



Casa abierta al tiempo
Universidad Autónoma Metropolitana

Dr. José Raúl Montes de Oca Machorro
Jefe del Departamento
División de Ciencias Básicas e Ingeniería

C.B.I.MAT.069.2025
31 de julio de 2025

Dr. Román Linares Romero
Presidente del Consejo Divisional
División de Ciencias Básicas e Ingeniería
P r e s e n t e

Por medio de la presente me permito solicitar, incluya en el Orden del Día de la próxima Sesión del Consejo Divisional, la contratación como Profesor Visitante del **Dr. Lauro Morales Montesinos**, del 24 de Septiembre de 2025 al 23 de septiembre de 2026, el Dr. Morales Montesinos impartirá docencia y realizará investigación en colaboración con miembros del Área Álgebra de acuerdo con el plan de actividades anexo.

Cabe señalar que la contratación del Dr. Lauro Morles Montesinos, se cubrirá presupuestalmente con cargo a la Plaza Núm. 429.

Agradeciendo la atención a la presente, quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración que requiera al respecto.

Se extiende la presente a petición del interesado y para los fines legales que a él convengan.

A t e n t a m e n t e

“Casa Abierta al Tiempo”



- Anexo: - Formato Propuesta para la Contratación de Personal Académico Visitante
- Carta de No sanción
- Carta de apoyo del Área de Probabilidad y Estadística
- Documentos que avalan la experiencia académica
- CV Actualizado
- Plan de trabajo
- Constancia fiscal, INE, CURP, Acta de nacimiento, Comprobante de domicilio

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Av. Ferrocarril San Rafael Atlixco, Núm. 186, Col. Leyes de Reforma 1 A Sección, Alcaldía Iztapalapa, C.P. 09310, Ciudad de México.

Tels. 55-5804-4805, 06 y 07

@xanum.uam.mx, www.izt.uam.mx

PROPUESTA PARA LA CONTRATACIÓN DE PERSONAL ACADÉMICO VISITANTE

FOLIO	PV.I.CBI.d.006.25	FECHA	DÍA	MES	AÑO
			29	07	2025

CONFORME A LO PREVISTO EN EL REGLAMENTO DE INGRESO, PROMOCIÓN Y PERMANENCIA DEL PERSONAL ACADÉMICO, SE PROPONE LA CONTRATACIÓN DE PERSONAL ACADÉMICO VISITANTE, PARA OCUPAR CON CARÁCTER TEMPORAL LA SIGUIENTE PLAZA:

TIEMPO DE DEDICACIÓN COMPLETO		NÚM. DE HORAS (SOLO TIEMPO PARCIAL) DE CLASE:			DE OTRAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS:			
UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA						
DEPARTAMENTO MATEMÁTICAS		HORARIO LUNES A VIERNES DE 9:00 A 17:00 HRS.						
DURACIÓN DE LA CONTRATACIÓN	FECHA DE INICIO DE LABORES	DÍA	MES	AÑO	FECHA DE TÉRMINO DE LABORES	DÍA	MES	AÑO
		24	09	2025		23	09	2026

ACTIVIDADES A REALIZAR
 LAS PROFESORAS Y LOS PROFESORES TITULARES DEBERÁN, ADEMÁS DE PODER REALIZAR LAS FUNCIONES DE LAS Y LOS ASISTENTES Y EL PROFESORADO CON CATEGORÍA DE ASOCIADO PLANEAR, DEFINIR, ADECUAR, DIRIGIR, COORDINAR Y EVALUAR PROGRAMAS ACADÉMICOS EN EL ÁREA ANÁLISIS NUMÉRICO Y MODELACIÓN MATEMÁTICA RESPONSABILIZÁNDOSE DIRECTAMENTE DE LOS MISMOS. REALIZAR LAS ACTIVIDADES ESTABLECIDAS EN EL ARTÍCULO 7-4 DEL RIPPPA Y DEMÁS NORMAS APLICABLES. REALIZAR LAS FUNCIONES DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, PRESERVACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA CULTURA IMPARTIR LAS UEA RELACIONADAS CON LOS PROGRAMAS DOCENTES QUE EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS DETERMINE. ADEMÁS DE: ANÁLISIS MATEMÁTICO I Y II, VARIABLE COMPLEJA I Y II, TEMAS SELECTOS DE ANÁLISIS I Y II, ANÁLISIS FUNCIONAL I, ANÁLISIS FUNCIONAL APLICADO I, TEORÍA DE OPERADORES I, ANÁLISIS NUMÉRICO, ALGEBRA LINEAL NUMÉRICA, SOLUCIÓN NUMÉRICA DE EDP, TALLER DE MODELADO I Y II, ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES I Y II, ANÁLISIS COMPLEJO, TEORÍA DE OPERADORES, TEMAS SELECTOS DE ANÁLISIS I, II Y III. Y DEMÁS UEA DE APOYO AL TGA, TBP, LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y LOS POSGRADOS QUE IMPARTE EL DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS. ASÍ MISMO, DEBERÁ PRESENTAR REPORTES MENSUALES DE LABORES ANTE EL JEFE DEL DEPARTAMENTO Y EL JEFE DEL ÁREA DE ANÁLISIS NUMÉRICO DE MODELACIÓN MATEMÁTICA, QUIENES, DARÁN SU APROBACIÓN. EN DICHO REPORTE SE DEBERÁN ESPECIFICAR LOS LOGROS OBTENIDOS EN LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN TODAS LAS FUNCIONES MENCIONADAS.

LA PLAZA HABRÁ DE SER OCUPADA POR:

APELLIDO PATERNO MORALES	APELLIDO MATERNO MONTESINOS	NOMBRE (S) LAURO			CURP MOML870311HMSRNR07		
NACIONALIDAD MEXICANA	R.F.C. MOML870311D78	FECHA DE NACIMIENTO	DÍA	MES	AÑO	EDAD 38	SEXO MASCULINO
ESTADO CIVIL UNIÓN LIBRE	TELÉFONOS	CORREO ELECTRÓNICO @ciencias.unam.mx					
CALLE:		NÚM. EXT.	EDIF.	DEPTO.			
COLONIA, FRACC. O UNIDAD HABITACIONAL							
DELEGACIÓN O MUNICIPIO:				ESTADO:		CÓDIGO POSTAL	

DOCUMENTOS QUE SE ANEXAN:	CURRÍCULUM VITAE <input checked="" type="checkbox"/>	R.F.C. <input checked="" type="checkbox"/>	CURP <input checked="" type="checkbox"/>
	ACTA DE NACIMIENTO O CARTA DE NATURALIZACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>	FORMA MIGRATORIA (FM) <input type="checkbox"/>	PASAPORTE <input type="checkbox"/>
			OTROS ESPECIFIQUE <input type="checkbox"/>

Para uso exclusivo de la Comisión Dictaminadora

Aprobada en la Sesión Núm. _____	Categoría: _____	Nivel: _____	Puntaje: _____
del Consejo Divisonal de fecha	FECHA: DÍA	MES	AÑO

NOTA: DENTRO DE LOS DIEZ DÍAS HÁBILES TRANSCURRIDOS A PARTIR DE LA RECEPCIÓN DE ESTA NOTIFICACIÓN DE INICIO DE LABORES EN LA RECTORÍA GENERAL, LA PERSONA GANADORA DEBERÁ ACUDIR AL ÁREA ASIGNADA EN SU UNIDAD UNIVERSITARIA DE ADSCRIPCIÓN PARA LA FIRMA AUTÓGRAFA DEL CONTRATO DE TRABAJO CORRESPONDIENTE.

PERSONA QUE INGRESARÁ COMO PERSONAL ACADÉMICO VISITANTE  Dr. Éauro Morales Montesinos NOMBRE Y FIRMA	PERSONA TITULAR DE LA PRESIDENCIA DEL CONSEJO DIVISIONAL NOMBRE Y FIRMA	PERSONA TITULAR DE LA PRESIDENCIA DE LA COMISIÓN DICTAMINADORA NOMBRE Y FIRMA	PERSONA TITULAR DE LA SECRETARÍA DE LA COMISIÓN DICTAMINADORA NOMBRE Y FIRMA
--	--	--	---

T1 DIPPPA
 T2 COMISIÓN DICTAMINADORA DIVISIONAL
 T3 JEFATURA DE DEPARTAMENTO

T4 RECTORÍA DE UNIDAD
 T5 DIRECTOR DE DIVISIÓN
 T6 CONSEJO DIVISIONAL

DECLARACIÓN PARA ASPIRANTES A FORMAR PARTE DEL PERSONAL ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

FECHA	DÍA	MES	AÑO
	29	07	2025

DRA. NORMA RONDERO LÓPEZ

PERSONA TITULAR DE LA SECRETARÍA GENERAL

Conforme al requisito establecido en el artículo 3, último párrafo del Reglamento de Ingreso, Promoción y Permanencia de Personal Académico (RIPPPA), para ser aspirante a formar parte del personal académico de la Universidad Autónoma Metropolitana, manifiesto bajo protesta de decir verdad:

A CONTINUACIÓN ELIJA LA OPCIÓN SEGÚN CORRESPONDA:

a) EN CASO DE NO HABER SIDO SANCIONADA(O)

Que no se me ha sancionado mediante resolución firme emitida por alguna autoridad jurisdiccional o administrativa, por actos u omisiones relacionadas con violencia por razones de género u otras violaciones graves a derechos humanos.

b) EN CASO DE HABER SIDO SANCIONADA(O)

Que he cumplido con la reparación del daño o la reparación integral a las víctimas por haber sido sancionada(o) mediante resolución emitida por alguna autoridad jurisdiccional o administrativa, por actos u omisiones relacionadas con violencia por razones de género u otras violaciones graves a derechos humanos.

Describa y adjunte al presente la documentación que acredita lo anterior.

PERSONA INTERESADA



DR. LAURO MORALES MONTESINOS

NOMBRE Y FIRMA

T1 SECRETARÍA GENERAL
T2 UNIDAD DE ADSCRIPCIÓN
T3 PERSONA INTERESADA



**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA**
Unidad Iztapalapa

Ciudad de México, 24 de julio de 2025.

Dr. José Raúl Montes de Oca Machorro
Jefe del Departamento de Matemáticas

Presente

Estimado Dr. Montes de Oca Machorro,

Los abajo firmantes le manifestamos nuestro completo apoyo para que en este año se lleve a cabo la contratación del Dr. Lauro Morales Montesinos como Profesor Visitante con el fin de fortalecer las actividades de investigación, docencia y preservación y difusión de la cultura en el Departamento de Matemáticas y, en particular, las de Área de **Análisis Numérico y Modelación Matemática**.

Sin más por el momento, le enviamos un cordial saludo.

Dra. Patricia Saavedra Barrera

Dra. María Luisa Sandoval Solís

Dr. L. Héctor Juárez Valencia

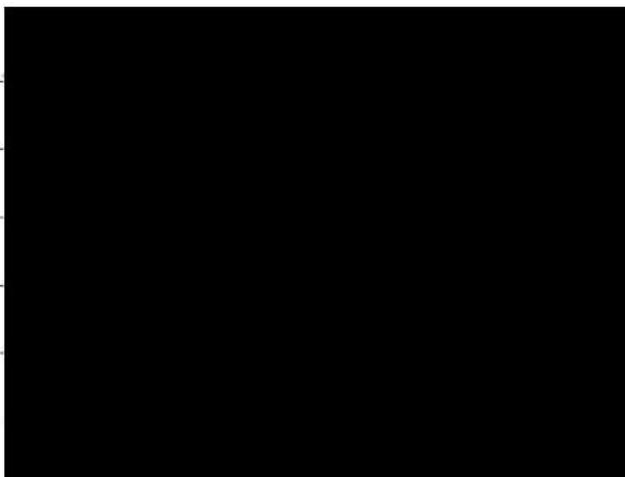
Dr. José Héctor Morales Bárcenas

Dr. Francisco Javier Sánchez Bernabé

Dr. Joaquín Delgado Fernández



Dr. Mario Gerardo Medina Valdez
Jefe de Área
Análisis Numérico y Modelación Matemática
Departamento de Matemáticas
UAM-Iztapalapa



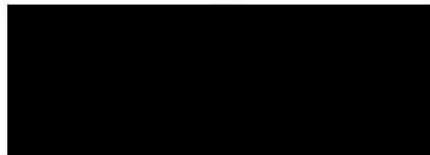
Plan de trabajo

Profesor visitante del área de Análisis
Numérico y Modelación Matemática en el
Departamento de Matemáticas

Universidad Autónoma Metropolitana
Iztapalapa

1 de octubre del 2025 al 30 de septiembre del 2026

Lauro Morales Montesinos



Iztapalapa CDMX, a 29 de julio de 2025

Introducción

En el presente manuscrito daré a conocer mi plan de trabajo como profesor visitante en el área de Análisis Numérico y Modelación Matemática del Departamento de Matemáticas en la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Este plan de trabajo comprende el lapso temporal del 1 de octubre de 2025 al 30 de septiembre de 2026 y se centra en los tres ejes sustantivos de la esta prestigiosa institución: *Investigación, Docencia y Formación de Recursos Humanos y Difusión y Preservación de la Cultura.*

Investigación

Como parte de la investigación que realizaré en este periodo propongo el estudio de estabilidad de dos estructuras coherentes a modelos distintos, el primero de ellos relacionado con la difusión gaseosa en polímeros vítreos y otro con transiciones de fase martensíticas. Además de las propuestas de investigación planteadas a continuación pretendo buscar nuevas líneas en colaboración con los miembros del área de Análisis Numérico y Modelación Matemática y de otras áreas del Departamento de Matemática de la Universidad Autónoma metropolitana.

Difusión gaseosa en polímeros vítreos

Los polímeros vítreos han cobrado gran importancia en las últimas décadas debido a sus diversas aplicaciones, que abarcan desde electrodomésticos, conservación de alimentos y medicamentos hasta la impresión 3D y usos industriales; todo esto debido a su bajo costo, durabilidad y versatilidad. Un problema común en estos materiales es la difusión de un penetrante gaseoso en la masa del polímero vítreo. Altas concentraciones del penetrante modifican el comportamiento esperado del polímero como la tensión y la deformación en la muestra y los potenciales químicos [MZ99,Mea66]. La difusión de gas penetrante en polímeros vítreos es un problema complejo, pues la difusividad (coeficiente de difusión) satisface también una ecuación de evolución y, por tanto, ya no es constante como en modelos clásicos de difusión. Esto genera dependencia en los estados previos del sistema, es decir, un efecto de “memoria” tanto en la concentración como en la difusividad. El sistema *adimensional* de Cohen y Stanley [CS83] propuesto para tal fin es el siguiente:

$$\begin{cases} c_t = [(g(c) - w)c_x]_x + R(c, w, c_x w_x) \\ w_t = -\beta(c)w + h(c)c_t \end{cases} \quad (1)$$

Donde $h(c)$ y $g(c)$ son funciones lipschitz continuas relacionadas con las difusiones instantánea y de equilibrio del gas dentro del polímero, $\beta(c)$ es una tasa de crecimiento y $R(c, w, c_x w_x)$ se conoce como término cinético que cuantifica fenómenos de sorción en el polímero. Cohen y Stanley [CS83] probaron en 1983 la existencia de una solución tipo onda viajera para un término cinético de la forma $R(c, w, c_x w_x) = c(1 - c)$. La solución de Cohen y Stanley modela la evolución de la concentración relativa c y de la difusividad relativa w

como función del tiempo. De esta solución no se sabe si presenta o no estabilidad (ante perturbaciones pequeñas) como solución al sistema de evolución (1).

Primer propuesta: *Estudiar la estabilidad espectral de la solución de Cohen-Stanley como solución a (1).*

Mediante un análisis de curvas de dispersión se puede obtener indicios de que esta solución es estable en espacios exponencialmente pesados. Por ello pretendo establecer o refutar el siguiente enunciado:

Teorema: *Dados los espacios $H_\alpha^1 := \{w: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C} \mid \|e^{\alpha x} w\|_{H^1} < \infty\}$ y $L_\alpha^2 := \{c: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C} \mid \|e^{\alpha x} c\|_{L^2} < \infty\}$. Defina $L: H_\alpha^1 \times L_\alpha^2 \rightarrow H_\alpha^1 \times L_\alpha^2$ como el operador espectral asociado al sistema de ecuaciones de perturbaciones de (1) alrededor de la solución viajera de Cohen y Stanley. Entonces existe $\alpha > 0$ tal que cualquier elemento λ del espectro $\sigma(L)$ en $H_\alpha^1 \times L_\alpha^2$ satisface que $\text{Re } \lambda \leq 0$.*

Primero probaremos que el espacio de perturbaciones es adecuado al operador espectral probando que es cerrado o cerrable. Posteriormente haré una selección del peso exponencial adecuado α a fin de garantizar que $\text{Re } \lambda \leq 0$ para todo $\lambda \in \sigma(L)$ que cumpla con la condición de que el operador lineal $L - \lambda I: H_\alpha^1 \times L_\alpha^2 \rightarrow H_\alpha^1 \times L_\alpha^2$ no es Fredholm ó es Fredholm con índice distinto de cero. A este paso se le conoce como estabilidad del espectro esencial [KP13, San02].

Terminaremos el análisis espectral estudiando el espectro puntual del operador L , es decir, para la selección anterior del peso exponencial α , probaremos o refutaremos la condición $\text{Re } \lambda \leq 0$ cuando $\lambda \in \sigma(L)$ y el operador $L - \lambda I: H_\alpha^1 \times L_\alpha^2 \rightarrow H_\alpha^1 \times L_\alpha^2$ es Fredholm de índice cero con núcleo no trivial. Esta parte del análisis espectral lo realizaré mediante implementaciones numéricas para el cálculo de la función de Evans [Zum09, Zum01, Bar09, BHLZ15, Dru80, HZ06] y mediante términos analíticos usando estimaciones de energía [KP13, Kat95].

Parte de esta investigación se realiza en colaboración con los doctores Ramón Plaza, Clara Garza y Luis López del IIMAS-UNAM.

Segunda propuesta: *Soluciones tipo onda viajera a (1) para distintos términos cinéticos.*

El término cinético tipo logístico propuesto por Cohen y Stanley es el más simple que recupera el comportamiento tipo sigmoide en la concentración c observada experimentalmente. Este tipo de comportamiento se logra cuando en el sistema dinámico que se obtiene de asumir soluciones tipo onda viajera $(c, w)(x, t) = (\hat{c}, \hat{w})(x - ct)$ en (1), posee una curva heteroclínica entre dos puntos de equilibrio. Este tipo de comportamiento puede existir para distintos términos cinéticos. Por ello, propongo usar teoría de sistemas dinámicos y tiempos de salida para analizar la existencia de soluciones tipo onda viajera cuando el término cinético genera más de dos equilibrios en el sistema dinámico. El caso

más sencillo en el que podemos pensar es un término cinético tipo Nagumo que induzca la existencia, por ejemplo, dos equilibrios estables y uno inestable en el sistema dinámico antes mencionado. El término $R(c, w, c_x, w_x) = c(c^* - c)(1 - c)$, con $c^* \in (0,1)$ fijo será el primer candidato a analizar. De obtener resultados de existencia afirmativos, buscaré establecer su estabilidad espectral mediante análisis numéricos y métodos analíticos.

Estabilidad dinámica en transiciones martensíticas.

Cuando una estructura cristalina se somete a cambios súbitos de temperatura, el cuerpo tiende a formar "microestructuras" observables a escala mesoscópica como respuesta a un principio de mínima energía en la muestra. Este enfriamiento o calentamiento súbito provoca una difusión instantánea en la red cristalina, lo que se traduce en la nucleación de micro regiones donde los *granos* en la muestra presentan cierta simetría en su red cristalina y una deformación elástica constante (véase[Bha03]). La orientación de las direcciones principales de la red puede variar entre micro regiones, generando microestructura o patrones. La elastodinámica y el análisis variacional de la energía libre son las herramientas utilizadas para comprender este fenómeno. De hecho, si $\Omega \subset R^2$ es un dominio abierto conexo y acotado, y $y: \Omega \times [0, \infty) \rightarrow R^2$ modela una deformación de la muestra a la cual se le asocia la rapidez de deformación $v = \partial y / \partial t$ y una densidad de energía elástica $W: R^{2 \times 2} \rightarrow R$ que depende únicamente del gradiente de deformaciones $U = D_x y$; el principio de conservación del momento implica el siguiente sistema de leyes de conservación[PV22,FP07,Met01]:

$$\begin{cases} U_t - \nabla_x v = 0, \\ v_t - \operatorname{div}_x(\sigma(U)) = 0, \end{cases} \quad (2)$$

donde $\sigma(U)$ denota al tensor de Piola-Kirchoff $\frac{\partial W}{\partial U}$. Si además existe $U \in R^{2 \times 2}$ es tal que el Piola Kirchoff satisface $\sigma(U) = 0$, diremos que U es *pozo de energía*, por ser solución a las ecuaciones de Euler-Lagrange para el funcional de energía de la muestra.

Algunas transiciones de fase martensíticas presentan una estructura local de tipo laminado, donde los gradientes de deformación en la muestra (inmediatamente antes y después del plano de transición cuya normal unitaria es $n \in R^2$) toman dos valores, digamos $U^\pm \in R^{2 \times 2}$, es decir

$$(U, v) = \begin{cases} (U^-, 0) & \text{si } x \cdot n < 0, \\ (U^+, 0) & \text{si } x \cdot n \geq 0, \end{cases} \quad (3)$$

Cuando los estados U^\pm son pozos de energía, los laminados no solo son soluciones estáticas de las ecuaciones de la elastodinámica, sino que también son estructuras de mínima energía. La existencia de laminados cuyos gradientes de deformación no son mínimos de la energía es posible, como hemos visto, pues estas estructuras son soluciones perfectamente admisibles a las ecuaciones (2).

Recientemente Grabovsky y Truskinovsky [GT16,GT19] probaron la existencia de estructuras laminadas en materiales tipo Hadamard donde la energía de la muestra satisface

$$W(U) = \frac{\mu}{2} \operatorname{tr}(U^T U) + \frac{1}{d_0} ((d_0 - \det U)^2 - 1)^2, \quad (4)$$

y calcularon la relajación de la energía (envolvente quasiconvexa) a dicho funcional.

Tercer propuesta: *Estabilidad dinámica en transiciones de fase martensíticas.*

En este periodo pretendo estudiar la estabilidad o inestabilidad de un laminado simple como en (3) bajo la hipótesis de que los gradientes de deformación $U^\pm \in R^{2 \times 2}$ no son pozos de la energía de Hadamard (4).

Como primer aproximación asumiremos que los gradientes de deformación son diagonales (sin términos de corte), y tienen la expresión:

$$U^\pm = \begin{pmatrix} \frac{d \pm \sqrt{1 - \mu d / \theta}}{\sqrt{\theta}} & 0 \\ 0 & \sqrt{\theta} \end{pmatrix},$$

con $\theta \in R$, un parámetro adicional del modelo. Esta forma explícita de U^\pm cumple con las hipótesis propuestas en [GT16]. El análisis de estabilidad de estas estructuras se hará por medio de del determinante del Lopatinskiy [FP07, Met01, Pla08, PV22] asociado al problema lineal de perturbaciones del sistema (2) alrededor del laminado (3). Este determinante, al igual que la función de Evans, se usa para determinar la existencia de valores propios al problema espectral asociado a la ecuación lineal de perturbaciones y se obtiene a partir de bases para las variedades estables en $-\infty$ e inestables en ∞ , más las condiciones cinéticas y la condición de Rankine-Hugonit para el choque [FP07].

Buscaremos valores de θ que faciliten el análisis analítico del determinante de Lopatinskiy y emplearemos técnicas de análisis numérico [Zum09, Zum01, BHLZ15, Dru80, HZ06] donde el análisis de estabilidad no sea viable mediante técnicas analíticas.

Este trabajo lo estoy desarrollando en conjunto con los doctores Ramón Plaza y Fabio Vallejo del IIMAS-UNAM.

Docencia y Formación de Recursos Humanos

En mi trayectoria docente he tenido la oportunidad de participar en la impartición de diversos cursos de matemáticas para diversas instituciones educativas a nivel medio superior y superior en México. En la Escuela Nacional Preparatoria impartí 8 cursos cubriendo temas elementales como Algebra, Geometría, Cálculo Diferencial en Integral y Matemáticas para finanzas. De igual modo, en la Universidad Abierta y a Distancia de México impartí los cursos de Introducción al Pensamiento Matemático, Estadística, Variable

Compleja I y Cálculo de Varias Variables I. Finalmente, en la Facultad de Ciencias he impartido como profesor de asignatura la serie de los cuatro cursos de Cálculo Diferencial e Integral; y como ayudante he participado en cursos muy variados como Procesos Estocásticos I y II, Análisis de Fourier, Ecuaciones Diferenciales II y Electromagnetismo entre otros.

Esta trayectoria docente, mi perfil académico, formación profesional y experiencia con manejo de datos fundamentan la siguiente lista de cursos en los que cuento con conocimientos y aptitudes necesarias para su correcta enseñanza. Esta selección se hizo posterior a una revisión exhaustiva de los temarios de las materias ofertadas por el departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Departamento de Matemáticas

Maestría en Ciencias Matemáticas Aplicadas e Industriales

- Análisis Numérico
- Ecuaciones Diferenciales Parciales I y II
- Optimización
- Análisis Funcional Aplicado
- Ecuaciones Diferenciales no Lineales
- Ecuaciones en Derivadas Parciales
- Taller de Modelado Matemático I y II
- Modelos Matemáticos en Biología
- Ecuaciones Diferenciales Parciales en Biología
- Tópicos Selectos de Matemáticas Aplicadas I
- Tópicos Selectos de Matemáticas Aplicadas II
- Introducción al Análisis

Posgrado en Ciencias

- Teoría de la medida
- Análisis Complejo
- Ecuaciones Diferenciales I
- Análisis Diferencial
- Teoría de Operadores
- Temas Selectos de Análisis I, II y III

- Biomatemáticas
- Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas I, II y III
- Álgebra Lineal Numérica
- Resolución Numérica de Ecuaciones en Derivadas Parciales
- Introducción a la Investigación I
- Introducción a la Investigación II
- Álgebra Lineal

Licenciatura en Matemáticas

- Introducción al Pensamiento Matemático
- Geometría Analítica
- Fundamentos de Geometría
- Fundamentos de Álgebra
- Matemáticas Discretas I
- Optimización Lineal
- Análisis de Datos y Muestreo
- Análisis Aplicado I
- Álgebra Lineal Numérica
- Soluciones Numéricas de Ecuaciones Diferenciales Parciales
- Teoría de Operadores I
- Análisis Funcional I
- Análisis Numérico

- Cálculo Avanzado I, II, III y IV
- Álgebra Lineal I, II y III
- Probabilidad I
- Estadística I
- Análisis Matemático I y II
- Variable Compleja I y II
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
- Modelos Matemáticos I y II
- Simulación
- Cálculo de las Variaciones
- Temas selectos de Análisis I y II
- Temas selectos de Matemáticas Aplicadas I y II
- Cálculo de Varias Variables II

Tronco General de Matemáticas

- Álgebra Lineal Aplicada I
- Cálculo Diferencial
- Cálculo Integral
- Cálculo de Varias Variables I

Tronco Básico Profesional

- Estadística y Diseño de experimentos

- Probabilidad y Estadística
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I
- Ecuaciones Diferenciales Parciales
- Métodos Numéricos
- Probabilidad Aplicada
- Cálculo de Varias Variables II
- Álgebra lineal Aplicada II

Coordinación de Apoyo a la División de Ciencias Biológicas y de la Salud

- Precálculo
- Bioestadística I
- Cálculo Integral
- Cálculo de Varias Variables
- Ecuaciones Diferenciales
- Métodos Numéricos
- Cálculo Diferencial

Coordinación de Apoyo a la División de Ciencias Sociales y Humanidades

- Matemáticas I, II, III, IV y V
- Estadística I, II
- Estadística III ECO.
- Estadística III PSIC.

Debido a mi formación multidisciplinaria, creo que me encuentro en posibilidad de apoyar a otros departamentos del CBI en la impartición de cursos.

Departamento de Física

Licenciatura en Física

- Electricidad y Magnetismo Elemental I
- Mecánica Elemental I y II
- Fluidos y Calor
- Electricidad y Magnetismo
- Vibraciones y Ondas
- Mecánica I y II
- Ecuaciones Diferenciales Parciales y Funciones Especiales
- Introducción al Medio Continuo
- Elasticidad
- Análisis Espacial de Datos
- Métodos Matemáticos Avanzados
- Temas Selectos de Mecánica Analítica
- Mecánica Cuántica I
- Física Computacional

Estas selecciones de cursos se fundamentan en mi gran interés por las matemáticas aplicadas, la docencia y formación de recursos humanos.

Respecto a este último punto, buscaré dirigir proyectos terminales de la licenciatura en matemáticas, así como la dirección de tesis en la Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas e Industriales y del posgrado matemáticas a fin de impulsar la formación de profesionales y la generación de conocimiento.

Difusión y Preservación de la Cultura

Actualmente me encuentro escribiendo dos artículos de investigación sobre estabilidad de estructuras coherentes en EDP como problemas de transiciones de fase martensíticas y estabilidad de ondas viajeras de difusión en polímeros. De estos trabajos, me comprometo a terminar su redacción y, al menos, tenerlos listos para su envío a arbitraje y posterior publicación.

Como parte de mi interés y compromiso con la difusión y preservación de la cultura y desde la posición de profesor visitante del área de Análisis Numérico y Modelación Matemática en el Departamento de Matemáticas pretendo participar en las siguientes actividades:

- **Faenas matemáticas:** contactaré a los organizadores para impartir una charla sobre “La función de Evans y Estabilidad no lineal”.
- **Instituto Carlos Graef:** Por otra parte, propondré un taller para participar en el Instituto Carlos Graef 2025. El título del taller queda por determinar y el tema estará relacionado con transiciones de fase y ondas.
- **Seminario de análisis numérico y modelación matemática:** Deseo impartir algunas charlas en el seminario del área y participaré activamente en su organización.
- **Otros seminarios:** Buscaré impartir algunas pláticas sobre mi investigación en otros seminarios del departamento como el del área de análisis.
- **Día de Pi:** Propondré actividades a realizar el día de las matemáticas como experimentos sobre ondas viajeras, de ser aceptadas, me coordinaré con los organizadores para llevarlas a cabo.

De nueva cuenta reitero mi disposición a participar activamente en estas y otras actividades de difusión y divulgación de la Universidad Autónoma Metropolitana.

Bibliografía

- [Bar09] Blake H Barker, Evans function computation, Brigham Young University, 2009.
- [BD01] Kaushik Bhattacharya and Georg Dolzmann, Relaxation of some multi-well problems, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A: Mathematics* 131 (2001), no. 2, 279–320.
- [BFJK94] Kaushik Bhattacharya, Nikan B Firoozye, Richard D James, and Robert V Kohn, Restrictions on microstructure, *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A: Mathematics* 124 (1994), no. 5, 843–878.
- [Bha03] Kaushik Bhattacharya, *Microstructure of martensite: why it forms and how it gives rise to the shape-memory effect*, vol. 2, Oxford University Press, 2003.
- [BHLZ15] Blake Barker, Jeffrey Humpherys, Joshua Lytle, and Kevin Zumbrun, *Stablab: A matlab-based numerical library for evans function computation*, GitHub repository (2015).
- [BKS19] Omar Boussaid, Carolin Kreisbeck, and Anja Schlömerkemper, Characterizations of symmetric polyconvexity, *Archive for Rational Mechanics and Analysis* 234 (2019), no. 1, 417–451.
- [CM22a] Antonio Capella and Lauro Morales, On the quasiconvex hull for a three-well problem in two dimensional linear elasticity, *Calculus of Variations and Partial Differential Equations* 61 (2022), no. 3, 100.
- [CM22b] On the symmetric lamination convex and quasiconvex hull for the coplanar n-well problem in two dimensions, *Journal of Elasticity* 148 (2022), no. 1, 27–54.
- [CS83] Donald S. Cohen and E. Ann Stanley, Gaseous diffusion in glassy polymers, *SIAM J. Appl. Math.* 43 (1983), no. 4, 949–970. MR MR709748 (85g:82078)
- [Dac07] Bernard Dacorogna, *Direct methods in the calculus of variations*, vol. 78, Springer Science & Business Media, 2007.
- [Dru80] L.O’C Drury, Numerical solution of orr—sommerfeld-type equations, *Journal of Computational Physics* 37 (1980), no. 1, 133–139.
- [FL07] Irene Fonseca and Giovanni Leoni, *Modern methods in the calculus of variations: Lp-spaces*, Springer Science & Business Media, 2007.
- [GT16] Grabovsky, Y., Truskinovsky, L.: Legendre-Hadamard conditions for two-phase configurations. *J. Elast.* 123(2), (2016), 225–243.
- [GT19] Grabovsky, Y., Truskinovsky, L. Explicit Relaxation of a Two-Well Hadamard Energy. *J Elast* 135, (2019), 351–373.
- [HZ06] Jeffrey Humpherys and Kevin Zumbrun, An efficient shooting algorithm for evans function calculations in large systems, *Physica D: Nonlinear Phenomena* 220 (2006), no. 2, 116–126.
- [FP07] Freistühler, H., Plaza, R.G., Normal modes and nonlinear stability behavior of dynamic phase boundaries in elastic materials. *Arch. Ration. Mech. Anal.* 186 (1), 2007, 1–24.
- [Kat95] Tosio Kato, *Perturbation theory for linear operators*, *Classics in Mathematics*, Springer-Verlag, Berlin, 1995, Reprint of the 1980 edition. MR 1335452 (96a:47025).
- [KP13] Todd Kapitula and Keith Promislow, *Spectral and dynamical stability of nonlinear waves*, *Applied Mathematical Sciences*, vol. 185, Springer, New York, 2013. MR 3100266
- [Mea66] P. Meares, Sorption and diffusion in polymers, *European Polymer Journal* 2 (1966), no. 2, 95–106.

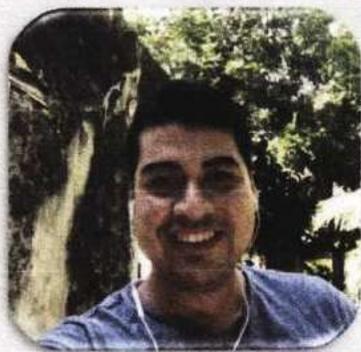
- [Met01] Métivier, G. Stability of Multidimensional Shocks. In: Freistühler, H., Szepessy, A. (eds) *Advances in the Theory of Shock Waves. Progress in Nonlinear Differential Equations and Their Applications*, vol 47. Birkhäuser, Boston, MA (2001).
- [MZ99] L Masaro and X.X Zhu, Physical models of diffusion for polymer solutions, gels and solids, *Progress in Polymer Science* 24 (1999), no. 5, 731–775.
- [Pla08] Plaza, R.G.: Multidimensional stability of martensite twins under regular kinetics. *J. Mech. Phys. Solids* 56(4), 2008, 1989–2018.
- [PV22] Plaza, R.G., Vallejo, F. Stability of Classical Shock Fronts for Compressible Hyperelastic Materials of Hadamard Type. *Arch Rational Mech Anal* 243, (2022), 943–1017.
- [San02] Björn Sandstede, Stability of travelling waves, *Handbook of dynamical systems*, Vol. 2 (B. Fiedler, ed.), North-Holland, Amsterdam, 2002, pp. 983–1055.
- [Zum09] Kevin Zumbrun, Numerical error analysis for Evans function computations: a numerical gap lemma, centered-coordinate methods, and the unreasonable effectiveness of continuous orthogonalization, 2009.
- [Zum10] Kevin Zumbrun, A local greedy algorithm and higher-order extensions for global numerical continuation of analytically varying subspaces, *Quarterly of Applied Mathematics* 68 (2010), no. 3, 557–561.



Lauro Morales Montesinos

Lauro Morales Montesinos

Dr. en Ciencias Matemáticas



S O B R E M Í

Me considero una persona curiosa, hábil y adaptable con una amplia experiencia en matemáticas aplicadas y ciencias.

Me interesa estudiar las estructuras coherentes que emergen de modelos no lineales de medios continuos. Mi trabajo reciente incluye investigación sobre transiciones de fase en materiales complejos, la estabilidad espectral y no lineal de dominios magnéticos en películas delgadas ferromagnéticas y la estabilidad espectral de la difusión de gas en polímeros vítreos

T R A B A J O A C T U A L

Posición postdoctoral (CONAHCYT)

IIMAS – UNAM 2022-2025

Análisis variacional y estabilidad de estructuras coherentes en mecánica de continuos

Actualmente analizo la estabilidad espectral y no lineal (ante perturbaciones) de soluciones coherentes (estacionarias, tipo onda viajera o periódicas) a ecuaciones de evolución como modelos efectivos de la ecuación Landau-Lifschitz-Gilbert, difusión de gases en polímeros vítreos, transiciones de fase martensíticas modeladas por choques, entre otros. Para ello empleo técnicas de análisis complejo y funcional, teoría espectral y de perturbaciones, EDPs y cálculo de variaciones, así como métodos numéricos.

Profesor de la asignatura

Facultad de Ciencias – UNAM

Cálculo Diferencial e Integral I



[Redacted phone number]



[Redacted email address]@ciencias.unam.mx



[Imm-ciencias.github.io](https://github.com/Imm-ciencias)



CDMX / México

IDIOMAS

Nativo

Español

Conversacional

Inglés

INTERESES

Cálculo de variaciones

Estabilidad no lineal

Ecuaciones diferenciales parciales

Análisis

Análisis espectral numérico

Micromagnetismo

Transiciones de fase

Diseño y modelación 3D

E D U C A C I Ó N

Doctorado en Ciencias (Matemáticas)

Instituto de Matemáticas – UNAM 2016-2020

Minimización de estructuras para energía elástica en transiciones de fase bajo el régimen de la teoría geométrica lineal en película delgada

Maestría en Matemáticas

Instituto de Matemáticas – UNAM 2014-2016

Transiciones de fase en la teoría lineal geométrica de película delgada

Licenciatura en Física

Facultad de Ciencias – UNAM 2005-2010

Existencia de vórtices anulares con límites cercanos a las líneas de corriente de vórtice esférico internas de Hill

PUBLICACIONES

Capella, A., Melcher C., Morales, L. & Plaza R. *Stability of Moving Néel Walls in Ferromagnetic Thin Films.*

J Nonlinear Sci., **35**, 83 (2025).

<https://doi.org/10.1007/s00332-025-10179-y>

Capella, A., Melcher C., Morales, L. & Plaza R. *Nonlinear Stability of Static Néel Walls in Ferromagnetic Thin Films.*

Arch. Ration. Mech. Anal. **248**, 119 (2024).

<https://doi.org/10.1007/s00205-024-02074-9>

Capella, A., Morales, L. *On the Quasiconvex Hull for a Three-well Problem in Two-Dimensional Linear Elasticity.*

Calc. Var. **61**, 100 (2022).

<https://doi.org/10.1007/s00526-022-02209-4>

Capella, A., Morales, L. *On the Symmetric Lamination Convex and Quasiconvex Hull for the Coplanar n -Well Problem in Two Dimensions.*

J Elast **148**, 27–54 (2022).

<https://doi.org/10.1007/s10659-021-09878-w>

TESIS REVISADAS

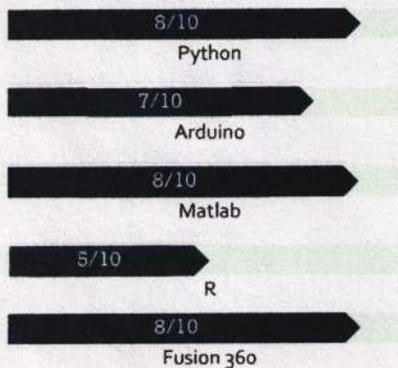
Moctezuma Soto Fernando.
Estimación bayesiana de parámetros de un modelo de la trayectoria de meteoroides.

Facultad de Ciencias – UNAM
09-09-2024.

Rivera Landeros Carlos Saúl.
Técnicas variacionales para las ecuaciones de Stokes y de Navier-Stokes.

Facultad de Ciencias – UNAM
13-11-2024.

SOFTWARE



DOCENCIA

Profesor de Asignatura A / Facultad de Ciencias – UNAM / 2019-2025

- *Cálculo Diferencial e Integral I-IV*

Profesor de Asignatura A / ENP1 – UNAM / 2022-2023

- *Matemáticas IV, V, VI áreas 2 y 3*

Docente en línea / Matemáticas – UnADM / 2021-2022

- *Introducción al pensamiento matemático*
- *Estadística I*
- *Cálculo Multivariable I*

Ayudante de Profesor / Facultad de Ciencias – UNAM / 2010-2017

- *Cálculo Diferencial e Integral I-IV*
- *Variable compleja*
- *Análisis de Fourier*
- *Procesos Estocásticos I y II*
- *Ecuaciones Diferenciales II*
- *Electromagnetismo I*

EXPERIENCIA CON DATOS

Estimación del consumo de agua en la Ciudad de México

ACCUBO-SACMEX-UNAM

Marzo 2022 - Agosto 2022

Desarrollé modelos predictivos del consumo de agua en diferentes niveles de agregación en la Ciudad de México. Mis principales contribuciones fueron:

- Limpieza y acoplamiento de bases de datos de diversas fuentes usando Pandas y GeoPandas.
- Selector automático de variables predictivas basado en diferentes métricas (Variables utilizadas en modelos predictivos).
- Estimador Bayesiano del desgaste mecánico de medidores de agua mediante Mezclas Gaussianas Bayesianas y segmentación de datos por antigüedad.
- Segmentación de datos a través del nivel de consumo usando el Criterio de Información de Bayes (BIC).
- Implementación, entrenamiento y selección de modelos estadísticos bayesianos para el consumo per cápita usando MCMC y t-walk.
- Aplicación web para el usuario final con Streamlit.

REFERENCIAS



Dr. Antonio Capella Kort



IMATE-UNAM



capella@im.unam.mx



Dr. Ramón G. Plaza Villegas



IIMAS-UNAM



plaza@aries.iimas.unam.mx



Dr. Salvador Godoy Salas



Facultad de Ciencias -
UNAM



sgs@ciencias.unam.mx

PREMIOS Y DISTINCIONES

Candidatura CONAHCYT – SNI 2024-2028.

2022-2025 CONAHCYT – Posdoctorado por México.

2016-2020 CONACYT - *Beca de Doctorado*.

2014-2016 CONACYT - *Beca de Maestría*.

2012-2013 CONACYT - *Ayudante de investigador SNI 3*.

CONFERENCIAS

The symmetric quasiconvex and lamination convex hull for the coplanar n-well problem and its relation to pattern formation in thin-film shape memory alloys

UJED Durango "57º Congreso Nacional de la SMM"
Octubre -2024

Estabilidad espectral y no lineal de paredes de Néel en películas ferromagnéticas delgadas

IMATE-UNAM "SEMINARIO SEDNOL"
Abril -2024

Estabilidad no lineal de estructuras coherentes en EDPs (mini curso).

CIMAT - Guanajuato
Noviembre -2023.

Estabilidad no lineal de paredes magnéticas de Néel en película delgada

IIMAS-UNAM Ciudad de México: "Coloquio de Matemática Aplicada"
Septiembre-2023.

Some Results on the Quasiconvex Hull for a n-well Problem in 2D Under Geometrically Linear Elastic Regime.

MPI - Leipzig Alemania: "AG seminar Arbeitsgemeinschaft Applied Analysis"
December-2019.

The Quasiconvex Hull for a Three-well problem in 2D under Geometrically Linear Elastic Regime.

CIMAT – Guanajuato: "12th Americas Conference on Differential Equations and Nonlinear Analysis"
December – 2019.

Microstructure in alloys and the n-well problem in geometrically linear elasticity.

UAM-I Ciudad de México: "Seminario de Análisis Matemático"
November – 2018.

TIEMPO LIBRE

Disfruto experimentar e innovar con métodos de extracción de café en casa.

Me encanta automatizar rutinas y/o acciones en casa empleando microcontroladores, electrónica en general.

Me encanta pasar tiempo libre con mi familia.

Practico yoga y me gusta salir a caminar


Dr. Lauro Morales Montesinos

ASISTENCIA A CONGRESOS

Octubre 2024 – 57º Congreso Nacional SMM. UJED-Durango, México.

Septiembre 2023 - *Potential Theory Workshop: Intersections in Harmonic Analysis, Partial Differential Equations and Probability*. CIMAT-Guanajuato México.

Julio 2023 – *Reunión Anual Sección SIAM México: Building Bridges for Interdisciplinary Research*. ITAM-Ciudad de México.

Mayo 2021 - *Integrative Think Tank on Environmental shock resilience in Mexico; data, models and policy*. CIMAT-Guanajuato México.

Mayo 2019 - *Workshop on differential equations and calculus of variations: The Monge-Ampere equation*. CIMAT-Guanajuato México.

Marzo 2019 - *Mathematical Models for Pattern Formations*. CNA Pittsburgh PA.

Diciembre 2018 - *Workshop on Multiscale Models: Theory and Applications*. CIMAT-Guanajuato México.

Mayo 2018 - BUC13-GUQ2018: *Workshop on Uncertainty Quantification*. CIMAT-Guanajuato México.

Septiembre 2016 - CMO-BIRS 16W5021: *Mathematical Problems of Orientationally Ordered Soft Solids*. CMO-Oaxaca México.

Junio 2016 - PIRE-CNA 2016 Summer School: *New Frontiers in Nonlinear Analysis for Materials*. CNA Pittsburgh PA.

Octubre 2015 - IMA workshop: *Mathematics and Mechanics in the 22nd Century: seven decades and counting...* Eugene OR.

POSTERS

Quasiconvex hull for three wells in 2D under Geometrically linear Elastic Regime. CNA Pittsburgh PA: "Mathematical Models for Pattern Formations"

Marzo-2019

Rigidity and non-Rigidity for Cubic-to-Tetragonal Phase Transition in GL Thin Film Theory.

PIRE-CNA Pittsburgh PA: "2016 Summer School: New Frontiers in Nonlinear Analysis for Materials"

Junio - 2016

Rigidity results for cubic-to-tetragonal phase transition in geometrically linear thin-film theory.

IMA Eugene OR: "IMA workshop: Mathematics and Mechanics in the 22nd Century: seven decades and counting..."

Octubre-2015