

Curso de Trazadores

I CURSO-TALLER DE TRAZADORES: TECNOLOGÍAS DE TRAZADORES Y SUS APLICACIONES EN ESTUDIOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.

1. PRESENTACIÓN

Realizado con el apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) a través del **Proyecto EST08-037B**, el Curso Taller de Tecnología de Trazadores y sus Aplicaciones se desarrolló en dos módulos, con una duración de una semana cada uno; en el primero se estudiaron los fenómenos radiactivos y aplicaciones de fuentes selladas, mientras que en el segundo se estudiaron los procesos de aplicaciones de radiotrazadores y se realizó una prueba con un trazador real. En ambos módulos se contó con conferencias magistrales, paneles de discusión, ejemplos y prácticas a ser resueltos por los participantes con la guía de los facilitadores.

Este curso se llevó a cabo en el Salón de Conferencias VIPE de la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión, en Tocumen, en el Campus de Investigación de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP).



2. TOPICOS

El objetivo general de este curso fue crear la capacidad institucional y científica-técnica a nivel nacional que permita a Panamá desarrollar y aplicar científicamente, basado en altos controles de calidad, las nuevas tecnologías de trazabilidad y sus aplicaciones en la industria de cemento, plantas de tratamiento de agua, industria del petróleo y minería.

Módulo I: Introducción a los fenómenos radiactivos y aplicaciones de fuentes selladas. Dictado del 2 al 6 de marzo de 2009.

1. Conceptos básicos de física nuclear.
2. Interacciones de las radiaciones con la materia.
3. Detección y medición de las radiaciones ionizantes.
4. Dosimetría y protección radiológica.
5. Transporte de material radiactivo.
6. Instrumentos nucleares para uso industrial.
7. Perfilaje de columnas de destilación.

Módulo II: Aplicaciones de radiotrazadores. Dictado del 19 al 23 de octubre de 2009.

1. Revisión de conceptos
 - Leyes de desintegración radiactiva
 - Atenuación de la radiación
 - Detectores
 - Errores en mediciones de radiactividad

Curso de Trazadores

- Cálculo de dosis
- Límites de dosis
- Bases de la protección radiológica
- Cálculo de blindajes
- Procedimientos
- 2. Conceptos básicos
 - Definición de trazador
 - Principios de la técnica de trazadores
 - Condiciones que debe cumplir un trazador
 - Radiotrazadores
- 3. Utilización de radiotrazadores
 - Técnicas de inyección
 - Respuesta del sistema
 - Balance de masas
 - Empleo de patrones
 - Selección del radiotrazador
 - Procesamiento de la información
- 4. Aplicaciones
 - Análisis por dilución
 - Medición de caudal
 - Detección de filtraciones
 - Funciones de distribución de tiempos de residencia
 - Eficiencia de mezclado
- 5. Estudio de casos reales
 - Medición de velocidad y caudal y grandes conductos
 - Balance de mercurio en celdas electrolíticas
 - Determinación de tiempos de residencia en una planta de cloro-soda
- 6. Planificación y ejecución de prácticas de laboratorio
 - Calibración de un detector
 - Análisis por dilución
 - Tiempos de residencia
 - Medición de volumen y caudal.

3. CUERPO DOCENTE

INGENIERO GUILLERMO EDUARDO MAGGIO. Con más de 20 años de experiencia en la investigación, docencia y extensión. Ingresó en la Comisión Nacional de Energía Atómica en 1970, fue coordinador de la misión del Organismo Internacional de Energía Atómica en 1991. En 1994 fue coordinador del Proyecto de Cooperación Técnica del OIEA RLA/2/006 "Environmental Studies Using Nuclear Techniques". Entre diciembre de 1984 y mayo de 1995 formó parte de la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear, de la cual es socio fundador. Actualmente es Socio Gerente de NOLDOR S.R.L., empresa de servicios y consultoría en los campos de la ingeniería, la ciencia y la tecnología. Participó, como representante de la CNEA, en la reunión de coordinación del O.I.E.A. Second Meeting on the Role of Sediments in the Accumulation and Transport of Radionuclides in Waterways. Budapest, Hungría, 28 de mayo al 2 de junio de 1984. En la actividad docente el Ing. Maggio ha dictado clases para diferentes organismos y cuenta con múltiples publicaciones en el tema de los radiotrazadores.

Conferencistas invitados

DR. MARIO RODRIGUEZ BOSQUEZ. Es Licenciado en Física, Universidad de Panamá (UP). Ha sido Asociado Postdoctoral, Escuela de Medicina de la Universidad de Yale, Departamento de Radiología Diagnóstica, New Haven, CT, USA. Tiene un Doctorado en Ciencias Cuánticas y Energía (equivalente a Física Médica), Universidad de Tohoku, Japón, 2004. Becado por el Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Japón (MONBUSHO) y un Postdoctorado del Instituto Nacional de la Salud (NIH), Departamento de Tomografía por Emisión de Positrones, Bethesda, MD, USA. Actualmente, posee los títulos de Especialista en Física, Ingeniería y Aplicaciones de Aceleradores Lineales en

Curso de Trazadores

Radioterapia, SIEMENS ONCOLOGY CARE SYSTEMS, México. Especialista de Física de Radiaciones, La Casa del Médico. Ha sido Profesor de Física de la Universidad de Panamá. Cuenta con múltiples publicaciones en revistas científicas de renombre internacional. Viene desarrollando el proyecto, "Desarrollo de aproximaciones eficientes para reconstrucción de imágenes en equipos de Tomografía por Emisión de Positrones con gran número de detectores", en colaboración con la Universidad de Yale.

DR. BERNARDO FERNÁNDEZ. Realizó sus estudios universitarios becado por los gobiernos panameño y francés en la Universidad Louis Pasteur, donde obtuvo su Licenciatura, Maestría y Doctorado en Ciencia Física Nuclear Teórica. Ha recibido entrenamientos Postdoctorales en técnicas de investigaciones aplicadas como Espectroscopia Mössbauer, Termoluminiscencia, Microscopía Electrónica, en energías alternas y cerámicos en centros de excelencia como la Universidad de Cornell, Ithaca, New York, Estados Unidos, en la Universidad de Barcelona, España, en el CIEMAT (Centro de Ciencias Ambientales), España, en la Universidad de Niza, Francia, en el Instituto Atómico de Viena, Austria. Con más de 35 años de experiencia docente, actualmente es Director de la Estación RN50 y ha colaborado con el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación, en el estudio de las aguas de filtración de la casa de máquinas de la hidroeléctrica La Fortuna.

DR. OMayra PEREZ. Con más de 12 años de experiencia docente y de investigación. Cuenta con un profesorado en Física y una Licenciatura en Física de la UP. Además de un Máster en Didáctica de las Ciencias y de las Matemáticas, Universidad Autónoma de Barcelona, España, 2000. Es Doctora por la Universidad Autónoma de Barcelona, 2001. Posee un Post-grado en Docencia Superior, 2004. Profesora de tiempo completo, Departamento de Física de la Universidad de Panamá, 2002. La Dra. Pérez tiene un sinnúmero de publicaciones. Ha recibido entrenamientos especiales a nivel internacional en la instalación, operación y certificación de la Estación de Radionucleidos (RN50). Actualmente es Asistente de la Dirección de la Estación de Radionucleidos del Tratado de Prohibición Completa de Ensayos Nucleares, UP y es Presidenta de las Olimpiadas Panameñas de Física.

DR. REINHARDT PINZÓN. Obtuvo los títulos de Licenciado en Física y Máster en Física en la Universidad de Oriente. Cuenta con un Doctorado en Física de la Universidad Politécnica de Cataluña, España. El Dr. Pinzón tiene más de 15 años como investigador a nivel internacional en las áreas de Recurso Medioambiental y Agua, Dinámica Molecular y Simulaciones Montecarlo (métodos-Clásico y Quantum aplicado a estudios microscópicos de líquidos, sólidos), Nanociencias, Aplicación de métodos teóricos, desarrollo del concepto de Tablas Termoquímicas Dinámicas; Soluciones de Electrolito y Química Teórica.

Durante su desempeño como investigador, el Dr. Pinzón ha laborado junto al Laboratorio Nacional de Argonne de USA, el Laboratorio RN50 de la Universidad de Panamá, Laboratorio de Metrología de la UTP y el Grupo de Simulación de Computadora de la Universidad de Kaiserslautern de Alemania y publicado una gran cantidad de artículos de investigación. Además, es miembro de la Sociedad Americana de Química, la Sociedad Americana de Física y de la Sociedad Panameña de Física.

MSc. ERICK N. VALLESTER E. Cuenta con más de 20 años de experiencia en los campos de la docencia e investigación. Licenciado en Ingeniería Civil egresado de la UTP. Además, cuenta con una Maestría de Ciencias en Ingeniería Ambiental con especialización en el Manejo de Desechos Sólidos y Peligrosos, de New Jersey Institute of Technology, becado por Fulbrith-LasPau. El Ingeniero Vallester es Profesor Catedrático Titular en el área de Gestión de Desechos Sólidos en la UTP, ha sido asesor en más de 20 proyectos de investigación (tesis) a nivel de pre-grado y postgrado en temas relacionados con: manejo de desechos sólidos, tratamiento de aguas residuales, modelación ambiental, representante de la UTP ante la Red Nacional de Residuos Sólidos del 1998 al 2003 y desde el año 2003 se desempeña como Director del Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas de la UTP. El Ing. Vallester es un reconocido consultor ambiental a nivel nacional, contando con más de 10 años en el área, participando en más de 80 proyectos.

MSc. GUILLERMO BATISTA HERNÁNDEZ. Licenciado y Profesor de Física por la UP. Tiene una especialidad en Dosimetría de Radiaciones Ionizantes (OIEA y UP) y una especialidad en Física de la

Curso de Trazadores

Radioterapia por la Universidad de San Martín y la Comisión Nacional de Energía Atómica en Argentina. Además, es Magíster de la Universidad de Buenos Aires en Física Médica. Recientemente, estuvo en el *College on Medical Physics* en el Centro Internacional de Física Teórica en Trieste, Italia.

Desde 2003, labora en el Instituto Oncológico Nacional de Panamá en el Departamento de Radioterapia y es Físico Médico y Encargado de Protección Radiológica del Hospital Nacional (Panamá). Cuenta con más de 15 años de experiencia docente y actualmente es profesor de Física de la Escuela de Arquitectura y Diseño de América Latina y el Caribe (Isthmus) en Panamá. Es *Colaborador académico "Ad honorem"* de la Estación RN 50 de la Organización del Tratado para la prohibición completa de Ensayos Nucleares en la UP.

4. FOTOS DEL MÓDULO I



Curso de Trazadores

5. FOTOS DEL MÓDULO II

