UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LA CONTEXTUALIZACION A TRAVES DE MODELOS ESTRUCTURALES, COMO UNA FORMA ESPECIAL DE ENSEÑANZA ACADEMICA

POR:

ANASTACIO VAZQUEZ VAZQUEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN INGENIERIA ESTRUCTURAL

SEPTIEMBRE DE 1998

TM
LB1060
V3
c.1

1080080887

11260

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LA CONTEXTUALIZACION A TRAVES DE MODELOS ESTRUCTURALES, COMO UNA FORMA ESPECIAL DE ENSEÑANZA ACADEMICA

POR:

ANATACIO VAZQUEZ VAZQUEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN INGENIERIA ESTRUCTURAL

SEPTIEMBRE DE 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LA CONTEXTUALIZACION A TRAVES DE MODELOS ESTRUCTURALES, COMO UNA FORMA ESPECIAL DE ENSEÑANZA ACADEMICA.

P O R:

ANASTACIO VAZQUEZ VAZQUEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRIA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN INGENIERIA ESTRUCTURAL

Septiembre de 1998

TM
LB1060
V3

B U Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS
(80887)
B U Raúl Rangel Frías
UANL
FONDO
TESIS MAESTRIA

LA CONTEXTUALIZACION A TRAVES DE MODELOS ESTRUCTURALES, COMO UNA FORMA ESPECIAL DE ESPECIAL DE ENSEÑANZA ACADEMICA

Aprobación de la Tesis:

Asesor de la Tesis
Dr. Ricardo González Alcorta

Secretario de la División de Estudios de Postgrado
Dr. Ricardo González Alcorta

RESUMEN

Anastacio Vázquez Vázquez

Fecha de obtención del grado: *Septiembre de 1998.*

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Civil

Título del estudio: *La contextualización a través de modelos estructurales, como una forma especial de enseñanza académica.*

Número de páginas:

Area de estudio: *Docencia en la Ingeniería Estructural.*

Propósito y método de estudio:
Se investiga una forma mejor de enseñanza del diseño de estructuras en una dependencia universitaria aplicando el método científico en los campos de la didáctica y en el de la elaboración de modelos para la enseñanza. Después de establecer seis premisas fundamentales de la realidad y su contexto social se presenta el tema a investigar. Los antecedentes de la educación y de la profesión de Ingeniero Civil y se apartan razones que justifican este estudio. Otros supuestos iniciales se refieren a la conducta en general, tanto de los maestros como de los alumnos, como justificante de las limitaciones y restricciones que enfocan esta investigación. En los capítulos segundo y tercero se proponen la hipótesis general y los objetivos, con el planteamiento del problema. El capítulo cuatro corresponde al marco teórico y conceptual, en el que se exponen estrategias de aprendizaje y una apreciación sobre el mensaje y su asimilación. El capítulo quinto corresponde a cómo aprender a diseñar armaduras planas y el sexto a los modelos de columnas. En el capítulo séptimo se explícitan las variables, los indicadores y el diseño para evaluar la utilización de los modelos. Cierra este estudio un glosario de términos y la reseña de la bibliografía consultada. Esta tesis pretende ser un aparte significativo para mejorar la enseñanza-aprendizaje del diseño de estructuras en la Facultad de Ingeniería Civil, contribuyendo a esclarecer importantes aspectos: el actual estatus del aprendizaje y la realización racional de modelos de armaduras planas y de columnas.

EPIGRAFE:

"El alumno no es un vaso que se llena, sino una luz que se enciende"

Rabelais

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a mi Dios, por concederme el privilegio de vivir este momento en mi carrera profesional.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León en la que a través de la Facultad de Ingeniería Civil he visto resplandecer la luz de la Ciencia.

En forma especial al Ing. Francisco Gamez Treviño, Director de la Facultad de Ingeniería Civil, quien me ha brindado amistad, comprensión y apoyo firme.

Al Dr. Ricardo González Alcorta, Secretario de Postgrado y asesor de esta tesis, por su sabio consejo.

Al Ing. Rafael Gallegos López, fiel compañero y amigo por su animo, ayuda y estupendo sistema de revisión y supervisión.

Al Ing. Juan Pablo Navarro y personal del Departamento de Modelos Académicos por su dedicación y empeño.

Al Arq. Ramón Longoria Ramírez, por su constante apoyo y consejo.

Al personal del Departamento de Estudios de Ingeniería de Tránsito y personal administrativo del Instituto de Ingeniería Civil por su constante atención y disponibilidad.

A los compañeros maestros, por sus amables correcciones y sugerencias.

A los numerosos alumnos, de mis cursos, de quienes tanto he aprendido.

D E D I C A T O R I A:

A María Pura Ortegón de Vázquez, mi esposa en quien he encontrado ternura, apoyo, paciencia, comprensión y deseos de superación.

A Perla Pura y Anastacio, mis hijos que me han infundido animo, amor y fortaleza.

A Abimael, Orfa y María, mis hermanas con gratitud, admiración y respeto.

A la memoria de mis padres Pedro y Rebeca cuyo recuerdo ha inspirado mi camino.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

SECRETARIA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MONTERREY, N.L, 25 DE AGOSTO, 1998.

ING. LAZARO VARGAS GUERRA
DIRECTOR DEL DEPTO. ESCOLAR Y
DE ARCHIVO DE LA U.A.N.L.
TORRE DE RECTORIA
PRESENTE.-

Estimado Ing. Vargas:

Por este conducto me permito comunicar a Usted, que el **ING ANASTACIO VAZQUEZ VAZQUEZ,** Pasante de la **MAESTRÍA EN INGENIERIA ESTRUCTURAL**, ha solicitado su Examen de Grado con los requisitos que exige el Reglamento de Exámenes Profesionales de nuestra Institución. He de agradecerle pasar las instrucciones necesarias para que le de trámite correpondiente a ése Departamento a su digno cargo.

Sin otro particular de momento, me es grato enviarle un cordial saludo y reiterarme a sus respetables órdenes.

ATENTAMENTE,
" ALERE FLAMMAM VERITATIS "
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
EL SECRETARIO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

DR. RICARDO GONZALEZ ALCORTA

SECRETARIA DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO

C.c.p. Archivo.

CD. UNIVERSITARIA SAN NICOLAS DE LOS GARZA N. L. MEX. TEL Y FAX: 376-39-70 Y 352-49-69 EXT. 202

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
SECRETARIA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

COMPROBANTE DE CORRECCION

Tesista: ANASTACIO VAZQUEZ VAZQUEZ

Tema de la tesis: LA CONTEXTUALIZACION A TRAVES DE MODELOS ESTRUCTURALES, COMO UNA FORMA ESPECIAL DE ENSEÑANZA ACADEMICA.

Este documento certifica la corrección DEFINITIVA.
del trabajo de tesis arriba identificado, en los aspectos: ortográficos, metológico y estilístico.

Recomendaciones adicionales:
Ninguna

Nombre y firma de quien corrigió: Arq. Ramón Longoria Ramírez

El Secretario de Postgrado: Dr. Ricardo González Alcorta

Ciudad Universitaria, a 24 de agosto de 1998.

CD. UNIVERSITARIA SAN NICOLAS DE LOS GARZA N. L. MEX. TEL Y FAX: 376-39-70 Y 352-49-69 EXT. 202

INDICE DE CONTENIDO

Capítulo		Página
	PROLOGO	1
I.	**Introducción**	3
I.1.	*Premisas fundamentales*	3
I.2.	*El tema a investigar*	4
I.3.	Antecedentes	5
I.4.	Justificación de este estudio	9
I.5.	Algunos supuestos iniciales	11
I.6.	Estudios similares	13
I.7.	Limitaciones y restricciones	13
II.	**Hipótesis y objetivos**	14
II.1.	*Hipótesis*	14
II.2.	*Objetivo general*	14
II.3.	*Objetivos específicos*	14
III.	**Planteamiento del problema**	15
IV.	**El marco teórico y conceptual**	17
IV.1.	*Las teorías mas destacas sobre el aprendizaje:*	18
	a) Aprendizaje por asociación	18
	b) Teoría de los esquemas	19
	c) El aprendizaje por reestructuración, de Jean Piaget	19
	d) Aprendizaje por descubrimiento, según Bruner	20
	e) La teoría de Vygotsky	21
	f) Teoría del aprendizaje significativo, de Ausubel	21
IV.2.	*Los estilos de aprendizaje*	21
IV.3.	*Cinco clasificaciones de estilos de aprendizaje*	23
IV.4.	*Las estrategias de aprendizaje*	24
IV.5.	*El aprendizaje basado en problemas*	27
IV.6	*La estrategia del uso de modelos físicos tridimensionales*	28
V.	**Modelo de armaduras planas**	35
V.1.	*Introducción sobre armaduras*	35
V.1.1.	Antecedentes de armaduras	35
V.1.2.	Definición de armaduras	35
V.1.3.	Elementos de armaduras	36
V.1.4.	Elementos que integran una armadura	37
V.2.	*Métodos de análisis de armaduras*	39
V.2.1.	Suposiciones fundamentales para análisis de armaduras	39
V.2.2.	Ejemplo de solución de armaduras por el método de las secciones transversales (analíticamente)	40

V.2.3. Ejemplo de solución de armaduras por el método de los nodos (analíticamente) 43
V.3. Conceptualización del modelo 47
V.4. Fabricación del modelo 50
V.4.1. Obtención del método de elasticidad 64
V.4.2. Obtención del módulo de elasticidad 67
V.5. Solución analítica de armaduras 72
V.5.1. Armadura 1 73
V.5.2. Armadura 2 78
V.5.3. Armadura 3 83
V.5.4. Armadura 4 87
V.5.5. Armadura 5 98
V.6. Solución de armaduras por computadora (Sap-2000) 102
V.7. Comparativo de resultados usando el modelo 162
V.8. Conclusiones de armaduras 173
VI. Modelo de columnas 175
VI.1. Generalidades 175
VI.2. Demostración de columnas 175
VI.3. Conceptualización del modelo 197
VI.4. Fabricación del modelo 200
VI.5. Demostración del modelo funcionando 206
VI.6. Conclusiones de columnas 211

VII. Desarrollo de la investigación 212
VII.1. Propuesta de diseño para evaluar la utilización de los modelos 212

VIII. Conclusiones y Recomendaciones 215

IX. Glosario 217

X Bibliografía 228

LISTA DE FIGURAS

Capítulo		Página
IV.	*Modelo de Walbert con las interacciones producidas entre los diez factores causantes del aprendizaje escolar*	18
IV.	*Red semántica (mapa conceptual) de las relaciones retrospectivas de las prospectivas, a través de la profesión docente*	20
IV.	*Ejemplo de jerarquía conceptual de aprendizaje propuesta por Navak*	22
IV.	*Sistema de analizadores para la compresión de la enseñanza desde la perspectiva psicológica*	26
IV.	*Motivación, aprehensión, adquisición, retención, recuerdo, generalización, desempeño, retroalimentación. Fases y procesos del acto de aprendizaje*	32
V.	*Tipos de armaduras*	37
		38
V.	*Fotografía, dos marcos de aluminio con cristales para la sujeción de los modelos*	51
V.	*Fotografía, unión de armaduras de los modelos*	52
V.	*Limpieza a un strain gages, para lecturas correctas*	52
V.	*Soldadura para conectar cables de strain gages*	54
V.	*Revisión de la instalación del strain gage*	55
V.	*Adhesión de los cables a los elementos de la armadura*	56
V.	*Armadura totalmente terminada*	57
V.	*Armadura dentro de los marcos de aluminio*	58
V.	*Conexión final de los cables strain gage al puente de Winstone*	59
V.	*Soldadura de los cables que vienen del strain gage*	60
V.	*Toma de lectura en el puente*	61
V.	*Instrumentación terminada de un strain gage*	62
V.	*Parte de una de las armaduras totalmente conectada*	63
V.	*Gráfica esfuerzo vs. deformación.*	66
V.	*Peso del arena sílica utilizando la báscula.*	67
V.	*Aplicación de la carga mediante arena sílica.*	68

LISTA DE FIGURAS

Capítulo		Página
V.	*Forma de añadir la carga.*	69
V.	*Aplicación de la carga mediante arena sílica.*	70
V.	*Probeta de ensaye a tensión, para la obtención del modulo de elasticidad del acrílico*	71
V.	*Armaduras propuestas*	72
V.	*Armadura 1*	73
V.	*Armadura 2*	78
V.	*Armadura 3*	83
V.	*Armadura 4*	87
V.	*Armadura 5*	98
VI.	*Deformaciones*	176
VI.	*Fuerzas que actúan sobre un elemento de área de la sección recta*	179
VI.	*Caso I, columna de Eüler doblemente articulada, con extremos no desplazables*	184
VI.	*Caso II, columna doblemente empotrada, con extremos no desplazables*	187
VI.	*Caso III, columna articulada en extremo y empotrada en el otro*	194
VI.	*Elementos de acrílicos utilizados como soportes*	200
VI.	*Elementos de acrílico con condiciones de apoyo articulado, empotrado, articulado y objeto, empotrado, articulado*	201
VI.	*Orificios donde se insertan los elementos de acrílico*	202
VI.	*Parte superior del modelo*	203
VI.	*Modelo mostrando los apoyos inferiores*	204
VI.	*Modelo finalizando sin aplicar carga*	205
VI.	*Modelo habilitando y sin cargar*	206
VI.	*Modelo, aplicándole carga, hasta el pandeo al elemento articulado-articulado*	207
VI.	*Modelo aplicando carga al elemento empotrado-articulado*	209
VI.	*Tres columnas pandeadas simultáneamente*	210

LISTA DE TABLAS

Capítulo *Página*

V. Carga aplicada y deformación obtenida en él 65
V. Comparativa de resultados, Armadura 1 168
V. Comparativa de resultados, Armadura 2 169
V. Comparativa de resultados, Armadura 3 170
V. Comparativa de resultados, Armadura 4 171
V. Comparativa de resultados, Armadura 5 172