

10. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

10.1 FORMACION DE INGENIEROS, PROFESORES E INVESTIGADORES. FORMACIÓN DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN.

La cátedra dictada a los niveles de licenciatura y de posgrado, y las actividades de investigación durante más de 30 años en la Facultad de Ingeniería de la UNAM y en otras instituciones de educación superior del país, así como la colaboración con centros e institutos de investigación, me han permitido contribuir a la formación de nuevos ingenieros, a la actualización de otros ya formados y a la formación de nuevos profesores e investigadores en ingeniería.

He contribuido a la formación y consolidación de los grupos de investigación o de desarrollo tecnológico que se indican a continuación, mediante mi colaboración en proyectos de investigación de los cuales se han derivado las tesis de posgrado de varios de los participantes y la publicación de artículos originales en revistas y memorias de congresos. Los siguientes ingenieros, en su mayoría profesores o investigadores de instituciones de educación superior o de investigación, se han formado con mi supervisión directa o con mi participación. Los señalados con las letra **T**, realizaron al menos una de sus tesis bajo mi dirección:

Facultad de Ingeniería, UNAM

1. Dr. Francisco J. Solorio Ordaz , Prof. Tit. C, (miembro SNI) (**T**),
2. M.en I. Lubín Martínez (+) (**T**)
3. M. en I. Esteban Barrios Bonilla, Prof. Tit. A (**T**)
4. Dr. Rubén Avila Rodríguez , Prof. Tit. A, (miembro SNI) (**T**),
5. M.en I. Vicente López Fernández, Prof. Asoc. C (**T**)
6. Ing. Simón Sánchez (+) (**T**)
7. Ing. Agustín Nieves Saavedra, Prof. Asoc. A (**T**)
8. Ing. Adrián Valera Negrete, Prof. Asoc. A (**T**)
9. Dr. Luis Martínez Báez, Prof. Tit. A (renunció; actualmente radicado en EUA) (**T**)
10. Ing. Augusto Sánchez Cifuentes, Prof. Tit. B
11. M. en I. Eduardo Medina Hernández, Prof. Asoc. C (**T**)
12. Dr. Federico Méndez Lavielle, Prof. Tit. C, Catedrático UNAM-1, (miembro SNI)

Facultad de Ciencias, UNAM

13. Dr. César Treviño Treviño, Prof. Tit. C, Catedrático UNAM-2, (miembro SNI); actualmente adscrito a la Facultad de Ciencias, UNAM)

Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica, Universidad de Guanajuato

14. M.en I. Cuauhtémoc Rubio Aranda (candidato a doctor) (**T**)
15. Dr. José M. Riesco, (miembro SNI) (**T**),
16. Dr. Armando Gallegos, (miembro SNI) (**T**),
17. M. en I. Guadalupe Hernández (**T**)

**Instituto de Investigaciones Científicas,
Universidad de Guanajuato**

18. M. en I. Juan C. Baltazar Cervantes (candidato a doctor) (T)

19. Dra. Ernestina Torres Reyes (miembro SNI) (T)

Instituto de Ingeniería, UNAM

20. Dr. Alejandro Rodríguez Valdés (miembro SNI)

21. Dr. Arturo Palacio Pérez (miembro SNI)

22. Dr. William Vicente (miembro SNI)

CIBNOR (SEP-CONACYT)

23. Dr. Miguel A. Porta Gándara, Inv. Tit. C (miembro del SNI) (T)

CIATEQ- Aguascalientes

24. Dr. Eduardo Rubio, Inv. Tit. A (miembro del SNI) (T)

CICIMAR (IPN)

25. Dr. Víctor Gómez, (miembro del SNI)

Universidad Autónoma de Baja California Sur

Escuela de Ingeniería en Pesquerías

26. M. en C. Alfredo Chagoyán (candidato a doctor)

27. M. en C. Mario Alberto Rodríguez (candidato a doctor)

28. Dr. Alfredo Flores Irigoyen

29. Dr. Federico Pujol

Centro de Investigación en Energía, UNAM

30. Dr. Jorge Rojas Menéndez (miembro SNI) (T)

31. Dra. Guadalupe Huelsz (miembro SNI) (T)

32. Dr. Francisco Avila (miembro SNI)(+)

33. Dr. Jorge I. Hernández (T)

34. Dr. Oscar Jaramillo (miembro SNI)

35. Dr. Ramón Tovar Olvera (miembro SNI)

Instituto de Investigaciones Eléctricas

36. M. en I. Enrique Contreras López (miembro SNI) (T)

37. M. en I. Marco A. Martínez Flores (miembro SNI) (T)

38. Dr. César Romo Millares (miembro SNI) (T)

39. M. en I. J. Oscar Martínez Flores (miembro SNI) (T)

40. Dra. Sara L. Moya (miembro SNI)

41. Dr. Eduardo Preciado (miembro SNI)

42. M. en I. Alejandro Mani (T)

Instituto Mexicano del Petróleo

43. Dr. Rogelio Escalera Campoverde (T)(actualmente ingeniero consultor)

44. Dr. Anselmo Chávez Argüelles (actualmente ingeniero consultor)

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE)

45. Ing. Francisco J. García Osorio (candidato a la maestría) (T)

46. Ing. Armando Maldonado Susano (candidato a la maestría) (T)

Facultad de Ingeniería, UMSNH

47. Dr. Crisanto Mendoza Covarrubias (T), (actualmente director de la Facultad)

ITESM

48. Dr. Octavio Salazar San Román

Instituto Tecnológico de La Laguna

49. M.en I. Arnoldo Maeda (T)

Universidad de Sonora, Facultad de Química

50. Dr. Rafael Cabanillas

51. Dr. Fernando Hinojosa

ESIME, Instituto Politécnico Nacional

52. Dr. Oscar Bautista Godínez, (miembro SNI)

10.2 TESIS DIRIGIDAS:

Las tesis de licenciatura y de posgrado que he dirigido y que se listan en las páginas siguientes, son en su mayoría, el resultado de proyectos realizados en mis propias líneas de investigación o desarrollo, en ocasiones con patrocinio externo a la Facultad de Ingeniería, y en los que siempre se buscó la integración de grupos de trabajo, estimulando la creatividad de los participantes. Cabe señalar que ha sido particularmente importante haber fungido como Jefe del Departamento de Ingeniería de Fluidos y Térmica de 1978 a 1986, período en que se inició y consolidó el grupo de trabajo académico de alto nivel en las ciencias térmicas de la Facultad de Ingeniería. Salvo que se indique otra institución, las tesis fueron realizadas en la Facultad de Ingeniería, UNAM. Se indica en cada caso —con negritas—, la referencia del apartado 13 de este curriculum vitae, a las publicaciones logradas.

LICENCIATURA EN INGENIERIA MECANICA

TL1. 1977 J.Rojas Menéndez

"El segundo coeficiente de viscosidad". (Instituto Tecnológico de Puebla), **D3**.

TL2. 1978 J.G.Alonso Ordóñez y S.González Aguilar

"Diseño, construcción y prueba de un túnel de viento abierto de baja velocidad".

TL3. 1979 S.Espinosa Huerta y A.Nieves Saavedra

"Diseño y construcción de una mesa de viento para producir un chorro plano turbulento".

TL4. 1979 E.Espinosa Perea y J.Escamilla Hurtado

"Diseño y construcción de un tubo de calor para fines didácticos".

TL5. 1980 J.A.Valera Negrete

"Algunas consideraciones sobre el secado del café mediante radiación térmica infrarroja".

(Mención Honorífica y Medalla de Plata "Gabino Barreda" del Consejo Universitario, UNAM), **CN3, CN10**.

TL6. 1981 J.de Sayre Carral y G.Ahedo Santoyo

"Sistemas neumáticos de transporte de materiales".

TL7. 1982 J.Espinosa

"Cálculo y diseño mecánico de la torre de destilación al vacío para la refinería de Salina Cruz".

TL8. 1984 M.A.Martínez Flores

"Modelación fluidodinámica de quemadores tangenciales correspondiente a un generador de vapor de 973,950 kg/hr usado en la industria eléctrica".

(Primer Premio del Cuarto Certamen Nacional de Tesis sobre "Generadores de Vapor" organizado por IIE-CFE-CONACYT), **CN12**.

TL9. 1985 E.Espinosa

"Manual de prácticas de radiación térmica".

TL10. 1985 A.Romo Millares

"Análisis experimental del patrón de flujo en un horno de caldera"

(Mención Honorífica y Primer Premio del Quinto Certamen Nacional de Tesis sobre Generadores de Vapor organizado por IIE-CFE-CONACYT), **CN11**.

TL11. 1985 S.Sánchez Franco

"Diseño, construcción y prueba de un secador infrarrojo de café", **CI3, CN13, CN14, CN17**.

TL12. 1986 F.J.García Osorio

"Diseño, construcción y prueba de un transductor de presión para temperaturas moderadas".

(Primer Premio del Primer Concurso Nacional de Tesis de Licenciatura, en Ingeniería Mecánica y Eléctrica, convocado por la ENEP-Aragón, UNAM), **CN18**.

TL13. 1987 J.O.Martínez Flores

"Desarrollo de una metodología para la optimización de la combustión en generadores de vapor de centrales termoeléctricas", **CI19, CN26**.

(Segundo Premio en el Séptimo Certamen Nacional de Tesis sobre "Generadores de Vapor" organizado por IIE-CFE-CONACYT).

TL14. 2002 O. Viguera, "Transferencia de calor en flechas de turbinas".

TL15. 2003 O. Monroy, "Método de paneles de vórtices en un perfil aerodinámico"

TL16. 2004 J.C. Torchia, "Análisis exérgico de un destilador solar".

TL 17. 2008 I. Carrasco, "Calentador con celda de combustible".

10.3 MAESTRIA EN INGENIERIA MECANICA:

(Facultad de Ingeniería, UNAM, salvo que se indique otra institución)

TM1. 1984 L.Martínez Hernández

"Determinación de la ecuación de estado del azufre", **CN6, CN7, CN15**.

TM2. 1986 A.Gallegos

"Aparato para medir conductividad térmica", FIMEE, U. de Gto., **CN20**.

TM3. 1986 J.M.Riesco

"Diseño, construcción y prueba de un condensador que funciona con aire como refrigerante", FIMEE, U. de Gto., **CN19**.

TM4. 1987 E.Contreras López

"Investigación experimental del efecto de la temperatura sobre la permeabilidad, la porosidad y la expansión térmica de las rocas areniscas". (Medalla de Plata "Gabino Barrera" del Consejo Universitario, UNAM).

TM5. 1987 C. Rubio Aranda

"Diseño de un secador de cuero con recirculación de aire", FIMEE, U. de Gto., **CI4a, CN25**.

TM6. 1988 R.Escalera Campoverde

"Ensuciamiento y sus efectos en la transferencia de calor en generadores de vapor de centrales termoeléctricas". (Primer Premio del Octavo Certamen Nacional de Tesis sobre "Generadores de vapor" organizado por IIE-CFE-CONACYT).

- TM7. 1988 J.E. Barrios Bonilla
 "Patrones y características del flujo en un modelo a escala del hogar de una caldera con quemadores tangenciales". (Primer Premio del Noveno Certamen Nacional de Tesis sobre "Generadores de vapor" organizado por IIE-CFE-CONACYT).
- TM8. 1988 M.A. Martínez Flores
 "Simulación física de los patrones de flujo y de mezclado en el hogar de un generador de vapor de 300 MW", **CN12**.
- TM9. 1989 E. Manero Brito
 "Aplicación de un velocímetro laser-Doppler a la medición de un chorro turbulento con partículas en suspensión". (Segundo Premio del Noveno Certamen Nacional de Tesis sobre "Fenómenos de Transporte" organizado por IIE-CFE-CONACYT), **CN23**.
- TM10. 1989 J.I. Hernández Gutiérrez
 "Características del chorro incipiente" (co-dirección), **RI3**.
- TM11. 1990 V. López Fernández
 "Análisis espectral del ruido producido durante la condensación directa de vapor", **CI10**.
- TM12. 1990 M. Vargas
 "Modelos paramétricos de la erosión de flujos estratificados"
 (no defendida mediante examen de grado)
- TM13. 1990 A. Maldonado S.
 "Perfil de velocidades mediante láser de una flama premezclada"
 (no defendida mediante examen de grado)
- TM14. 1990 E. Reyes Torres y J.C. Baltazar Cervantes
 "Diseño, construcción y pruebas de un sistema que opera bajo el principio de una bomba solar", FIMEE, U. de Gto., **CN27, CN28**.
- TM15. 1991 F. Reyes Rodríguez, "Solución numérica de las ecuaciones de un flujo laminar con solidificación a través de un conducto de sección circular", FIMEE, U. de Gto., **CN30**.
- TM16. 1991 A. Maeda S., "Solución numérica de las ecuaciones del proceso de solidificación con interacción del recipiente", FIMEE, U. de Gto., **CN33**.
- TM17. 1992 G. Huelsz , "Análisis de las señales de presión durante el fenómeno de cavitación de una bomba centrífuga"(co-dirección).
- TM18. 1992 J. O. Martínez Flores, "Modelación fluidodinámica de estabilizadores de flama utilizados en generadores de vapor de centrales termoeléctricas de 156 MW", **CI19**.
- TM19. 1992 M.G. García Hernández, "Pruebas experimentales en laboratorio y diseño preliminar de un secador de granos portátil que funciona bajo el principio de lecho fluidizado de chorro", FIMEE, U. de Gto., **CI4b**.
- TM20. 1994 R. Avila Rodríguez, "Simulación de flujos con partículas en suspensión", **CI4, CI7, CN31, RI4**.
- TM21. 1997 F. Cruz Sesma, "Diseño, construcción y prueba de un calorímetro para el DEFRAC", (co-dirección). Maestría en Energía Solar, UACPYP, UNAM, .
- TM22. 1997 E. Medina Hernández, "Análisis de transferencia de calor en aletas utilizando técnicas espectrales"

- TM23. 2000 E. Rubio Cerda, "Interferometría holográfica para visualización de flujos", (co-dirección).
- TM24. 2002 A. Vidal, "Ciclo de Kalina en industrias que desechan calor", maestría en ingeniería mecánica.
- TM25 2006 A. Mani, "Mejoramiento de los quemadores frontales de combustóleo del generador de vapor de una unidad de 300 MW de CFE"
- TM26 2007 J.C. Torchia Núñez, "Estudio experimental de la convección natural en una cavidad con calentamiento discreto".

10.4 DOCTORADO EN INGENIERIA:

(Facultad de Ingeniería, UNAM)

- TD1. 1988, F.J. Solorio Ordaz
"Estabilidad lineal de una película descendente cilíndrica de líquido: estudio teórico y experimental" (co-dirección)
- TD2. 1996, A. Gallegos, "Estudio experimental de la ebullición en un medio poroso", **AE3**.
- TD3. 1996, C. Mendoza, "Transferencia de calor en flujos con partículas en suspensión", **CN39, CN43**.
- TD4. 1997, R. Avila Rodríguez, "Simulación numérica de la dispersión de una nube de partículas sólidas en la atmósfera". (Mención honorífica.)
- TD5. 1997, M.A. Porta Gándara, "Mecanismos de transferencia en destiladores solares someros" (co-dirección), **AE4**. (Mención honorífica.)
- TD6. 1998, L. Martínez Báez, "Metodología de diseño de cojinetes hidrostáticos cilíndricos con capacidad de carga autocompensada ante desalineamientos de la flecha"
- TD7. 1998, E. Reyes Torres, "Optimización termodinámica de una bomba de calor con evaporación directa del refrigerante en un colector solar", **RI6**.
- TD8. 2001, S. S. Raza, "Dispersión de partículas radioactivas en la atmósfera" (co-dirección), **RI9, RI10, RI12**. (Mención honorífica.)
- TD9. 2006, J. M. Rodríguez Torres, "Convección en edificios".
- TD10. 2008, A. Solano, "Desarrollo y validación de un modelo de celdas de combustible de óxido sólido tubulares", (Mención honorífica.)
- TD11. 2012 L. Flores Saucedo, "Opciones termodinámicas de bajo impacto ambiental de sistemas regeneradores de combustión", doctorado en ingeniería mecánica.

TESIS INCONCLUSAS

- J. Pérez, "Construcción y optimización de un prototipo productor de electricidad para una casa-habitación mediante la tecnología del hidrógeno solar" doctorado en ingeniería mecánica, (60% de avance).
- J. J. Navarrete, "Optimización termodinámica de sistemas de calefacción solar y estudio de viabilidad de aplicación a nivel industrial", doctorado en ingeniería mecánica, (90% de avance).

J. C. Torchia, "Modelo experimental de una celda de combustible", doctorado en ingeniería mecánica, (90% de avance)

TUTOR DE ESTANCIAS POSDOCTORALES

Dr. Fernando Hinojosa Palafox. Proyecto "*Estudio de la transferencia de calor en una cavidad cilíndrica abierta en una de sus caras como receptor de un concentrador solar de foco puntual*" sept. 2005- agosto 2006.

Dr. Adrián Vidal Santo. Proyecto: "*Investigación de sistemas de refrigeración por absorción con gases residuales de combustión*", sept. 2007- agosto 2008.

10.5 DIRECCIÓN DE TESIS EN PROCESO

A. Estrada Balderas, "Análisis exérgico de la destilación diabática reactiva".

10.6 MIEMBRO DE LOS JURADOS DOCTORALES DE LAS SIGUIENTES PERSONAS

Estos casos son adicionales a las tesis dirigidas y han implicado una revisión y discusión pormenorizada con los candidatos; salvo que se indique otra institución, todos son de la Facultad de Ingeniería, UNAM. Se indica así mismo, entre paréntesis, la institución de adscripción actual:

- 1) Antonio Montalvo, "Óptimo global mediante tunelización", 1979, (PEMEX).
- 2) César Treviño Treviño, "Procesos de ignición de gases premezclados en flujos de capa límite", 1980, (FC, UNAM).
- 3) Alejandro Romero López, "Determinación experimental de propiedades termodinámicas y fenómenos de relajación hacia el equilibrio de sustancias compresibles reales cerca de su región crítica", 1982, (FI, UNAM).
- 4) Arturo Palacio Pérez, "Dinámica de pozos geotérmicos", 1987, (II, UNAM).
- 5) Alejandro Rodríguez Valdés, "Estudio experimental del coeficiente de transferencia de calor en lechos empacados", 1988, (II, UNAM).
- 6) Efraín Del Risco Moreno, "Inestabilidad del revestimiento del fondo de un tanque amortiguador", 1988, (U. Nal. de Colombia).
- 7) Modesto J. Cruz Gómez, "Estudios de los procesos capilares en redes porosas construidas por métodos de Montecarlo", Doctor en Ciencias, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, UAM-Iztapalapa, 1988, (FQ, UNAM).
- 8) Diego Sámano Tirado, "Conducción de calor bidimensional conjugada en estado periódico en muros verticales", 1989, (Consultor privado).
- 9) Gabriela Álvarez García, "Transferencia de calor en una cavidad con interacción térmica a través de una cara semitransparente con controlador óptico", 1994, (CENIDET).

- 10) Thelma Castro Romero, "Determinación experimental de la fotólisis del dióxido de nitrógeno a la altura de la ciudad de México y su correlación con medidas de radiación ultravioleta en superficie", Doctora en Ingeniería Química, Facultad de Química, UNAM, 1995, (CCA, UNAM).
 - 11) Fabio Manzini, "Estudio prospectivo del impacto ambiental debido al uso final energético", 1997, (CIE, UNAM).
 - 12) José Ramón Herrera, "Transferencia de calor en flujos viscoelásticos oscilatorios", 2001, (I.IM, UNAM).
 - 13) Federico Pujol Galván, "Convección natural en cavidades rectangulares y triangulares", 2001, (UABCS).
 - 14) Joselina Espinoza Ayala, "Estructuras turbulentas y mecanismos de transporte de sedimentos", 2001, (IMTA).
 - 15) Rosenberg Romero Domínguez, "Estudios térmicos y experimentales de transformadores térmicos por absorción y diseño optimado de absorbedores de película descendente", 2001, (UAEMor).
 - 16) José Pérez Luna, "Desarrollo de un generador termoiónico de corriente alterna", 2001, (BUAP).
 - 17) Rafael Cabanillas López, "Estudio de la transferencia de calor en una cavidad bidimensional abierta", 2001, (U. de Sonora).
 - 18) Néstor Luna González, "Análisis de la transferencia de calor conjugada en fluidos no-newtonianos en tuberías", 2001, (IMP).
 - 19) Nicolás Velázquez Limón, "Estudio de sistemas de absorción avanzados para operar con gas natural asistidos por energía solar", 2002, (UABC).
 - 20) Oscar Jaramillo, "Estudio teórico y experimental de la aplicación de fibras ópticas al aprovechamiento de la energía solar", 2002, (IIE).
 - 21) Eduardo Rubio Cerda, "Convección natural en destiladores solares de caseta de gran sección", 2002, (CIBNOR).
 - 22) Oscar Bautista Godínez, "Sistemas dinámicos en Termodinámica no-endorreversible" 2003, (ITESM-Cd. México).
 - 23) Erik Luna, "Convección en medios porosos", 2003, (IMP).
 - 24) Francisco González, "Bomba de flujos bifásicos para la industria petrolera", 2003, (PEMEX).
 - 25) Víctor Gómez Muñoz, "Desempeño solar de viviendas", 2003, (CICIMAR)
 - 26) Guadalupe Alpuche Cruz, "Análisis enérgico en edificaciones con sistemas de enfriamiento con desecantes en climas cálido.húmedos", 2004.
 - 27) Dámazo Jiménez Antonio, "Obtención del campo de velocidades en el modelo del múltiple de admisión de un motor de combustión interna", 2004, (ITApizaco).
 - 28) Jesús Hinojosa Palafox, "Transferencia de calor en una cavidad cúbica abierta en una de sus caras", 2004, (FIUNAM).
 - 29) Eduardo Rubio
 - 30) Alfredo Flores Irigollen
 - 31) Adrián Vidal Santo
- varios más