

**Fuente:** Expresiones UDLAP

**Fecha:** 26 de julio de 2019

### **Cambio de paradigmas: aplicando la ingeniería regenerativa al diseño del escusado**

**Autor:** Dra. María Elena Raynal Gutiérrez

La inserción y el avance del escusado en nuestra sociedad fue lento. El primero de ellos (moderno) fue desarrollado por Sir John Harrington en 1562 para la reina Elizabeth I. El diseño constaba de una cisterna elevada conectada por una tubería a una taza. Alexander Cummings obtuvo la primera patente en 1775, con las mejoras de la adición de un sifón y el que la taza tuviera un volumen constante de agua. En 1848 el gobierno Británico decretó que cada casa nueva debía contar con un escusado, lo que impulsó su producción en masa.

El escusado fue –sin lugar a dudas– una tecnología disruptiva que se convirtió en un objeto de uso diario. Sin embargo, el diseño original del siglo XIX se ha modificado pocas veces. No fue sino hasta el 2011, cuando la fundación Bill y Melinda Gates lanzó un reto para reinventar el escusado, que la eficacia del mismo se cuestionó. Entre las características con las que debe de cumplir cada propuesta para este reto incluyen: la inactivación de patógenos, el funcionar sin agua y sin un sistema de drenaje.

A pesar de que la invención e implementación del uso del escusado en la sociedad moderna ha representado una reducción significativa en la transmisión de enfermedades entéricas, también es cierto que su uso ha contribuido de manera directa para rebasar dos límites del crecimiento: la descarga de nutrientes y de contaminantes tóxicos en el medio ambiente. Además del desperdicio de agua limpia. Se estima que una persona usa el escusado 2,500 veces al año. En cada descarga un escusado usa entre 6 y 26 litros de agua potable. Al año, esto representa un consumo de 15,000 litros de agua limpia por persona al año, que se convierten inmediatamente después en aguas residuales que deben ser tratadas. Lo cual se vuelve ilógico, considerando que, de acuerdo a cifras de la OMS, el 26.5% de la población mundial no tiene acceso a una fuente de agua limpia.

El diseño original del escusado, por lo tanto, requiere de mucha infraestructura: un sistema de distribución de agua potable, un sistema de recolección de drenaje y plantas de tratamiento de aguas residuales. Otros países han dado el salto hacia la implementación de un diseño más regenerativo del escusado. Por ejemplo, Australia, quien, orillado por las sequías, está optando por la instalación de escusados secos con compostaje. Kenia es otro ejemplo. La compañía Sanergie, ha colocado baños secos en asentamientos irregulares y utiliza los residuos para la fabricación de fertilizantes, sin producir agua residual o requerir de mayor infraestructura que los baños secos. En cuanto a sanitación se refiere, a México le falta la infraestructura para poder imitar e implementar de manera fructuosa el sistema de nuestro vecino del Norte. Por otro lado, no estamos considerando cambiar nuestra normativa de construcción, o que el INFONAVIT considere además de tecnologías verdes, sustentables y regenerativas, esto para implementar soluciones adaptadas a nuestra realidad.

**Tags:** Diseño, ingeniería regenerativa, paradigmas, inactivación de patógenos, escusado, baños secos.

**Acerca del autor:** Doctora en Ingeniería Civil por la Colorado State University, Maestra en Ingeniería Ambiental con Especialidad en Ingeniería Civil por la University of Illinois at Urbana-Champaign y Licenciatura en Ingeniería Civil por la Universidad de las Américas Puebla.

Realizó dos estancias post-doctorales; una en la University of California, Berkeley (2007-2008), durante la cual se dedicó al desarrollo de un protocolo de PCR en tiempo real para la detección de Ascaris Summ en agua residual y lodos y otra en el Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas de la UNAM, donde trabajó en la utilización de técnicas de biología molecular para monitorear procesos de biodegradación en un reactor de biomembranas y un biodigestor para generación de hidrógeno a partir de vinazas de la industria tequilera.

Su campo de investigación es el uso de técnicas de biología molecular para la caracterización, cuantificación y monitoreo de comunidades microbianas en procesos de bio-remediación, producción de bioenergía y desinfección, así como el desarrollo e implementación de tecnologías sustentables para el tratamiento de agua residual y de agua potable.

Fue profesora de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Puebla, donde además fungió como Jefa de Departamento de Ingeniería Civil y Desarrollo Sustentable. De 2013 a 2016 perteneció al Sistema Nacional de Investigadores en el nivel de candidato. Desde el 2014 es miembro de la American Institute of Hydrology y a partir del 2000 de la American Society of Civil Engineers (ASCE). En el 2017, trabajó en 4 proyectos de investigación de microbiología ambiental, uno de los cuales se realiza en colaboración con The University of Arizona, financiado por CAZMEX y el CONACYT. Actualmente es profesora de tiempo completo en la Universidad de las Américas Puebla