

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4126 – Análisis de Riesgo Químico y Microbiológico 2019-1

Descripción del curso:

Cada año se introducen en el mundo nuevas sustancias químicas, muchas de las cuáles carecen de estudios que determinen los riesgos potenciales que éstas representan para la salud humana. Las nuevas sustancias químicas se suman a las miles que actualmente se producen y utilizan en productos de consumo masivo o como materia prima a nivel de las empresas y de los hogares. Además de estar presentes en productos de consumo, las sustancias químicas pueden estar presentes en la contaminación generada por los procesos productivos o en los contaminantes emitidos por actividades antropogénicas como la extracción de materias primas o la movilización de las personas. También pueden estar presentes en matrices ambientales de manera natural. Además del impacto ambiental que generan, las sustancias químicas pueden afectar la salud de las personas. Es común que los efectos tóxicos de muchas sustancias sólo se descubran después de que la población ha sido expuesta a éstas, en algunos casos décadas después de la primera exposición. Además de los riesgos químicos, existen riesgos microbiológicos. El **Análisis de Riesgo** es una metodología que permite estimar cuantitativamente el riesgo que las sustancias químicas y los microorganismos representan para la salud humana. También puede utilizarse para otros propósitos, como es el manejo y remediación de sitios contaminados. El **Análisis de Riesgo** incluye la identificación del peligro, el análisis de exposición, la evaluación dosis-respuesta y la caracterización del riesgo. Para esto se deben integrar distintas disciplinas del conocimiento incluyendo la toxicología, la epidemiología, la estadística y la evaluación de exposición.

Objetivos:

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Describir el procedimiento y las distintas etapas requeridas para el desarrollo del análisis de riesgo de una sustancia química o un agente microbiano.
- Evaluar la información científica existente de una sustancia o agente microbiano para utilizarla en el análisis de riesgo.
- Aplicar las herramientas cuantitativas que permiten caracterizar el riesgo de una sustancia o agente microbiano.
- Emplear los resultados del análisis de riesgo en el contexto de la reglamentación de la sustancia.
- Reconocer la importancia del análisis de riesgo en la protección de la salud humana.

Profesores:

Juan Pablo Ramos Bonilla, jramos@uniandes.edu.co
Johana Husserl Orjuela, jhusserl@uniandes.edu.co

Textos (sugeridos):

- EPA – Guidelines for Carcinogen Risk Assessment – March 2005 (<https://www.epa.gov/risk/guidelines-carcinogen-risk-assessment>)
- EPA - Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process (The Red Book), 1983

Sistema de Evaluación:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Parcial 3	20%
Presentación	10%
Ejercicio Montecarlo	5%
Examen Final	25%

Programa detallado

Mes	Día	Tema
Ene	21	Primera clase - Introducción
	23	Análisis de Riesgo - Generalidades
	28	Toxicología
	30	Toxicología (cont.)
Feb	4	Estadística
	6	Epidemiología
	11	Estadística y epidemiología: Ejemplos de aplicación en el Análisis de Riesgo
	13	Parcial 1
	18	Identificación del peligro
	20	Evaluación de exposición
	25	Evaluación de exposición (cont.)
	27	Evaluación de exposición (cont.)
Mar	4	Dosis Respuesta
	6	Parcial 2
	11	Caracterización del Riesgo
	13	Análisis de Riesgo Asbestos - Ejemplo mecánicos automotrices
	15	Notas 30%
	18	Análisis de Riesgo Tóxicos Desarrollo - Ejemplo plomo juguetes
	20	Análisis de Riesgo Tóxicos Reproductivos. Plomo, pesticidas
	27	Análisis de Riesgo Microbiológico
Abr	1	Caracterización de riesgo microbiológico- Montecarlo
	3	Nuevas aproximaciones análisis de riesgo microbológico
	8	Análisis de Riesgo Metil Mercurio
	10	Parcial 3
	15	<u>Semana Trabajo Individual</u>
	17	<u>Semana Trabajo Individual</u>
	22	Presentaciones
	24	Presentaciones
	29	Presentaciones
May	6	Análisis de Riesgo Aflatoxinas
	8	Examen Final

Guía para las presentaciones

Objetivo

Explicar en detalle el análisis de riesgo presentado en un artículo científico. La idea es que describan la forma como los investigadores desarrollaron los cuatro pasos del análisis de riesgo (Identificación del peligro, análisis dosis-respuesta, evaluación de exposición, caracterización del riesgo).

Metodología y contenido de la presentación

- Describir los cuatro pasos del análisis de riesgo
- Incluir dentro de la identificación del peligro, una descripción de los siguientes aspectos de la investigación (debe ser parte de la identificación del peligro, así no esté descrito en el artículo):
 - Contaminante analizado.
 - Lugar donde se estudia.
 - Riesgo a la salud que se está estudiando.
 - Población en riesgo.
- Deben hacer énfasis en la información usada y los cálculos para dosis-respuesta, evaluación de exposición y caracterización del riesgo.
- Qué suposiciones hicieron los autores?
- De dónde obtuvieron la información (fuentes)?
- Los cálculos presentados son correctos?
- Las conclusiones a las que llegaron son correctas y se llega a ellas a partir de la evidencia generada en el estudio?
- Fortalezas y debilidades del proyecto (reconocidas o no reconocidas por los autores en la publicación).
- Su aporte: Ustedes qué habrían hecho de forma diferente en esta investigación?

Reglas para el trabajo

- Grupos de 4 estudiantes.
- De una lista ya establecida (ver más adelante), cada grupo escoge un artículo. No se puede repetir artículos entre grupos. "First come, first serve".
- El día y orden de la presentación se definirá por sorteo. Todos los grupos deberán enviar la presentación en Powerpoint en la fecha de inicio de las presentaciones, es decir, el 22 de Abril, a las 8 am, vía email, sin importar si tienen que presentar otro día. Las presentaciones no se pueden modificar después de enviadas.
- Lo que no entiendan del artículo (conceptos, cálculos, ecuaciones, métodos estadísticos) lo tienen que investigar por su cuenta. El profesor no resuelve dudas acerca del contenido del artículo. Parte de lo que se quiere evaluar es la autonomía e independencia de los estudiantes.
- La presentación debe tener una duración máxima de 15 minutos.

Calificación de la presentación

- Calidad Técnica (70 puntos):
 - Descripción del estudio (análisis de riesgo): 10 puntos
 - Evaluación de las suposiciones: 10 puntos
 - Evaluación de las fuentes de información: 10 puntos
 - Revisión de los cálculos: 10 puntos
 - Análisis de fortalezas del estudio: 10 puntos
 - Análisis de debilidades del estudio: 10 puntos
 - Su aporte: 10 puntos
- Calidad visual de la presentación (orden, claridad, imágenes, texto): 10 puntos
- Cumplimiento del tiempo (15 minutos): 10 puntos
- Capacidad de comunicación del expositor(es): 10 puntos

Artículos – Seleccione uno

1. Brandon, Esther F. A.; Janssen, Paul J. C. M.; de Wit-Bos, Lianne, **Arsenic: bioaccessibility from seaweed and rice, dietary exposure calculations and risk assessment**, FOOD ADDITIVES AND CONTAMINANTS PART A-CHEMISTRY ANALYSIS CONTROL EXPOSURE & RISK ASSESSMENT Volumen: 31 Número: 12 Páginas: 1993-2003, Fecha de publicación: DEC 2 2014
2. Witczak, Agata; Abdel-Gawad, Hassan, **Assessment of health risk from organochlorine pesticides residues in high-fat spreadable foods produced in Poland**, JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND HEALTH PART B-PESTICIDES FOOD CONTAMINANTS AND AGRICULTURAL WASTES Volumen: 49 Número: 12 Páginas: 917-928 Fecha de publicación: DEC 2 2014
3. Du, Zhengjian; Mo, Jinhan; Zhang, Yinping, **Risk assessment of population inhalation exposure to volatile organic compounds and carbonyls in urban China**, ENVIRONMENT INTERNATIONAL Volumen: 73 Páginas: 33-45 Fecha de publicación: DEC 2014
4. Amarillo, Ana C.; Tavera Busso, Ivan; Carreras, Hebe, **Exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in urban environments: Health risk assessment by age groups**, ENVIRONMENTAL POLLUTION Volumen: 195 Páginas: 157-162 Fecha de publicación: DEC 2014
5. Li, Jining; Wei, Yuan; Zhao, Long; et ál., **Bioaccessibility of antimony and arsenic in highly polluted soils of the mine area and health risk assessment associated with oral ingestion exposure**, ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY Volumen: 110 Páginas: 308-315 Fecha de publicación: DEC 2014
6. Lu, Xinwei; Wu, Xing; Wang, Yiwen; et ál., **Risk assessment of toxic metals in street dust from a medium-sized industrial city of China**, ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY Volumen: 106 Páginas: 154-163 Fecha de publicación: AUG 2014
7. Navoni, J. A.; De Pietri, D.; Olmos, V.; et ál., **Human health risk assessment with spatial analysis: Study of a population chronically exposed to arsenic through drinking water from Argentina**, SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT Volumen: 499 Páginas: 166-174 Fecha de publicación: NOV 15 2014
8. Zhang, Xiaolan; Zhang, Kaiqiong; Yang, Dan; et ál., **Polybrominated biphenyl ethers in breast milk and infant formula from Shanghai, China: Temporal trends, daily intake, and risk**

- assessment**, SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT Volumen: 497 Páginas: 508-515 Fecha de publicación: NOV 1 2014
9. Mahmood, Adeel; Malik, Riffat Naseem; Li, Jun; et ál., **Human health risk assessment and dietary intake of organochlorine pesticides through air, soil and food crops (wheat and rice) along two tributaries of river Chenab**, Pakistan, FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY Volumen: 71 Páginas: 17-25 Fecha de publicación: SEP 2014
 10. Tvermoes, Brooke E.; Banducci, Amber M.; Devlin, Kathryn D.; et ál., **Screening level health risk assessment of selected metals in apple juice sold in the United States**, FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY Volumen: 71 Páginas: 42-50 Fecha de publicación: SEP 2014
 11. Chen, Chen; Mi, Xiaoxia; Yuan, Yuwei; et ál., **A preliminary risk assessment of potential exposure to naturally occurring estrogens from Beijing (China) market milk products**, FOOD AND CHEMICAL TOXICOLOGY Volumen: 71 Páginas: 74-80 Fecha de publicación: SEP 2014
 12. Gaspar, Fraser W.; Castorina, Rosemary; Maddalena, Randy L.; et ál., **Phthalate Exposure and Risk Assessment in California Child Care Facilities**, ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY Volumen: 48 Número: 13 Páginas: 7593-7601 Fecha de publicación: JUL 1 2014
 13. Paiano, Viviana; Bianchi, Giancarlo; Davoli, Enrico; et ál., **Risk assessment for the Italian population of acetaldehyde in alcoholic and non-alcoholic beverages**, FOOD CHEMISTRY Volumen: 154 Páginas: 26-31 Fecha de publicación: JUL 1 2014
 14. Edokpolo, Benjamin; Yu, Qiming Jimmy; Connell, Des, **Health Risk Assessment of Ambient Air Concentrations of Benzene, Toluene and Xylene (BTX) in Service Station Environments**, INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH Volumen: 11 Número: 6 Páginas: 6354-6374 Fecha de publicación: JUN 2014
 15. Rui Yu, Qiang Liu, Jingshuang Liu, Qicun Wang, Yang Wang, **Concentrations of organophosphorus pesticides in fresh vegetables and related human health risk assessment in Changchun, Northeast China**, FOOD CONTROL, Volumen: 60 Páginas: 353-360 Fecha de publicación: FEB 2016
 16. Alexakis, D., **Human health risk assessment associated with Co, Cr, Mn, Ni and V contents in agricultural soils from a Mediterranean site**, ARCHIVES OF AGRONOMY AND SOIL SCIENCE, Volumen: 62 Número: 3 Páginas: 359-373 Fecha de publicación: MAR 2016
 17. Robinson T, Ali U, Mahmood A, Muhammad Jamshed Iqbal Chaudhry, Li J, Zhang G, Jones KC, Malik NR, **Concentrations and patterns of organochlorines (OCs) in various Fish species from the Indus River, Pakistan: A human health risk assessment**, SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT Volumen: 541 Páginas: 1232-1242 Fecha de publicación: JAN 2016
 18. Johanna Suomi, Jukka Ranta, Pirkko Tuominen, Tiina Putkonen, Christina Bäckman, Marja-Leena Ovaskainen, Suvi M. Virtanen & Kirsti Savela, **Quantitative risk assessment on the dietary exposure of Finnish children and adults to nitrite**, Food Additives & Contaminants: Part A, Volumen 33 Número: 1 Páginas 41-53 Fecha de publicación: Jan 2016
 19. Ching-Ping Liang, Yi-Chi Chien, Cheng-Shin Jang, Ching-Fang Chen, and Jui-Sheng Chen, **Spatial Analysis of Human Health Risk Due to Arsenic Exposure through Drinking Groundwater in Taiwan's Pingtung Plain**, Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14, 81; doi:10.3390/ijerph14010081, Jan 2017
 20. Atikul Islam, Davor Romić, Ali Akber, Marija Romić, **Trace metals accumulation in soil irrigated with polluted water and assessment of human health risk from vegetable consumption in Bangladesh**, Environ Geochem Health, DOI 10.1007/s10653-017-9907-8, Epub ahead of print Jan 18 2017.