

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
TALLERES 2020-1
C.U. y JURIQUILLA

	Nombre del Taller de investigación	Orientaciones	Profesores	Máximo alumnos	Nivel(es)	Resumen
1	Interacción micro y meso escala	Atmosféricas	Dra. Christian Domínguez Sarmiento (dosach87@ciencias.unam.mx) y Dr. Luis Antonio Ladino Moreno	3	Nivel 1	En la atmosfera diferentes procesos meteorológicos, físicos, químicos, y biológicos toman lugar a diferentes escalas temporales y espaciales. Este taller de enfoca en el estudio de aquellos procesos atmosféricos de microescala y mesoescala por ej.: i) Fuentes y sumideros de diferentes compuestos atmosféricos en México, ii) Variabilidad interanual y estacional de las concentraciones atmosféricas de gases y partículas, iii) Relaciones entre contaminantes y variables meteorológicas, iv) Relaciones entre los hidrometeoros en las nubes (gotitas, cristales de hielo, granizo) y las partículas nucleadoras, v) Formación de la precipitación caliente y fría en México y las regiones oceánicas adyacentes, vi) Relevancia de partículas y nubes para el clima, vii) Estudio de las incertidumbres y limitantes que los modelos numéricos de predicción tienen en el país, viii) la interacción de los fenómenos de mesoescala que están forzados por los patrones de circulación sinóptica. El objetivo de este taller es que el alumno adquiera las habilidades y los conocimientos necesarios para realizar investigación en ciencias atmosféricas.
2	Física de nubes y precipitación	Atmosféricas	Dr. Fernando García García (fagg@unam.mx), Dr. Guillermo Montero Martínez	3	Nivel 1 Nivel 2 (1 At)	El estudiante conocerá las formas de trabajo en un grupo de investigación, participando con los investigadores y alumnos de posgrado en el desempeño de sus tareas cotidianas.
3	Geosistemas acuáticos y cambio climático	Acuáticas Ambientales Tierra sólida	Dra. Margarita Caballero Miranda (maga@igeofisica.unam.mx), Dra. Beatriz Ortega Guerrero	6	Nivel 1	Los lagos son altamente sensibles al cambio climático y sus sedimentos son buenos registros naturales de cambios ambientales, ya que se acumulan de forma continua. Análisis de diversos indicadores (ostrácodos, diatomeas, propiedades magnéticas, geoquímica, etc.) se utilizan para reconstruir las condiciones pasadas de los ecosistemas y su relación con los factores ambientales (clima, tectonismo, vulcanismo, impacto humano). Estas técnicas permiten el análisis de la variabilidad ambiental en diferentes escalas de tiempo (sub-decadal a milenaria) para el estudio de la evolución de los ecosistemas en México, y para el diagnóstico del nivel de impacto por procesos modernos de degradación ambiental. En Nivel I se introducen diversas de estas técnicas y se plantea un proyecto cuyo desarrollo se culmina en el Nivel II. El taller contempla un seminario semanal los MIÉRCOLES de 14:00 a 16:00 hrs más un horario flexible para el trabajo en el laboratorio.
4	Restauración de pedregales y valoración de servicios ecosistémicos en Ciudad Universitaria	Ambientales Tierra Sólida	Dra. María del Pilar Ortega Larrocea (mpol@geologia.unam.mx), Dra. Silke Cram Heydrich	10	Nivel 2 (2 Amb)	La finalidad de este Taller es que los alumnos aprendan las herramientas teóricas y metodológicas básicas para llevar a cabo la restauración geo-ecológica de los Pedregales del campus de la Ciudad Universitaria y con ello recuperar los servicios ecosistémicos que brindan, en el marco de una iniciativa pluri-disciplinaria encaminada a reconocer, valorizar y preservar el Patrimonio Geológico de México.
5	Ciudad funcional: rehabilitación y restauración ecológica participativa en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	Ambientales Tierra sólida	Dra. Alma Delfina Orozco Segovia (aorozco@ecologia.unam.mx), Biol. Norberto Nieto Vázquez	7	Nivel 1 Nivel 2 (1 Amb)	Desde las ciencias ambientales y de la tierra se aborda el estudio de los ecosistemas asociados a la zona urbana, su cambio en una línea de tiempo, así como la posible de implementación de estrategias encaminadas a recuperar áreas verdes con vegetación nativa en espacios terrestres, construcciones urbanas (azoteas, muros verdes y huertos urbanos caseros), abordar con una visión interdisciplinaria y funcional, los distintos componentes abióticos y bióticos de los ecosistemas asociados o integrados a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), donde se puedan llevar a cabo, diagnósticos ecológicos, aplicaciones de ecotécnicas, técnicas de acondicionamiento de semillas y de estacas; rehabilitación y restauración ecológica de las comunidades vegetales, así como la gestión participativa con grupos sociales que tengan intereses afines. Así mismo se participará en actividades prácticas de caracterización micro climáticas y reintroducción de vegetación nativa del Pedregal de San Ángel en la zona de amortiguamiento de la REPSA, conocida como A8, frente al Instituto de Ecología de la UNAM.
6	Desarrollo de suelos artificiales a partir de materiales de desecho: una alternativa para la producción de plantas alimenticias y la revegetación de la Ciudad de México	Ambientales Tierra Sólida	Dra. Blanca Lucía Prado Pano (br Prado@geologia.unam.mx), Dra. Lucy Natividad Mora Palomino	6	Nivel 2 (2 Amb)	Los suelos enfrentan serios problemas de degradación debido a diferentes factores, entre ellos el cambio uso de suelo, el crecimiento urbano y el desconocimiento de la pedosfera. El objetivo del taller es elaborar sustratos (suelos artificiales) a partir de diferentes materiales de desechos locales (orgánicos e inorgánicos) que permitan el desarrollo de plantas comestibles y plantas para restaurar las áreas verdes de la Ciudad de México. En el nivel I se evaluará el desarrollo de un sistema de producción agrícola a pequeña escala, de diferentes especies en los sustratos elaborados. El nivel II se evaluará el desarrollo de especies mejoradoras de suelos para restauración de zonas verdes usando los sustratos. La evaluación de cada nivel del taller se hará por la participación en seminarios y jornadas de trabajo, presentación de resultados y elaboración de informes Técnicos.
7	Aplicaciones de la Espectrometría de Masas con Aceleradores en Ciencias de la Tierra	Ambientales Atmosféricas Tierra Sólida	Dra. Carmen Grisél Méndez García (griselmendez@fisica.unam.mx), Dr. Miguel Ángel Martínez Carrillo Dr. Santiago Padilla Domínguez	10	Nivel 1 Nivel 2 (2 en At)	Se dirige a las orientaciones de Ciencias Ambientales, Atmosféricas y de la tierra sólida. El estudio de isótopos cosmogénicos de 10Be, 14C y 26Al puede resultar de interés, ya que el estudio de 14C y 10Be puede ser empleado como trazador de sistemas naturales, así como para la datación de material geológico, con 14C se puede datar hasta 50,000 años, mientras que 10Be extiende hacia atrás la cronología. La determinación de 14C y 10Be permite la obtención de información valiosa acerca de los cambios ambientales a lo largo del tiempo como puede ser la variación de los gases de efecto invernadero; así mismo, la determinación de 10Be, 14C y 26Al en muestras de aerosoles atmosféricos permite el establecimiento del registro de la producción y redistribución de dichos isótopos en la atmósfera.
8	Aspectos Astrobiológicos de Marte	Espaciales	Dr. Rafael Navarro González (navarro@nucleares.unam.mx), M. en C. José Guadalupe de la Rosa Canales	10	Nivel 2 (2 Esp)	Marte es de gran interés astrobiológico ya que en su pasado, el planeta tuvo una atmósfera densa y una hidrosfera, permitiendo que la vida pudiera surgir. El taller está diseñado para introducir al estudiante en los aspectos relevantes de Marte y prepararlo para que realice investigaciones sobre la búsqueda de vida en Marte. El taller comprende actividades didácticas de investigación bibliográfica, adquisición de resultados obtenidos por misiones espaciales previas, así como su análisis e interpretación, y el desarrollo de un proyecto de búsqueda de vida en Marte por una misión espacial futura.
9	Estudio de sedimentos de playas, dunas y plataforma continental	Acuáticas, Tierra sólida	Dr. Juan José Kasper Zubillaga (kasper@cmarl.unam.mx) y Dr. John Selvamony	4	Nivel 1	El estudio de medios ambientes sedimentarios como las playas, dunas y sedimentos de plataforma están controlados por varios factores que influyen en ellos como clima, relieve, roca parental y procesos costeros como viento, oleaje, corrientes litorales y mareas. Este taller tiene como objetivo el que el alumno aprenda a conocer e interpretar los mecanismos de transporte de la arena de playa y duna mediante experimentos de laboratorio (muestras de la Arenoteca del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, medición de vientos con anemómetro de mano y un canal edílico) y análisis granulométricos (tamizado en seco, determinación de los parámetros texturales del sedimento) en ambientes de playas, dunas y sedimentos de plataforma. Los resultados obtenidos serán procesados y un reporte final de las dos partes (mecanismos de transporte y granulometría) serán entregados para su evaluación.

10	Biogeoquímica acuática	Acuáticas Ambientales Atmosféricas	Dr. Martín Merino Ibarra (mmerino@cmarl.unam.mx), Mariel Barjau Aguilar, Quim. Julio Antonio Lestayo González	4	Nivel 1 Nivel 2 (2 Ac, At)	La biogeoquímica estudia multidisciplinariamente los flujos de materia y energía del planeta, buscando comprender procesos a muy diversas escalas, desde la molecular a la ecosistémica, y aún la escala planetaria. En particular, el estudio de la biogeoquímica de los sistemas acuáticos es clave para enfrentar grandes retos ambientales del siglo XXI, como la crisis de disponibilidad de agua y el cambio climático. El objetivo de este taller es desarrollar en el estudiante la capacidad de trabajar colectivamente en el estudio de la Biogeoquímica Acuática, incluyendo tanto aspectos de trabajo de campo, como de laboratorio, y de análisis y comprensión de los fundamentos teóricos.
11	Introducción al monitoreo y estudio de peligros volcánicos.	Tierra Sólida Ambientales	Dra. Ana Lillian Martín Del Pozzo (analil@geofisica.unam.mx) y M en C. Amiel Nieto Torres	6	Nivel 2 (2 T.s.)	El taller consistirá de 3 partes: Se presentarán seminarios sobre los temas básicos, prácticas de campo y laboratorio. Se llevará a cabo reconocimiento y mapeo en zonas de las áreas propuestas y se capacitará a los estudiantes en varias técnicas de monitoreo. Se tomarán muestras de productos volcánicos (manantiales, ceniza, lahares entre otros) para su preparación y separación de componentes, análisis petrográfico, mineralógico y granulométrico. El estudiante también participará en el procesamiento de datos obtenidos en los análisis petroológicos, químicos y magnéticos. Se realizarán prácticas de campo al volcán Popocatepetl y al campo volcánico de la Sierra Chichinautzin para que el estudiante comience a identificar los depósitos volcánicos y muestreo de los mismos, así como su cartografía. Los estudiantes participarán en el monitoreo volcánico del Popocatepetl para iniciarse en el conocimiento de los equipos y su operación así como en técnicas de muestreo. Al menos 1 salida mensual.
12	Microbiota de la Atmósfera: Calidad de Aire	Ambientales	Dra. María del Carmen Leticia Calderón Ezquerro (mclce@atmsfera.unam.mx), Dra. Nancy Serrano Silva	10	Nivel 1	El aire es un ambiente natural, medio de transporte y diseminación para muchas partículas de origen biológico (granos de polen, hongos, bacterias, virus, algas, protozoos), denominadas también microbiota de la atmósfera, así como sus derivados (proteínas, micotoxinas, beta 3 glucán y endotoxinas). Actualmente, hay gran interés en determinar el proceso aerobiológico de la microbiota en la atmósfera, las condiciones ambientales que determinan sus patrones de distribución espacio-temporal y su impacto en la salud de los cultivos, de los animales y del hombre. El estudiante tendrá los conceptos teóricos básicos para comprender la dinámica atmosférica, así como la influencia de los factores meteorológicos relacionados con los procesos aerobiológicos. También aprenderá los métodos para muestrear y para detectar e identificar la microbiota de la atmósfera con técnicas tradicionales y moleculares; estudiará y comprenderá el impacto de la biota en áreas como medicina, agricultura, biodeterioro, bioseguridad y cambio climático
13	La aplicación de los estudios hidrogeológicos para el análisis y exploración de campos geotérmicos	Tierra Sólida Acuáticas	Dra. Elsa Leticia Flores Márquez (leticia@geofisica.unam.mx), Dr. Oscar Valdiviezo Mijangos	4	Nivel 2 Ac, 1 T.s.)	(3 Este taller tiene como objetivo, capacitar a los alumnos de la carrera de Ciencias de la Tierra en la evaluación hidrogeológica de zonas geotérmicas por medio de modelos numéricos. Para ello el taller está diseñado con dos niveles, el primero hace énfasis en los conceptos teóricos de hidrogeología y prospección de aguas subterráneas, mientras que el segundo nivel está enfocado a los conceptos y características de los sistemas geotérmicos. La hidrogeología es fundamental para el estudio de un campo geotérmico, ya que de ello depende el aprovechamiento de la energía para fines de producción. Este taller se concluirá con la integración de datos para realizar un modelo hidrogeológico de una zona de estudio.
14	Biorremediación en sistemas naturales y procedimientos de monitoreo de biorreactores	Ambientales Acuáticas	Dra. Rocío Jetzabel Alcántara Hernández (ralcantarah@geologia.unam.mx), Dr. Ulises Durán Hinojosa	5	Nivel 2 Ac y 6 Amb)	(1 Los procesos de biorremediación surgen como estrategias en donde los microorganismos son capaces de remover los agentes contaminantes, desde un contexto de atenuación natural, hasta en sistemas más elaborados como biorreactores. En este taller, los alumnos aprenderán en un marco teórico-práctico, y mediante el desarrollo de proyectos de investigación, las ventajas y limitantes de diferentes técnicas de descontaminación microbiana. En el primer nivel, aprenderán las diferentes técnicas de biorremediación y la caracterización de los sistemas a tratar, para después proponer la técnica más adecuada de descontaminación. En el segundo nivel, desarrollarán experimentos a pequeña escala para comprobar sus propuestas y reportarán sus resultados mediante herramientas de presentación para foros científicos y tecnológicos.
15	De la educación ambiental a la ciudadanía ambiental: gestión de riesgo y resiliencia social y comunitaria	Ambientales Tierra Sólida	Dra. Silke Cram Heydrich (silkecram@igg.unam.mx), M. en C. Oralia Oropeza Orozco, Dra. Irama Silvia Marisela Núñez Tancredi	10	Nivel 2 (5 Amb)	El taller se fundamenta en el enfoque de los socioecosistemas y en las posibilidades que la educación ambiental tiene como proceso que promueve un análisis crítico y reflexivo respecto de la relación que los seres humanos han establecido con la naturaleza. También se basa en la construcción de un pensamiento complejo e integral que permita reflexionar acerca de las relaciones dinámicas que caracterizan las condiciones ambientales actuales. El objetivo es formar personas para que puedan comprender y articular la relación entre los diferentes procesos que conforman el sistema Tierra, bajo un enfoque transdisciplinario a través de proyectos de educación ambiental, resiliencia social y gestión de riesgos y que conozcan aproximaciones metodológicas participativas así como actividades creativas para "inventar" el mundo.
16	Modelación y procesamiento de datos de Ciencias Acuáticas y Atmosféricas	Acuáticas Ambientales	Dr. David Alberto Salas de León (dsalas@unam.mx), Dra. María Adela Monreal Gómez, M. en C. Víctor Kevin Contreras Tereza	10	Nivel 2 (3 Ac)	Se pretenden abordar temas relacionados con la dinámica fluidos geofísicos, específicamente en las áreas acuáticas y ambientales y la modelación de procesos en dichas áreas; así como, con el manejo y análisis de series de tiempo; todo esto mediante el uso de herramientas computacionales; por lo cual, también se dará una introducción a la programación científica, procesamiento digital de señales y visualización básica de resultados. El taller permitirá que los alumnos sean capaces de comprender y trabajar con modelos numéricos; así como, tener las herramientas necesarias para procesar datos obtenidos por mediciones <i>in situ</i> y de ambos, obtener resultados, gráficos y analizarlos. Mediante modelos aprendidos, técnicas para analizar datos y la creación de gráficas, el alumno tendrá las herramientas necesarias para plantear y llevar a cabo investigación científica y aplicada en las Ciencias Acuáticas y Ambientales en las áreas de procesamiento digital de señales y modelación, lo cual le permitirá plantear y concio climático la REPSA, conocida como A8, frente al Instituto de Ecología de la UNAM. encias atmosféricas. Limnología física, análisis no lineal de series de tiempo, sistemas complejos y modelación numérica de procesos oceánicos.
17	Observatorio de rayos cósmicos y estudio de partículas detectadas	Espaciales Atmosféricas	Dr. Luis Xavier González Méndez (Xavier@geofisica.unam.mx), Dr. Oscar Morales Olivares	3	Nivel 2 (1 Esp)	Se analizan las variaciones de la componente secundaria de los rayos cósmicos, detectada por el Observatorio de Rayos Cósmicos de la Ciudad de México, atribuidas a fenómenos atmosféricos y emisiones solares."
18	Ecología del Paisaje de bosques templados: análisis espacial de la Biodiversidad	Ambientales	Dr. Arturo García Romero (agromero@igg.unam.mx), Mtro. Carlos Granados Peláez, Dra. Gabriela Santibañez Andrade	10	Nivel 1	El taller tiene como objetivo coadyuvar a la formación de alumnos en la comprensión de los factores biofísicos y socioeconómicos que influyen en los procesos de cambio de cobertura y uso del suelo (CCUS) en ambientes de bosque templado, los cuales resultan primordiales para establecer medidas de mitigación, restauración o conservación adecuadas en el marco del actual escenario de cambio global. Para ello, se utilizarán sistemas de información geográfica para el diagnóstico de la dinámica del CCUS en distintos periodos de tiempo, se analizará a partir de datos de campo el impacto sobre el estado actual de las comunidades forestales afectadas, y se aplicarán modelos estadísticos para investigar las relaciones con los factores biofísicos y socioeconómicos que los explican.
19	Conceptos básicos y herramientas utilizados en hidrogeología para la modelación de acuíferos	Acuáticas Ambientales Tierra Sólida	Dr. Tomás González Morán (tglez@geofisica.unam.mx), M. en C. Alejandro Ruvalcaba García	8	Nivel 1	El taller trata sobre la modelación de aguas subterráneas aplicado a los acuíferos más nombrados de la República Mexicana, utilizando el paquete MODFLOW 2005 el cual es un modelo de flujo de aguas subterráneas tridimensional, elaborado por la U.S. Geological Survey (USGS). Además se trabajan temas de geología, hidrogeología y cartografía digital, por lo que se nos apoyamos en los software de SURFER, QGIS y RockWorks.

20	Estabilidad de compuestos orgánicos relevantes en astrobiología	Espaciales	Dr. Alejandro Heredia Barbero (aheredia@nucleares.unam.mx) Dra. María Colín García Dr. Sergio Agustín Ramos Bernal	4	1	
21	Investigaciones sobre la petrología de rocas magmáticas de la Sierra Madre del Sur	Tierra Sólida	Dr. Dante Jaime Morán Zenteno (dantez@unam.mx), Dra. Bárbara Martiny Kramer y Quim. Rufino Lozano Santa Cruz	4	1	Se busca que los estudiantes conozcan los conceptos modernos sobre el origen de las rocas ígneas, especialmente aquellas de los arcos magmáticos, y de poder realizar análisis de datos y formular interpretaciones sobre el origen de los magmas. Se pone especial énfasis en el desarrollo de capacidades como el análisis, la síntesis y la disertación.
22	Estudio experimental del comportamiento de compuestos orgánicos detectados en meteoritas	Espaciales	Dra. María Colín García (mcolin@geologia.unam.mx), M. en C. Adriana Leticia Meléndez López	3	1	En este Taller se quiere dotar a los participantes de las herramientas teóricas y analíticas para estudiar los procesos que ocurren en las meteoritas. Esta propuesta está planteada dentro del área de la química prebiótica y la astrobiología. Se propone que los estudiantes realicen investigación original dentro del área de la meteorítica experimental. A través de sus experimentos, los estudiantes entenderán cómo se comporta la materia orgánica en las meteoritas y serán capaces de explicar si pudieron contribuir a la evolución química de nuestro planeta
23	Almacenes de carbono y estabilidad de la materia orgánica de tecnosuelos de azoteas verdes	Ambientales Tierra sólida	Dra. Blanca Lucía Prado Pano (bprado@geologia.unam.mx), Dra. Thalita Fernanda Abbruzzini	6	1	La multifuncionalidad de los suelos urbanos depende en gran medida de la estabilidad de sus reservas de carbono (C). El almacenamiento de C y la evolución de la materia orgánica (MO) en tecnosuelos pueden considerarse como funciones clave para la regulación del clima y afectan en gran medida a los demás servicios ecosistémicos proveídos por esta clase de suelos. El objetivo del taller es evaluar la capacidad de los tecnosuelos de dos azoteas verdes en actuar como sumideros de carbono. Para ello, se desarrollarán actividades en campo y laboratorio en tecnosuelos contruidos a partir de materiales de desechos. Se espera que los estudiantes profundicen sobre la construcción de suelos artificiales para azoteas verdes a través del fortalecimiento de conocimientos teóricos y prácticos, y que los resultados generados durante el taller permitan diagnosticar los tecnosuelos respecto a sus almacenes de C y su capacidad de almacenar C adicional.
24	Métodos empleados para medir los contaminantes del aire	Ambientales Atmosféricas	Dr. Giovanni Alberto Carabali Sandoval (carabali@igeofisica.unam.mx), Dr. Harry Álvarez Ospina, Oscar Peralta Rosales,	3	1	En este taller se hará énfasis en la contaminación del aire, que ocurre cuando se emiten altas concentraciones de gases y aerosoles a la atmósfera. Principalmente, se estudiarán las diversas técnicas que se usan en el análisis de los contaminantes atmosféricos. Se revisarán los métodos para medir las propiedades microfísicas de los aerosoles (distribuciones de tamaño, concentración en número, concentración de núcleos de condensación de nubes, coeficientes ópticos, etc.) y sus propiedades fisicoquímicas (densidad, índice de refracción, contenido de agua en equilibrio, etc.).
25	Evolución pedológica y procesos biogeoquímicos en los suelos del pasado, presente y futuro	Ambientales Tierra sólida	Dr. Bruno Manuel Chávez Vergara (chavezvb@geologia.unam.mx) y Dra. Elizabeth Solleiro Rebolledo	6	1	El presente taller tiene como objetivo, construir un marco teórico y metodológico para el estudio los procesos pedogenéticos y biogeoquímicos, que permita al estudiante reconocer el papel de los suelos en la dinámica de formación y procesos ecológicos en paisajes, pasados y presentes, y plantear modelos generales de los cambios a futuro. Este conocimiento enriquecerá la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra con la integración transdisciplinaria de la pedología y la biogeoquímica, para que así puedan plantear soluciones para el diseño de estrategias de mitigación, rehabilitación, restauración o diseño de suelos (artificiales), capaces de sostener los procesos de transferencia de materia y energía y así asegurar el funcionamiento de los ecosistemas
26	Taller en Biomimética	Acuáticas Ambientales Atmosféricas Tierra Sólida Espaciales	Dra. Claudia Inés Rivera Cárdenas (claudia.rivera@atmosfera.unam.mx) M. en C. Daniela Esponda Rodríguez	12	1	La Biomimética puede ser definida como la consciente emulación del genio de la naturaleza. En este taller se abordarán los conceptos básicos de la Biomimética, desde sus elementos esenciales, metodología, principios hasta aplicaciones específicas. El taller involucra sesiones teóricas y prácticas las cuales estarán enfocadas en reforzar los conceptos teóricos en biomas específicos. Al completar este taller los alumnos serán capaces de proponer soluciones Biomiméticas a retos específicos que enfrentamos en el planeta tales como cambio climático, contaminación en diversos ambientes (aire, agua, suelo), desarrollo de nuevos materiales, generación y transformación de energía, entre otros.
27	Paleobiología y Estratigrafía de Invertebrados	Ambientales	Dra. Ma. de Lourdes Serrano Sánchez (mlourdeserrano@ciencias.unam.mx) Dr. Francisco Javier Vega Vera	10	1	Se plantea el Taller de Paleobiología de Invertebrados, abarcando un conjunto de disciplinas complementarias como la estratigrafía, paleontología, ecología, petrología, la sedimentología; aunado al conocimiento e interpretación de otros fenómenos como la tectónica de placas para el entendimiento de la evolución de los organismos y distribución de los organismos, las extinciones y la evolución misma de la configuración actual de los continentes, así como la historia de los ambientes sedimentarios antiguos y actuales. Para el entendimiento de los tópicos anteriormente mencionados es fundamental el conocimiento ecológico de los ambientes actuales.
28	Contaminación ambiental y su impacto en los ecosistemas (Juriquilla)	Ambientales Atmosféricas Acuáticas	Dra. Rosa Gabriela Castaño Meneses (gabycast99@hotmail.com) Dr. Enrique Cantoral Urquiza	5	Nivel 1	Contaminación se refiere a la introducción de sustancias a los ecosistemas que causa daño a los diferentes componentes del ambiente. Este es un fenómeno que se da a nivel de agua, aire y suelo, siendo estos tres componentes tanto receptores como medios de transporte de los contaminantes. En general, tanto agua, suelo y aire tiene fuentes, sustancias y procesos de contaminación característicos. La contaminación de distintos ambientes como agua, aire y suelo por actividades antropogénicas, tanto domésticas como industriales tiene impacto sobre los organismos que se exponen de manera aguda o crónica a una gran diversidad de compuestos. Durante el taller se cubrirán los conceptos de ambiente, ecosistemas y su estudio como sistemas complejos. Además se estudiarán las fuentes y contaminantes más comunes en agua, suelo y aire mencionando los efectos en ecosistemas y en la salud humana causada en cada medio.
29	Indicadores de calidad de los ecosistemas naturales y manejados (Juriquilla)	Ambientales, Acuáticas	Dra. Norma Eugenia García Calderón (negc@ciencias.unam.mx) M. en C. Elizabeth Fuentes Romero	4	nivel 1	El taller tiene como objetivo brindar a los estudiantes una perspectiva integral y multidisciplinaria de los índices de calidad en la funcionalidad de los ecosistemas naturales y manejados en los edafopaisajes en microcuencas, así como validar indicadores funcionales del suelo, la vegetación, de organismos (microartrópodos y comunidades algales) y del comportamiento hidrodinámico del suelo que delimiten el grado de sostenibilidad de ecosistemas manejados y naturales.
30	Determinación de propiedades químicas y físicas de partículas atmosféricas (Juriquilla)	Ambientales Atmosféricas	Dra. Dara Salcedo González (dara.salcedo@ciencias.unam.mx), Dr. Adolfo Magaldi Hermosillo	5	Nivel 1 Nivel 2 (1 At)	Las partículas atmosféricas juegan un papel fundamental en diversos procesos atmosféricos (e.g. condensación y evaporación de compuestos semi-volátiles, reacciones heterogéneas y acuosas, precipitación, interacciones con la radiación) afectando el clima, y la salud humana y de los ecosistemas. En este taller se desarrollan líneas de investigación que implican el estudio de las partículas atmosféricas (tanto aerosoles, como hidrometeoros) a través de la determinación de sus propiedades físicas y químicas, utilizando diversos instrumentos basados en sus propiedades ópticas, radiativas y químicas. En general, el análisis de estas propiedades se complementa con mediciones de gases y meteorología para analizar las observaciones dentro del ambiente atmosférico específico. Los estudiantes se involucrarán en proyectos relacionados con las líneas de investigación arriba mencionadas para adquirir habilidades en el planteamiento y desarrollo de proyectos, y que comiencen su trabajo de tesis.
31	Modelación de sistemas ambientales complejos (Juriquilla)	Ambientales Atmosféricas Acuáticas	Dr. Saúl Iván Hernández Hernández (saul.ivan.hernandez@ciencias.unam.mx), Dra. Consuelo García Alcántara	6	Nivel 1	En este taller el estudiante adquirirá los conocimientos y desarrollará las habilidades para realizar la modelación de sistemas ambientales, atmosféricos y acuáticos, integrando conocimientos de fisicoquímica, física, matemáticas, biofísica y computación en sus diferentes escalas espacio-temporales. Los métodos numéricos y las técnicas de parametrización de distintos procesos usados en modelos ambientales, atmosféricos y acuáticos se describirán en detalle en este taller. Se analizarán tanto métodos y estrategias numéricas tradicionales, como métodos recientes y novedosos. El estudiante podrá comparar diferentes niveles de complejidad, y diferentes escalas en la dinámica de los sistemas a modelar.