



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, INGENIERÍA Y MEDICINA
PROGRAMA MULTIDISCIPLINARIO DE POSGRADO EN CIENCIAS
AMBIENTALES**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES**

**DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN DE RIESGOS CON
ÉNFASIS EN LA EXPOSICIÓN INFANTIL A
FLUORUROS, A TRAVÉS DE UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA EN LÍNEA**

PRESENTA:

LCAS. CLAUDIA ALEJANDRA CORPUS ESPINOSA

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. ANA CRISTINA CUBILLAS TEJEDA

ASESORAS:

DRA. VIRGINIA GABRIELA CILIA LÓPEZ

MTRA. LUZ MARÍA NIETO CARAVEO

SAN LUIS POTOSÍ, 27 DE SEPTIEMBRE DE 2021

CRÉDITOS INSTITUCIONALES

PROYECTO REALIZADO EN:

PMPCA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

CON FINANCIAMIENTO DE:

Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social (CONACyT)

A TRAVÉS DEL PROYECTO DENOMINADO:

**Evaluación de la exposición a flúor, ftalatos y microplásticos en bebidas de
consumo infantil**

No. de registro A3-S-43439.

AGRADEZCO A CONACyT EL OTORGAMIENTO DE LA BECA-TESIS

No. CVU 1007341

**LA MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES RECIBE APOYO A TRAVÉS
DEL PROGRAMA NACIONAL DE POSGRADOS DE CALIDAD (PNPC)**



Desarrollo de la capacidad de comunicación de riesgos con énfasis en la exposición infantil a fluoruros, a través de una estrategia educativa en línea por Claudia Alejandra Corpus Espinosa se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada quiero agradecer a CONACyT y al Programa Multidisciplinario en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí por el apoyo y la oportunidad brindada de ser parte de la Maestría en Ciencias Ambientales así como los recursos para desarrollar la tesis.

También me gustaría agradecer a todas las personas que formaron parte del curso piloto, por su apoyo, compromiso, por su tiempo y participación en este proyecto, sin ustedes no se habría conseguido. Por los todos los aprendizajes y la experiencia que me llevé al compartir con ustedes el aula virtual.

Muchas gracias a todo mi comité tutelar, por los comentarios, aportes, apoyo y recomendaciones ya que sin ellos este trabajo no se hubiese logrado y mi aprendizaje no hubiese sido el mismo. Agradezco a la Dra. Ana Cristina Cubillas Tejeda por aceptar dirigir esta tesis, por el continuo y valioso apoyo, enseñanzas, la paciencia, la confianza puesta en mi para la realización de esta tesis, por el tiempo y por dejarme aprender de toda su gran experiencia, así como por ser una excelente persona, mil gracias doctora. Dra. Virginia Gabriela Cilia López agradezco mucho todo el apoyo brindado, su conocimiento compartido, las sugerencias, y por haberme guiado a través de todo el posgrado. También quiero agradecer a la Mtra. Luz María Nieto Caraveo por todas las recomendaciones, las enseñanzas y el apoyo brindado durante el desarrollo de este trabajo, me llevo una gran aprendizaje. De igual manera me gustaría agradecer a la Dra. Anuschka Van't hooft por las recomendaciones y observaciones dadas.

Agradezco a todos lo que forman parte del PMPCA y de la Agenda Ambiental, en especial a Maru que me ayudó con la plataforma zoom para el desarrollo del curso piloto.

Especialmente quiero agradecer a mi familia por el apoyo, la confianza, la compañía en todo momento sobre todo en los más difíciles. A mis papas que me han enseñado y alentado a perseguir mis sueños y trabajar duro por ellos, por su apoyo incondicional, los sabios consejos y ser un ejemplo a seguir. A mi hermana, por creer siempre en mí, por todo el apoyo brindado y por ser ese gran soporte en mi vida. A Gaby y mis abuelitas por todo el apoyo, la confianza y por estar siempre presentes. Por último, pero no menos importante quiero agradecerme a mí por la dedicación, por la perseverancia en la realización de este trabajo y porque a pesar de todos los altibajos aquí seguimos trabajando duro para lograr materializar nuestros objetivos; y gracias a Dios por el logro de una meta más.

ÍNDICE

RESUMEN.....	8
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. MARCO TEÓRICO	15
Salud ambiental	15
Fluoruros	18
Comunicación de riesgos	26
Educación en línea.....	33
3. JUSTIFICACIÓN	42
4. OBJETIVOS	45
Objetivo general.....	45
Objetivos específicos	45
5. MARCO METODOLÓGICO.....	46
Aspectos éticos	46
Tipo de investigación	46
Objetivo del curso	46
Población a la que se dirige el curso	46
Enfoque de educación en línea y tipo de comunicación	47
Duración y fechas de implementación	47
Difusión del curso y expedición de constancias de participación	48
Evaluación de la percepción de riesgos y conocimientos previos de los participantes	48
Diseño instruccional del curso piloto en línea	51
Sistema de soporte	70
Análisis FODA	70
6. RESULTADOS	71
Características de los participantes del curso	72
Evaluación de proceso	73
Evaluación de resultado	73
7. DISCUSIÓN.....	96
8. CONCLUSIONES.....	100
9. BIBLIOGRAFÍA.....	102

10. ANEXOS	126
Propuesta del curso sobre comunicación de riesgos.....	194

RESUMEN

En México el 75 % del volumen de agua suministrado a la población es de origen subterráneo, sin embargo diversos sitios han sido diagnosticados con hidrofluorosis, principalmente en zonas áridas y semiáridas ubicadas en el centro y noreste del país, como Chihuahua, Sonora, Durango, San Luis Potosí, Guanajuato entre otros. Lo que puede derivar en una exposición a fluoruros por el consumo de esta agua y los alimentos cocinados con ella. Además, existen otras fuentes adicionales como las pastas dentales, la sal, los enjuagues bucales, los alimentos y los jugos de frutas y bebidas carbonatas, esto debido al origen del agua que se usa para su producción. La intoxicación crónica por exposición a fluoruros se manifiesta principalmente por fluorosis dental y fluorosis esquelética, aunque también existen otros efectos como la disminución en el coeficiente intelectual, problemas reproductivos, problemas renales, alteraciones cardiovasculares y afectaciones en el sistema inmune. Derivado de todo lo anterior es que este contaminante se ha convertido en un grave problema de salud pública, de acuerdo con la OMS, y por tanto es necesario implementar estrategias para disminuir la exposición de las personas.

La tesis aquí presentada usa el factor educativo para contribuir a la resolución del problema de exposición de la población a fluoruros desde la comunicación de riesgos. Por lo que, se buscó el desarrollo de la capacidad de diseñar programas de comunicación de riesgos del personal involucrado en la respuesta y manejo de los riesgos ambientales para la salud con énfasis en la exposición a fluoruros. Esto se logró a través del diseño e implementación de un curso piloto de formación en línea en el cual participaron un total de 6 personas pertenecientes a los estados de Guanajuato y San Luis Potosí y que laboraban en instituciones como la COEPRIS de San Luis Potosí (Comisión Estatal de Protección Contra Riesgos Sanitarios), en DIF estatal de Guanajuato (Sistema para el desarrollo Integral de la Familia) y una ex alumna de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Para la evaluación de los participantes se aplicó un cuestionario en línea cuyo objetivo era evaluar tanto la percepción del riesgo como conocimientos, también se llevaron a cabo grupos focales que igualmente buscaron analizar la percepción del riesgo de los

participantes (ambas herramientas se aplicaron tanto antes como después del curso), además a lo largo del curso piloto los asistentes realizaron una serie de actividades y diseñaron un programa de comunicación de riesgos. Asimismo con el propósito de mejorar el curso piloto se diseñaron y aplicaron dos encuestas de satisfacción sobre la organización del curso, los recursos pedagógicos, las actividades, las capacidades adquiridas, las instructoras, entre otros aspectos, también se llevó a cabo un análisis FODA al curso piloto. Los resultados mostraron que el curso piloto en línea logró incrementar los conocimientos de los participantes sobre las temáticas de comunicación de riesgos y fluoruros y se lograron observar modificaciones en las percepciones de los participantes, aunque es importante reconocer que tanto los conocimientos como la percepción de riesgos fueron evaluados una semana después de concluido el curso, por lo que sería recomendable en un futuro evaluar si éstos se logran mantener en el tiempo. Con respecto a la capacidad de diseñar programas de comunicación de riesgos, del total de personas (5) que hicieron entrega de sus programas de comunicación de riesgos 2 lograron alcanzar un nivel excelente al diseñar la estrategia del programa y 2 lograron un nivel regular, por lo que se puede concluir que se logró el objetivo de la tesis que era el desarrollar la capacidad de diseñar programas de comunicación de riesgos, no obstante la experiencia previa en la temática, la motivación que tuvieron para aprender, la retroalimentación dada y su compromiso jugaron un papel muy importante en el desarrollo de esta capacidad. Ahora bien, los resultados de las encuestas de satisfacción mostraron en general un alto nivel de satisfacción, los participantes tuvieron la percepción de haber alcanzado un buen nivel de aprendizaje. Con base en los resultados obtenidos del curso piloto y el análisis FODA se diseñó una propuesta del nuevo curso sobre comunicación de riesgos y exposición a fluoruros que es el producto final de la presente tesis.

Palabras clave: salud ambiental, comunicación de riesgos, exposición a fluoruros, *e-learning*, cursos de formación.

ABSTRACT

In Mexico, 75% of the volume of water supplied to the population is groundwater, however, several sites have been diagnosed with hydrofluorosis mainly in arid and semi-arid areas located in the center and northeast of the country, such as Chihuahua, Sonora, Durango, San Luis Potosi, Guanajuato, among others. This may result in exposure to fluorides from the consumption of this water and the food prepared with it. In addition, there are other additional sources such as toothpaste, salt, mouthwash, food, fruit juices and carbonated beverages, on account of water pollution. Chronic intoxication due to exposure to fluorides is mainly manifested by dental fluorosis and skeletal fluorosis, although there are also other effects such as a decrease in IQ, reproductive problems, kidney problems, cardiovascular alterations and immune system disorders. As a result of all the above, this pollutant has become a serious public health problem, according to the WHO, and therefore it is necessary to implement strategies to reduce people's exposure.

The thesis presented here uses the educational factor to contribute to the resolution of the problem of exposure of the population to fluorides through risk communication. Therefore, the aim was to develop the capacity to design risk communication programs for professionals involved in the response and management of environmental health risks with emphasis on fluoride exposure. This was achieved through the design and implementation of a pilot online training course in which a total of 6 people from the states of Guanajuato and San Luis Potosi participated, who worked in institutions such as COEPRIS of San Luis Potosi (State Commission for Protection against Health Risks), DIF of Guanajuato (System for the Integral Development of the Family) and a graduate student of the Autonomous University of San Luis Potosi. For the evaluation of the participants, an online questionnaire was applied to evaluate both risk perception and knowledge; focus groups were also carried out to analyze the participants' risk perception (these tools were applied both before and after the course), and throughout the pilot course the participants carried out a series of activities and designed a risk communication program. In order to improve the pilot course, two satisfaction surveys were designed and applied on the

organization of the course, the pedagogical resources, the activities, the skills acquired, the instructors, among other aspects, and a SWOT analysis of the pilot course was also carried out. The results showed that the pilot online course was able to increase the knowledge of the participants on the topics of risk communication and fluorides, and modifications were observed in the perceptions of the participants, although it is important to recognize that both the knowledge and the perception of risk were evaluated one week after the end of the course, so it would be advisable in the future to evaluate whether these are maintained over time. With respect to the ability to design risk communication programs, of the total number of people (5) who delivered their risk communication programs, 2 were able to achieve an excellent level in designing the program strategy and 2 achieved a regular level, so it can be concluded that the objective of the thesis was achieved, which was to develop the ability to design risk communication programs, although the previous experience in the subject, the motivation they had to learn, the feedback given and their commitment played a very important role in the development of this ability. In the satisfaction surveys, the results showed a generally high level of satisfaction, with participants perceiving that they had achieved a good level of learning. Based on the results obtained from the pilot course and the SWOT analysis, a proposal for a new course on risk communication and fluoride exposure was designed, which is the final product of this thesis.

Keywords: environmental health, risk communication, fluoride exposure, *e-learning*, training courses.