

CURRICULUM VITAE

Nombre: Jaime Dionisio Cuevas Domínguez

Ingeniero Industrial Mecánico por el I. Tecnológico de Mérida

Maestría en Ingeniería Industrial por el I. Tecnológico de Querétaro.

Datos laborales

1983-1987 Líder de proyectos en Fábrica de Tractores agrícolas. (FTA).Querétaro.

1988-1992.- Director de plantel.- Colegio de Bachilleres del Edo. Quintana Roo

1992- a la fecha. PTC Universidad de Quintana Roo.

Docencia:

Profesor de los cursos de Estadística e Ingeniería de Sistemas, impartido en diversas licenciaturas y maestrías.

Investigación

Diversos artículos en estadística aplicada, particularmente en análisis multivariado.

Participación en diversos proyectos de investigación.

Gestión

Diversos cargos colegiados e individuales: Junta Directiva, Consejo Universitario, COLACAD, Jefe de depto., Coordinador de carrera etc.

Reconocimientos

Perfil PROMEP 1997-2000, 2000-2003, 2006-2009, 2009-2012.

Ponencia:

"Conceptos básicos de estadística inferencial: Una propuesta didáctica con simulación en R".

RESUMEN

En la literatura se coincide en que uno de los conceptos que más se les dificulta a los estudiantes de nivel superior es el de intervalo de confianza, el cual está relacionado con otros conceptos previos como error estándar y distribuciones muestrales.

Siguiendo las sugerencias de diversos autores, que proponen que en la enseñanza de la estadística, se deben de evitar los cálculos rutinarios con el fin de concentrarse en el desarrollo de los conceptos estadísticos, utilizando datos contextualizados y apoyados en las herramientas tecnológicas disponibles: en este trabajo se sugiere una propuesta didáctica, apoyada en algoritmos programados en el software libre R, para la enseñanza de estos tópicos.



Dr. Fernando Enrique Flores Murrieta

Doctorado en Ingeniería Energética y Fluido mecánica por la Universidad de Valladolid, España en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

Especialidad en Ingeniería de Climatización por la Universidad de Valladolid, España en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

Maestría en Ingeniería Mecánica con especialidad en energética, por la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional, en México D. F.

Ingeniero Mecánico con especialidad térmica-hidráulica por la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional, en México D. F.

Actualmente es Profesor - Investigador *Titular "A"* en la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Energía de la Universidad de Quintana Roo, en donde desarrolla las actividades de docencia e investigación desde 1995.

Las líneas de investigación que desarrolla están en las áreas de ahorro de energía y energías renovables y cuyos resultados se han dado a conocer en ponencias de Congresos Nacionales e Internacionales y publicaciones en revistas arbitradas nacionales e internacionales.

A nivel licenciatura ha impartido las asignaturas: refrigeración y aire acondicionado; temas selectos de ingeniería; Termodinámica; proyecto final; energía eólica; energía solar fototérmica; instalaciones hidráulicas II e instalaciones térmicas II.

En el Programa de Maestría en Planeación ha impartido la asignatura de energía y desarrollo sustentable.

Actualmente dirige el Proyecto de investigación con financiamiento externo (PROMEP) denominado "Recuperación de energía en instalaciones de aire acondicionado mediante el uso de tubos de calor" y participa como colaborador en el Proyecto de investigación con financiamiento externo (FORDECYT) denominado Laboratorio de Energías Renovables del Sureste.

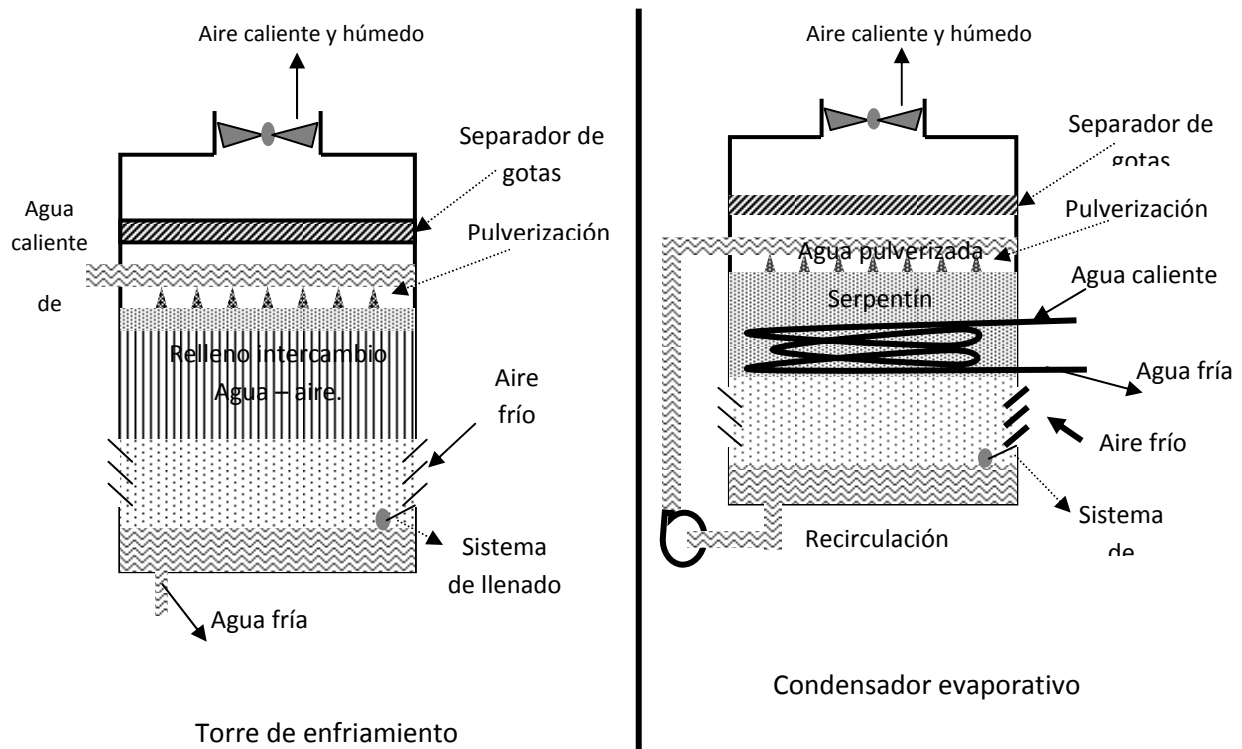
Trabajos de tesis y monográficos en las áreas de: refrigeración, aire acondicionado, diagnósticos energéticos en edificaciones, evaluación del potencial eólico, secado de productos agrícolas, desarrollo de cocinas solares.

Ponencia:

LEGIONELLA Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO.

Algunos de los recursos que proporciona la naturaleza al hombre son inagotables como la biomasa, la energía solar o el enfriamiento evaporativo y su utilización reduce los efectos que la actividad humana provoca sobre el medio ambiente. Es fácil comprender las ventajas de aprovechar la energía del sol para calentar, pero igual de fácil es entender que se enfría mejor con agua fría que con aire caliente.

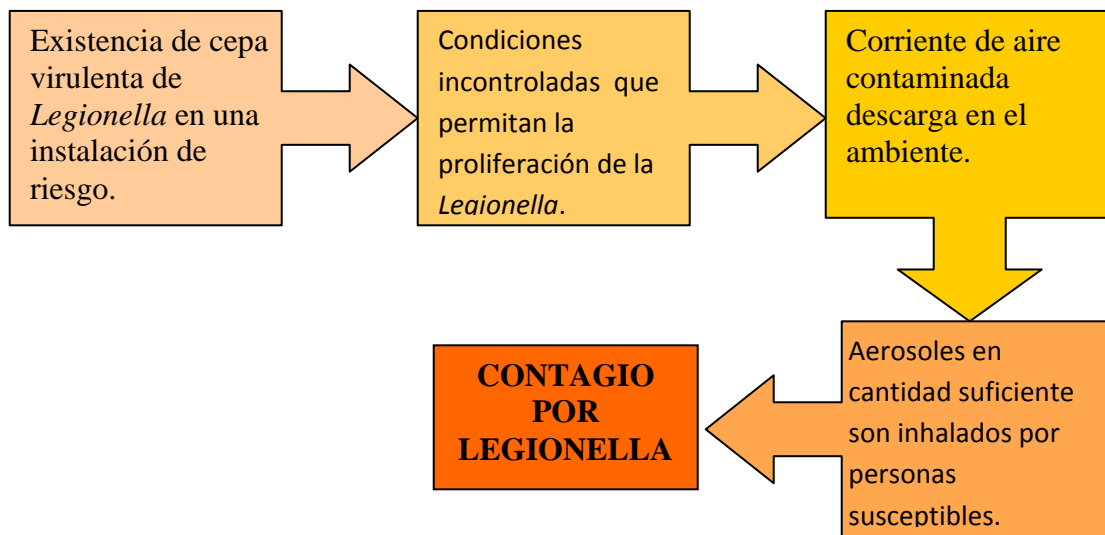
El uso de los sistemas de enfriamiento evaporativo (ver figura) como torres de enfriamiento y condensadores evaporativos, debido a la Legionella, hacen necesario un adecuado mantenimiento que permita compatibilizar las ventajas de estos sistemas energéticamente muy eficientes con la seguridad de las personas que desarrollan su actividad en el entorno de la instalación.



La legionella descubierta en el año 1977 por un brote de neumonía declarado en 1976 entre los asistentes a un congreso de excombatientes de la legión estadounidense esta

formada por un grupo de bacterias del tipo bacilo con formas alargada o esférica según las condiciones en las que se encuentre. Ya estaba en la tierra antes de la aparición del hombre, incluye más de 42 especies, no todas ellas virulentas, siendo el serogrupo 1 de la *Legionella Pneumophila* el que causa mayor número de infecciones y el más frecuente en el agua de las instalaciones.

La cadena de acontecimientos que deben producirse para que se produzca el contagio viene representada en el siguiente esquema:



La **existencia de una cepa virulenta** en la instalación puede proceder del agua de aporte o por aerosoles de instalaciones próximas contaminadas.

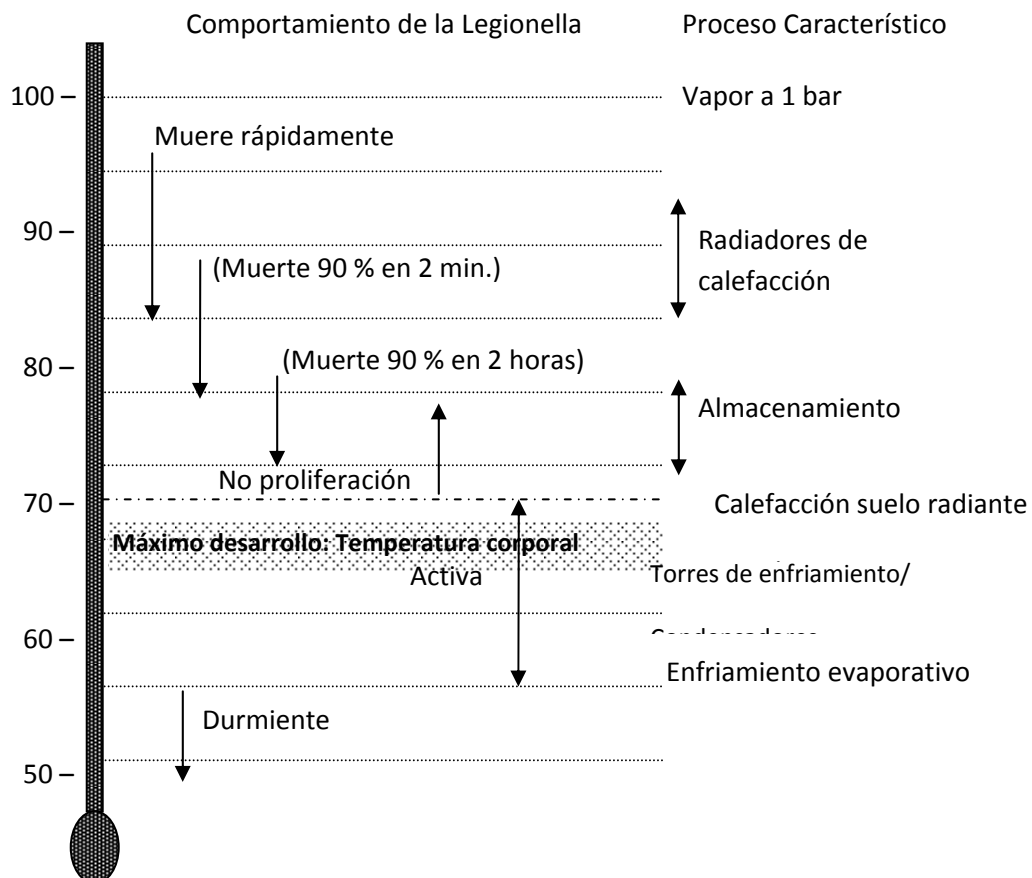
Condiciones incontroladas en las instalaciones son consecuencia de un defecto en el mantenimiento. Las bacterias utilizan la materia orgánica presente en el agua (suciedad) como alimento y las incrustaciones o biofilm sirven como refugio. Unas malas condiciones de incrustaciones y suciedad unidas al rango de temperaturas habituales en las que operan este tipo de instalaciones entre 20 y 45 °C, hacen que la bacteria proliferen en el medio acuoso hasta concentraciones elevadas.

Cuando el funcionamiento de los equipos como torres de refrigeración, condensadores evaporativos, sistemas de humidificación adiabática, etc., provocan **aerosoles**, si éstos poseen suficiente concentración y pasan al tracto respiratorio de personas

inmunodeprimidas (ancianos, fumadores, enfermos del aparato respiratorio, etc.) se produce un contagio por la bacteria que debe ser tratado clínicamente. Solo en algunos casos provoca la muerte del enfermo.

Si se rompe un eslabón de la cadena anterior, no aportando bacterias, si no hay suciedad, incrustaciones o nivel térmico adecuado que permita la proliferación bacteriana, que no se generan aerosoles en el aire saliente, etc. no se producirá legionelosis.

Uno de los tratamientos de desinfección más utilizados es el térmico, sobre todo en las instalaciones como las de agua caliente sanitaria (ACS), donde se puede acumular a temperaturas de 60 °C sin riesgo de proliferación y elevar la temperatura durante un periodo corto de tiempo hasta 70 °C donde la bacteria muere. En la figura siguiente se presenta el comportamiento de la Legionella para los diferentes niveles térmicos. Se observa como los niveles térmicos en los que operan los sistemas de enfriamiento evaporativo (torres y condensadores) coinciden con los niveles donde la bacteria está activa.

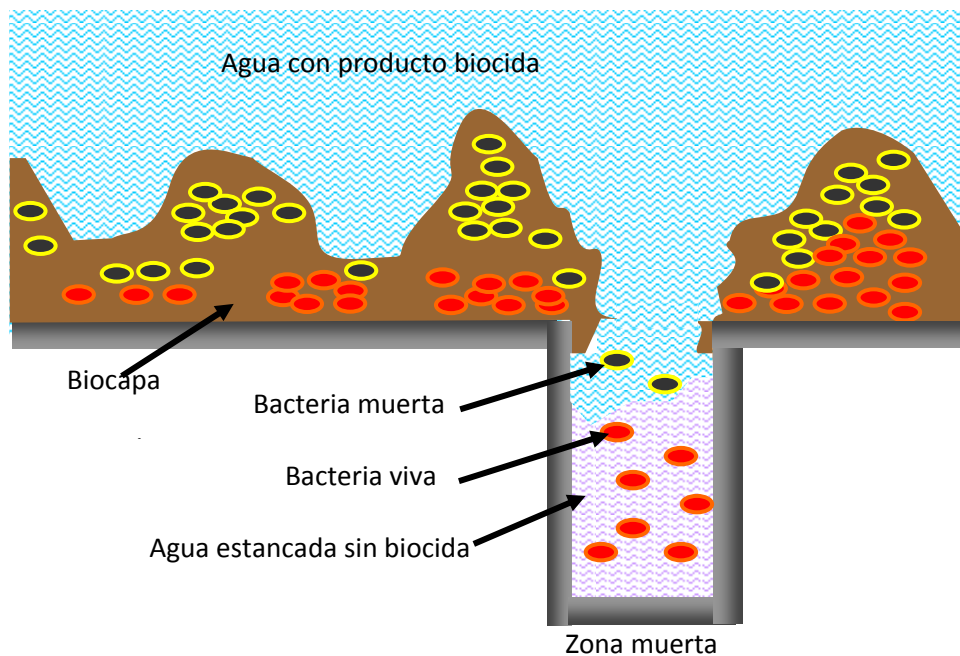


Dado que los sistemas de enfriamiento evaporativo no pueden ser esterilizados por temperatura, es necesario aplicar otro tipo de soluciones. La mayoría de las veces se opta por tratamientos con productos biocidas cuya forma de actuar puede ser como agentes oxidantes o no oxidantes.

Los agentes oxidantes, (derivados del cloro, ozono, etc.) oxidan la materia orgánica del agua (materia celular, enzimas, proteínas), provocando la muerte de las bacterias. La actividad de alguno de estos productos biocidas, como los derivados del cloro, depende del pH del agua, por lo que cuando el pH es básico ($\text{pH} > 7$) es necesario una neutralización previa con ácido.

Los agentes no oxidantes como las toxinas metálicas, aportadas como productos al agua (sales de plata, cobre, amonio cuaternario, etc.) o bien con generadores de iones Cu-Ag, intervienen en el metabolismo o en la estructura celular de las bacterias.

Para que los tratamientos con biocida consigan su efecto, es imprescindible disponer de instalaciones limpias, evitando zonas muertas o incrustaciones donde pueda protegerse la bacteria del contacto con el agente desinfectante, como se muestra en la figura. Un tratamiento de desinfección en una instalación sucia no será eficaz.



Las incrustaciones y biocapa formadas proceden de la materia aportada por el aire o del deterioro de los elementos metálicos en contacto con el agua, pero sobre todo se deben al contenido en sales del agua de aporte, por lo que es muy importante establecer un adecuado nivel de purga de agua que asegure que la concentración de sal en la instalación está en valores inferiores a los de saturación. Para conocer la concentración de sal normalmente se utiliza la conductividad eléctrica del agua y para establecer el nivel de purga se precisa conocer la conductividad eléctrica máxima admisible, que dependerá del tipo de sal presente en la instalación.

Un caudal de purga demasiado pequeño puede provocar incrustaciones y un exceso de purga ocasiona un gasto superior de agua junto con una pérdida innecesaria de los productos químicos utilizados en su tratamiento, como son alguicidas, desincrustantes, antioxidantes, biocidas, floculantes, etc., necesarios para mantener en las condiciones adecuadas la instalación.

En los últimos tiempos han aparecido nuevos sistemas de desinfección como la radiación ultravioleta que inertiza el agua en la alimentación mediante la modificación del código genético de las bacterias, impidiendo su proliferación. Para que sea eficaz es necesario asegurar que no existe posibilidad de contaminación bacteriana aguas abajo de haber realizado el tratamiento y comprobar que no se producen incrustaciones en las lámparas que eviten la exposición a la radiación de las bacterias.

Otro proceso de reciente desarrollo es la fotocátalisis con óxido de titanio que oxida la materia orgánica en el agua de aporte, utilizando luz ultravioleta.

Finalmente han aparecido sistemas de filtración de aire y agua que evitan el aporte y la dispersión bacteriana. En este tipo de tratamientos hay que tener en cuenta como se modifica la pérdida de carga, para no elevar demasiado el consumo de los equipos de circulación (ventiladores y bombas).

La utilización de los sistemas de enfriamiento evaporativo tiene como inconveniente que precisan de un mantenimiento adecuado de la instalación para evitar la contaminación por legionella, pero las ventajas energéticas que aportan a los procesos

hacen que en instalaciones a partir de mediana potencia siempre sean muy rentables. Para el caso de instalaciones de pequeña potencia se precisa un estudio de costes en los que se compare la inversión en mantenimiento de los sistemas evaporativos con la reducción de las prestaciones (COP) en los sistemas de enfriamiento.

AGRADECIMIENTOS:

El presente trabajo ha sido posible gracias al proyecto de Investigación subvencionado por el Plan Nacional de I+D titulado: Reducción del consumo energético y emisiones de anhídrido carbónico en edificios combinando enfriamiento evaporativo, enfriamiento gratuito y recuperación de energía en sistemas todo aire. Ref ENE2008-02274/CON



M. en C. Víctor Miranda Soberanis
Profesor Investigador de la Universidad de Quintana Roo

A) Formación Profesional

- Licenciado en Enseñanza de la Matemáticas por la Universidad Autónoma de Yucatán.
- Maestro en Ciencias, con especialidad en Estadística, por la Universidad Nacional Autónoma de México.

B) Experiencia Profesional

- Investigador/Profesor Tiempo Completo. **Instituto Nacional de Salud Pública. Periodo:** Abril 2007 – 2010.
Áreas de estudio: Modelos multinivel, Series de tiempo, Diseño de Experimentos, Modelación, Modelos Aditivos Generalizados, Análisis Multivariado.
- Asesor en Metodología y Estadística del proyecto “**Instauración del Índice Mexicano de Satisfacción del Usuario (IMSU)**”, **Universidad Iberoamericana, Campus Ciudad de México. Periodo:** Agosto 2008 – Diciembre 2008.

C) Experiencia Académica

- **Actualmente: Profesor – Investigador, División de Ciencias a Ingeniería, Universidad de Quintana Roo.**
- **Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS – UNAM).**
Profesor Asociado en la Maestría en Ciencias Matemáticas. **Áreas de estudio: Muestreo, Análisis Multivariado, Diseño y Análisis de experimentos. Periodo** Julio 2007 – Julio 2009.
- **Universidad Iberoamericana, Campus Ciudad de México.**
Profesor titular en la Maestría en Ingeniería de Calidad. **Periodo:** Julio 2007 – Junio 2008. **Áreas:** Inferencia Estadística, Diseño y Análisis de Experimentos.
Áreas: Álgebra lineal, programación en MATHEMATICA (Licensed Software)

Ponencia:

“Resultados del Estudio Metropolitano para Evaluar los Efecto de la Contaminación en Escolares (2000 - 2002)”

Resumen del trabajo.

En esta plática se presentarán los resultados de un proyecto desarrollado en la ciudad de México en 2002; el proyecto es “Estudio Metropolitano para Evaluar los efectos de la contaminación en Escolares (EMPECE). El objetivo del proyecto fue evaluar los efectos a largo plazo de la exposición a O_3 y PM_{10} en el desarrollo de la función pulmonar de adolescentes que viven en la Ciudad de México.

Se estudió una cohorte de 870 adolescentes de entre 11 y 16 años, residentes en la Ciudad de México. Éstos fueron evaluados cada seis meses, desde enero del 2000 hasta junio del 2002, y en cada visita se les realizaron pruebas espirométricas y se aplicaron cuestionarios. Dado el carácter de “bloque” que tenían las estaciones de monitoreo, se utilizó un modelo multinivel con pendiente aleatoria para modelar la relación entre las variables de interés. Los resultados arrojaron déficits significativos en el desarrollo de la función pulmonar de adolescentes, asociados con la exposición prolongada al O_3 y PM_{10} .

Con esta plática se pretende mostrar la forma en que la modelación y la estadística interactúan para proporcionar una solución a la situación planteada como objetivo del proyecto.

