fácilmente (Rodríguez et al., 2002).

La Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón (MDGH) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), ha demostrado ser una herramienta pedagógica que contribuye de manera significativa al

desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje, así también al diseño de los proyectos de Arquitectura Solar, pero igualmente, su uso ha sido poco aprovechado.

Los laboratorios han sido utilizados como medio de gestión de las herramientas didácticas de la Arquitectura Solar, sin embargo se han limitado a un nivel de microgestión.

6.2 Conclusiones Metodológicas

Esta es una investigación de campo, transversal, exploratoria, descriptiva y explicativa, de corte cualitativo con uso de los siguientes instrumentos: observación, cuestionario y entrevista, para conseguir el objetivo de la misma consistente en esquematizar una propuesta de gestión de una herramienta física didáctica para la simulación solar, a partir del caso de la MDGH de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, que incluya procesos de transferencia a otras instituciones de educación superior.

Su diseño corresponde al estudio de caso, porque describe y explica los componentes de una situación social determinada, es decir, está dirigido a inicialmente a la comprensión general de un solo caso idiosincrásico (Babbie, 1988) en él que es posible utilizar y combinar, métodos de investigación. En tal sentido, se realizaron seis preguntas de estudio que nos llevaron a formular una pregunta central. Se establecieron las proposiciones, se definieron las unidades de observación y análisis y se realizó el análisis lógico de los datos a las proposiciones o supuestos. A partir todo esto, lo cual fue posible conocer el patrón conceptual que permitió esquematizar una propuesta de gestión de una herramienta física de simulación solar a partir del caso de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (Maqueta Didáctica Gráfico Heliodón).

Las variables generales del estudio fueron las siguientes: Gestión, Arquitectura.

Las variables intermedias de Gestión fueron: Gestión académica, Gestión administrativa, financiera, comunitaria-social. Las variables intermedias de Gestión de Arquitectura: trayectoria solar y herramientas físicas. Las variables intermedias de Didáctica fueron: Didáctica de la Arquitectura Solar con herramientas físicas de simulación. Para cada una de estas variables se establecieron los indicadores correspondientes.

Se determinó una muestra de 66 participantes en toda la investigación: 10 profesores de la UNACH que como estudiantes utilizaron la MDGH, 11 miembros del Consejo Directivo de la ASINEA, un Presidente de la ANPADEH y 44 directivos de Instituciones de la enseñanza de la Arquitectura establecidas en el país.

Las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron la observación y el cuestionario. Los instrumentos fueron: una guía de observación, un cuestionario y dos guías de entrevistas. El primero, se utilizó para realizar el diagnóstico de las condiciones de operación de la MDGH en la Facultad de Arquitectura, el segundo, para conocer las condiciones de gestión de las herramientas físicas de simulación solar en 43 instituciones del país (en una de ellas se entrevistó a un director y a un exdirector), el tercero, se utilizó para entrevistar a 11 integrantes del Comité directivo de la ASINEA y el cuarto, para recuperar información de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la UNACH.

6.3 Conclusiones de los resultados de la investigación

Los resultados de la investigación, obtenidos a través de todas las fuentes mencionadas en el apartado de Conclusiones Metodológicas, nos llevan a confirmar los cinco supuestos, estableciéndose que: una gestión que permita el óptimo desempeño de las herramientas físicas de simulación solar que contribuyan a la didáctica de la Arquitectura Solar, debe de considerar las dimensiones de: Gestión de la Herramienta, Gestión de la Infraestructura, Gestión Académica, Gestión Administrativa y Gestión Financiera.

La Gestión Académica incorpora la Gestión de la Docencia, de la Investigación y de la Extensión e involucra los aspectos: pedagógico, curricular, de investigación, de vinculación y de extensión.

La Gestión de la Herramienta física incorpora la selección, diseño, construcción, mantenimiento, actualización, innovación y evaluación de la misma.

La Gestión de la Infraestructura comprende la gestión del espacio, su habilitación y mantenimiento.

La Gestión Administrativa involucra la capacitación técnica y política para la gestión del modelo, la normatividad, el control y la evaluación de propio modelo de gestión.

La gestión Financiera implica la generación de recursos, presupuestación y control del gasto.

Con todos estos elementos fue posible diseñar una propuesta de modelo de gestión para la implementación de una herramienta física para la simulación solar, desde luego, bajo el principio de que, como modelo, estará sujeto a modificaciones en el tiempo y el contexto en que sea aplicado, pero que en su defensa, permite una visión general de Gestión que desarrollará el conocimiento de la Arquitectura Solar.

Derivado del contacto realizado con los directivos de las cuarenta y tres escuelas de Arquitectura miembros de la ASINEA, se recibieron invitaciones verbales para presentar el Modelo de Gestión resultante, recibándose una propuesta oficial concreta por parte de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Benito Juárez Autónoma de Oaxaca (UABJO), con quienes se aceptó el compromiso de iniciarlos con la etapa de Gestión Técnica de la Herramienta Física (Anexos 1 y 2).

Referencias Bibliográficas

- ABCpedia (2012). Bellas Artes: definición, círculos de bellas artes, el séptimo arte. Las bellas artes: Géneros y más. en <http://www.abcpedia.com/arte/bellas-artes.htm>
- Administración de Empresas (2012). La administración gerencial: concepto e importancia. Portal Administración de Empresas. <http://admindeempresas.blogspot.com/2009/11/la-gestion-gerencial-concepto-e.html>
- Alcoberro, Ramón (2012). ¿Homo Economicus o idiota moral? en Filosofía y Pensament, <http://www.alcoberro.info/V1/liberalisme5.htm>
- Alfiz, I. (1997) *El proyecto educativo institucional. Propuestas para un diseño*
- Alonso, L. E. (2007). Sujetos y Discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa. En J. M. Delgado y J. M Gutiérrez (Coord.). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales* (pp. 225-240). España: Editorial Síntesis.
- Álvarez Quiñónez, Angélica (2001) *El taller de diseño en la formación de los*
- Álvarez, Juan Luis, Jurgenson Gayou (2003). *Como hacer investigación cualitativa* México: Editorial Paidós Mexicana. S.A.
- Amat Salas, J.M. (1994). *Modelo integrativo del control de gestión*. Recuperado el 21 de diciembre de 2012, http://multimedia.ie.edu/productos/cine_control_gestion/cine_control_gestion/pdf/C03-0226%20NF.pdf
- Arquitectos* en revista *Ámbito Arquitectónico*, no. 4, ASINEA Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Ausubel, David P. (1997) "Adquisición y retención del conocimiento, una perspectiva cognitiva". ed. Mc. Graw. Hill. México D. F.
- Balderas, Romero Gabriel (1985) "Procedimientos Simplificados de Proyecciones
- Ballart X. (2001). *Innovación en la gestión pública y en la empresa privada*. Madrid Díaz de Santos.
- Bayart, D. (1997) *Des Savoirs en Action*. En: *La organización y sus objetos. Materialidad y lógicas de acción*. Seminario Internacional, UAM Iztapalapa, México.
- Barraza Macías, Arturo (2003). "La gestión escolar: Una lectura desde la teorías del caos". Ponencia presentada en el II Congreso regional de investigación educativa "El cambio en las instituciones educativas" el 23 de octubre de 2003 en la mesa de trabajo "Estudio sobre resistencia al cambio y cultura escolar", congreso convocado por el Consejo Regional de Investigación y

Postgrado de la Región Centro Norte de la Universidad Pedagógica Nacional.

- Barrigüete L.M., Penna M. (2011). Organización y gestión de instituciones y programas educativos Madrid: Catarata.
- Becerra, G. (2008) "Sistemas de simulación de fenómenos físicos para el apoyo al aprendizaje de la física" Universidad Autónoma de Chapingo, Dpto. Preparatoria Agrícola, Área de Física.
- Beckers, B., Masset, L. y Moya, G. (2012). Heliodón, software. Manual del usuario. <http://www.upc.edu/aie/catala/soft/manualHeliodon.PDF>
- Bedolla, J.H. (2007). 10 Factores de Gestión Gerencial. Indicadores de Gestión, Degerencia.com. 06 de Septiembre de 2007. Disponible en http://www.degerencia.com/articulo/10_factores_de_gestion_gerencial, y en <http://www.degerencia.com/juegogerencial>
- Betanic.com (2012) Pro Orange Heliodón, Betanic.com Applied Optics, en <http://www.betanit.com/product/pro-orange-heliodon>
- Borja Soriano, Manuel, Teoría General de las Obligaciones, Porrúa, México, Distrito Federal, Vigésima Primera edición, 2009, p. 337.
- Boussard V. (2008). *Sociologie de la gestion. Les faiseurs de performance*. Paris: Belin.
- Casassus Juan (2000), "Problemas de la gestión educativa en América Latina (la tensión entre los paradigmas de tipo A y el tipo B
- Casassus, J. (1999), "Marcos conceptuales para el análisis de los cambios en la gestión de los sistemas educativos" en La gestión educativa en busca del sujeto de UNESCO-OREALC, Santiago de Chile, Autor.
- Celis D'Amico, Flavio (2000) *Arquitectura bioclimática, conceptos básicos y panorama actual en Ciudades para un futuro sostenible*. Madrid (España): Instituto Juan de Herrera 4, Noviembre de 2000. ISSN: 1578-097X, disponible en <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n14/afcel.html>
- Cruz Lesama Osain (2007) "Indicadores de Gestión y Aplicaciones de Herramientas de Calidad". Fecha de búsqueda 18 sep de 2001 <http://www.monografias.com/trabajo55/indicadores-gestion/indicadores-gestion.shtml>
- Cruz Sánchez Carlos et al., (2006) "Proyecto Académico 2006 – 2010 de Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas". Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: UNACH
- Cruz, Sánchez, Carlos O. (2004). "La arquitectura solar: Estrategias y herramientas didácticas para el diseño. Estudio de caso: Facultad de

Arquitectura de la Universidad autónoma de Chiapas” tesis de Maestría UNAM.

- De la Garza Carranza, M. T. (2011). *Gestión en Instituciones de educación superior*. México: Gernika.
- DECCA (2012). Facultad de Arquitectura. Universidad de la República de Uruguay, Montevideo. Disponible en http://www.farq.edu.uy/estructura/servicios_docentes/servicios/scaa/heliodon.htm
- Definición. DE (2012). Concepto de Gestión social, en <http://Concepto de gestión social - Definición, Significado y Qué es http://definicion.de/gestion-social/#ixzz2O78QP2Ur>
- Definición. DE (2012). Definición de Gestión. <http://definicion.de/modelo-de-gestion/>
- Definición. DE (2012). Definición de Modelo de gestión, en <http://Definición de modelo de gestión - Qué es, Significado y Concepto http://definicion.de/modelo-de-gestion/#ixzz2MdU2Mebn>.
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. London, Inglaterra: Sage.
- Díaz, M., Mota J., Tovar J. (2008). *Gestión y Tecnología*. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez-Extensión Puerto Cabello. Mención recursos materiales y financieros, en <http://johanatov.blogspot.es/>
- Díaz, M.I., Mota, J. y Tovar, J. (2012) *Tipos de gestión: Gestión y Tecnología*. Universidad nacional experimental Simón Rodríguez, extensión Puerto Cabello, mención recursos materiales y financieros. La Habana, Cuba. En <http://johanatov.blogspot.es/>
- EcuRed (2012) Concepto de racionalidad. <http://www.ecured.cu/index.php/Racionalidad>
- Estrada C. A. y Laura Hernández (2002) "Educative Parabolic Solar Concentrator" en memorias del 8th. International Solar Energy Education Conference. On Orlando Florida US.
- Fernández, R. (2001). La entrevista en la Investigación cualitativa. *Revista Pensamiento Actual*, 2(3), 14-21.
- Flavell, J. (1990) "La psicología evolutiva de Jean Piaget". México: Paidós.
- Fontana, A., Frey, J. (2005). The Interview, from neutral stance to political involvement. En N. K. Denzin & y S., Lincoln (Comp). *The Sage Handbook of Qualitative Research* (695-727). London, UK: Sage
- Forgey, Sandra (2002) "How Ohio Teaches About Energy" en memorias del 8th. International Solar Energy Education Conference. Orlando, Florida US.

- Fortín, Marie-Fabienne (2000) El proceso de investigación: de la concepción a la realización. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid.
- Fry, E. B. (1998) "Máquinas de enseñar". Editorial Pueblo y Educación. p. 18.
Fundamentos y Métodos. Editorial Paidós. México
- Gagliard R. (2008). Gestión de la educación técnica profesional. Buenos Aires: Noveduc.
- Geneyro, J.C. (1990). *Pedagogía y/o Ciencias de la Educación: una polémica abierta y necesaria*. En de Alba, A. (comp): Teoría y educación: en torno al carácter científico de la educación, CESU/UNAM, México.
- Gestión Financiera (2012). Gestión Económica-Gestión Financiera, disponible en http://www.mcu.es/promoArte/docs/ExpoTemp/GestionEconomica_GestionFinanciera.pdf
- Gómez (2003) GRAFISOL. Software para determinar la geometría y la radiación solar, Universidad de Colima Prototipo de prueba.
- Gómez, Henri (1999). Gestión Social: Nuevo reto para las escuelas de gerencia. Academia. Revista Latinoamericana de Administración. No. 023. Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración. Latinoamericanistas. Pp. 6-14.
- Granja Castro, Josefina (1992), "Despuntos: notas para problematizar lo normativo y la gestión" en La gestión pedagógica en la escuela de Justa Ezpeleta y Alfredo Furlán (comp.), Santiago de Chile, UNESCO
- Heliodón (2012). <http://heliodon.software.informer.com/>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores. Lucca, N. y Berríos, R. (2003). Investigación cualitativa, fundamentos, diseños y estrategias. Colombia: Ediciones S. M
- Arqhys.com (2012) Disponible en <http://management.about.com/od/managementcareers/u/BasicPath.htm> y <http://www.arqhys.com/arquitectura.html>
- ITESO (2010). Gestión Social. Iteso en la Sociedad. Portal del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente: Universidad Jesuita de Guadalajara. Tlaquepaque, Jalisco, México. <http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/ITESO>
- Kay JA y Thompson DJ. (1986) Privatization: a policy in search of a rationale. Economic Journal 96:18-32. En <http://www.econ.upf.edu/~ortun/publicacions/RAE95.pdf>

- Le Corbusier (1923). Vers une Architecture, 1923: En <http://noticias.arq.com.mx/Detalles/9949.html#.UUOE2FeTV0g> Importancia de la arquitectura. Planteamiento del problema.
- Lepely M.T. (2003). Gestión y Calidad en Educación un Modelo de evaluación. México: Mc Graw Hill.
- Lidema (2010). Gerencia de Gestión Administrativa-Financiera. La Paz, Bolivia. Disponible en http://www.lidema.org.bo/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=224&Itemid=340
- Mattos, L. A. (1974). Compendio de didáctica general. Buenos Aires: Kapelusz.
- Maggot, N. (2012). Importancia de la arquitectura. <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090107161603AAJzgbz>
- Manuel Martín Hernández, Manuel (2012) Algunas definiciones de Arquitectura. Revista Arquitectura y Humanidades, En <http://www.architecthum.edu.mx/Architecthumtemp/colaboradores/mmartinh.htm>
- Mc GUI City (2009). Mc Heliodón 302. http://www.macgui.com/downloads/?file_id=14026
- Mintzberb, H. (1985). La estructuración de las organizaciones. España: Ariel.
- Moguel, Manuel (2003). Aprendizaje organizacional: Naturaleza, evolución y perspectivas. Estudio de caso en cuatro organizaciones en México. Tesis de doctorado. Doctorado en Estudios Organizacionales. Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Montaño, L. (1999) Aprendizaje organizacional y organizaciones que aprenden. En: Comportamiento organizacional 2. Universidad Tecnológica de México, México, pp. 264-265.
- Morales Ramírez, José D. (1993) "Estudio de techos de edificios construidos para operar en forma pasiva", Tesis doctoral en arquitectura / tecnología, UNAM, México D. F.
- Morgan, G. (1994). Imágenes de la Organización. México, D.F.: Alfaomega.
- Morgan, Gareth (1992) Intereses, conflicto y poder: Las organizaciones como sistemas políticos, en Ramió, C., y Ballart, X. Compiladores (1993) Lecturas de teoría de la organización, volumen II. La dinámica organizativa: Las últimas tendencias en teoría organizativa. Ministerio para las administraciones públicas. Dirección General de Servicios. Instituto Nacional de Administración Pública. Boletín Oficial del Estado. Imprenta Nacional del Boletín del Estado. España. Disponible en [http://books.google.es/books?id=Wyl-d_6RE1MC&pg=PA119&lpg=PA119&dq=gareth+morgan+imagenes+de+la+](http://books.google.es/books?id=Wyl-d_6RE1MC&pg=PA119&lpg=PA119&dq=gareth+morgan+imagenes+de+la)

organizacion&source=bl&ots=j7uu3ktDRG&sig=XNFsnyo30QLjQBPDzSM_
ngzd05l&hl=es&sa=X&ei=DIZQUb3JH8bF2QXNtYHoBQ&ved=0CDQQ6AE
wAQ#v=onepage&q=gareth%20morgan%20imagenes%20de%20la%20org
anizacion&f=false

- Morillón Gálvez, David *et al.* (1991) "El Heliodón como herramienta de diseño" en memorias del 1er encuentro nacional de diseño y medio ambiente, Universidad de Colima. Colima, Colima.
- Müch Galindo, L. (2005). *Administración y estilos de gestión: la clave de la competitividad*. México: Trillas.
- Nieto García, A. (1984). *La organización del desgobierno*, Barcelona: Ariel.
- Nieto García, A. (2008) *El desgobierno de lo Público*, Barcelona: Ariel.
- Nivón E., Mantecón A. coordinadores (2010) *Gestionar el patrimonio en tiempos de globalización*. Mexico: UAM, Juan Pablos editores S.A.
- Nokes y Greenwood (2007) *La guía definitiva de la gestión de proyectos la vía rápida de todo ejecutivo para cumplir a tiempo y dentro del presupuesto*. Madrid, España: Pearson educación S.A.
- O.C.D.E. (1990). *The public sector: issues for the 1990s*. Paris: OCDE, 1990. Department of Economics and Statistics, working paper no. 90. En <http://www.econ.upf.edu/~ortun/publicacions/RAE95.pdf>
- ONU (1990) *Informe Anual de Desarrollo Humano. Concepto de Desarrollo*.
- Ortiz E., Zarate M. L. (2005) *De la marginación a la ciudadanía 38 casos de producción y gestión social del hábitat. (compiladores y edición)* Sin lugar: Habitat Internacional Coalition.
- Ortún, Vicente (s.f.). *Gestión pública: Conceptos y métodos*. <http://www.econ.upf.edu/~ortun/publicacions/RAE95.pdf> y en http://www.diba.cat/documents/172547/226405/promoeco-descarregues-biblioteca_estrategies-gestipublica95-pdf.pdf
- Oscar y Nohora (2012) *Tipos o Modelos de Gestión Educativa*. <http://blogdenohorayoscar.blogspot.mx/2012/03/tipos-o-modelos-de-gestion-educativa.html> Publicado el 22 de marzo de 2012.
- Parent, Juan (1993) *Antología de la Fenomenología*. Universidad Autónoma de México. Editora López Maynez. México
- Pérez Farladez, E. (2011). *Crítica a la filosofía de la pedagogía*. Universidad de ciencias médicas. Cuba En <http://www.eumed.net/rev/cccss/15/eapf.html>
- Petit, Eugene, *Tratado Elemental de Derecho Romano*, Porrúa, México, Distrito Federal, Vigésima Segunda edición, 2006, p. 447

- Powelson, J. PMS-MAGA-INAB-GTZ, Definición de modelo. Modelo municipal para el manejo sostenible de recursos naturales en el Peten. <http://es.scribd.com/doc/57593697/Modelo-Municipal-Para-El-Manejo-de-Los-RR-nn>
- Real Academia Española. "Diccionario de la Lengua española" 22a. edición. www.rae.es
- Reh F.John. (2011) "Fundamentos de la Gestión" Fecha de consulta 18 de septiembre 2011
- Reyes, G. (2007). Desarrollo (p.38) Comercio y Desarrollo: Bases Conceptuales y Enfoque para América Latina y el Caribe, 15 March, 2007 - 15:56 Disponible en <http://www.zonaeconomica.com/concepto-desarrollo>
- Rodríguez Gómez, G.; Gil Flores, J. y García Jiménez, E. (1996) Metodología de la Investigación Cualitativa. Ediciones Aljibe. Málaga. España
- Rodríguez Viqueira, Manuel (2001). Heliodón, Universidad Autónoma Metropolitana_ Unidad Azcapotzalco, en <http://www.oocities.org/viqueiramx/heliodon.htm>
- Rodríguez Viqueira, Manuel (2002) "Estudios de Arquitectura Bioclimática" en Anuario 2002, Vol. IV. Editado por LIMUSA y la UAM Azcapotzalco
- Rodríguez Viqueira, Manuel *et al* (2002) "Introducción a la arquitectura bioclimática" editorial LIMUSA, México D. F.
- Rojas, Ana R. y Corral, Roberto. (1996) "La tecnología educativa". Ibagué: Corporación Universitaria de Ibagué, p. 27.
- Salguero A. (2001) Indicadores de gestión y cuadro de mando. Madrid, España: Díaz de Santos, S.A.
- Sarmiento, Pedro (2008). Laboratorio de Energía Solar. MEC, Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Valparaíso, Chile, en <http://energiasolar.mec.utfsm.cl/index.php/heliodon.html>
- SEP (2003). Gestión Escolar. Secretaría de Educación Pública. México.
- SEP (2006). Manual de Supervisión. Secretaría de Educación Pública, México.
- Sitiosolar.com (2012). La arquitectura solar pasiva. Sitiosolar.com Portal de energías renovables, en <http://www.sitiosolar.com/arquitecturasolarpasiva.htm>
- Sketchup (2011). Simulador de sombras productidas por trayectoria solar, Foro Ahorro de Energía, en Solo arquitectura, disponible en <http://www.soloarquitectura.com/foros/showthread.php?58682-Simulador-sombras-producidas-por-trayectoria-solar>
- SketchUp (2012). 3D for everyone. <http://www.sketchup.com/>

- SPM (2012). Los principios de la gestión del desempeño social, en, <http://spmresourcecentre.net/index.cfm/linkservid/A8F748FB-4F82-4C9B-89462DEBEA78BB72/showMeta/0/>
- Stiglitz J. (1989). *The economic role of the State*. . Oxford: Basil Blackwell
- Tedechi Enrrico (1983) "Teoría de la arquitectura", nueva visión, Buenos Aires.
- Tobar, Federico (2002) Modelos de gestión: <http://www.saludcolectiva-unr.com.ar/docs/SC-138.pdf> Buenos Aires, Argentina.
- Toledo, A. (2011). Diplomado en Gestión de Negocios. Universidad Adolfo Ibañez, Santiago de Chile. En <http://www.uai.cl/facultades-y-carreras/escuela-de-negocios/diplomas/diploma-en-gestion-de-negocios-santiago/bienvenida>
- Tudela, Fernando (1982) "Ecodiseño", Universidad Autónoma Metropolitana – Xochimilco. México D. F.
- Universidad de Navarra (2013). Principios fundamentales de la Enseñanza. Universidad de Navarra, España. En http://cmascript.unavarra.es/servlet/SBReadResourceServlet?rid=1199883861796_995579338_2898&partName=htmltext
- Vargas, Iliana (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: Nuevas tendencias y retos. Revista Calidad en la Educación Superior. Base de Datos Dialnet. Centro de Investigación y Docencia en Educación. Universidad Nacional, Costa Rica. Volumen 3, Número 1, Mayo 2012, pp. 119-139
- Vecino, J.M. (2006). El diamante de la gestión gerencial. Junio 2006. Pontificia Universidad Javeriana, en GestioPolis.com <http://www.gestiopolis.com/canales7/ger/la-gestion-gerencial-y-conceptos-de-gerencia.htm>
- Verdugo, W. (2010). Variables. Descripción de los diferentes tipos de variables en una investigación. Universidad Kino: wvmr.org, disponible en <http://www.slideshare.net/wenceslao/variables-5325498>
- Vila, M. E. (2010). Concepto de racionalidad: De la racionalidad instrumental a la racionalidad comunicativa en el mundo de la educación. Universidad de Málaga.
- Vitruvio Polión, Marco Lucio (1955) "Los diez libros de Arquitectura" traducidos directamente del latín por Agustín Blánquez, edit. Marco Lucio Iberia S. A. Barcelona, España.
- Weber, M. (1969). "Economía y Sociedad". México: Fondo de Cultura Económica.

ANEXOS:

Anexo 1: UABJO: Oficio FAC.ARQ.C.U. 56/2013. Febrero 22/2013.

Anexo 2: UNACH: OficioDIR/098/013. Marzo 22/2013.



EXHIBICIÓN UABJO

Nº OFI.FAC.ARQ.C.U.56/2013
ASUNTO: EL QUE SE INDICA
Oaxaca de Juárez Oax. a 22 de febrero de 2013

MTRO JOSÉ ALBERTO COLMENARES GUILLEN

**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE
ARQUITECTURA UNACH**

PRESENTE

Quien suscribe Arq. Enrique Mayoral Guzmán, Director de la Facultad de Arquitectura C. U. dependiente de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" Oaxaca, expongo lo siguiente: con el objetivo de estrechar vínculos universitarios para favorecer las redes de docencia e investigación de nuestras Universidades, relacionadas con el tema del cuidado de medio ambiente; solicito muy amablemente la participación del Mtro en Arq. Carlos Octavio Cruz Sánchez, profesor investigador de la Facultad que usted dirige; para que imparta **Conferencia Magistral y Curso Taller de "Gestión de una herramienta física de simulación solar en su etapa diseño y construcción"** dirigido a estudiantes y profesores de esta Facultad; durante los días 9 al 14 de abril del presente año. Cabe mencionar que los gastos de transporte, hospedaje y alimentación serán cubiertos por la Facultad a mi cargo.

Sin otro particular por el momento y esperando ser favorecido en mi petición me despido enviándole un fraternal saludo.

ATENTAMENTE
"CIENCIA ARTE Y LIBERTAD"
FACULTAD DE
ARQ. ENRIQUE MAYORAL GUZMÁN
DIRECCIÓN
DIRECTOR

ccp meulano
AMG.mg

AV. UNIVERSIDAD S/N EX-HACIENDA 5 SEÑORES. CP 68120. OAXACA DE JUAREZ OAX
TEL (01951) 51 4 7718.

www.arquibajo.mx



Universidad Autónoma de Chiapas
Facultad de Arquitectura



DIRECCION
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
Marzo 22 de 2013
Oficio No. DIR/098/013

ARQ. ENRIQUE MAYORAL GUZMAN
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA
DE LA UNIVERSIDAD BENITO JUAREZ, OAXACA
PRESENTE

En atención a su oficio No. OF1.FAC.ARQ.C.U.56/2013 de fecha 22 de febrero del presente año, por medio del cual solicita la participación del **C. MTRO. CARLOS OCTAVIO CRUZ SANCHEZ** Profesor Investigador de esta Facultad, para impartir Conferencia Magistral y Curso Taller de "Gestión de una herramienta física de simulación solar en su etapa diseño y construcción" que será dirigido a estudiantes y profesores de esa Facultad, durante los días del 9 al 14 de abril del presente año.

Por este medio me permito comunicar a usted que es grato para nuestra Facultad el poder estrechar vínculos universitarios y compartir los conocimientos en beneficio de los alumnos y compañeros docentes.

Por tal motivo le comunico que, el **C. Mtro. Cruz Sánchez** ha sido informado para que atienda tan honorable invitación.

Sin otro particular por el momento, aprovecho para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR"

MTRO. JOSE ALBERTO COLMENARES GUILLEN
DIRECTOR



c.c.p Mtro. José Luis Jiménez Albores.- Secretario Académico de la Facultad de Arquitectura
c.c.p Mtro. Carlos Octavio Cruz Sánchez - Docente Investigador de esta Facultad
c.c.p. Archivo
JACG/zmh

Boulevard Belisario Domínguez Km 1081, Calzada a Rectoría s/n Tuxtla Gutiérrez, Chiapas