



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

SUBDIRECCIÓN DE PROGRAMACIÓN Y EVALUACIÓN

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2018

RESPONSABLE DEL PROYECTO			
NOMBRE Y EXPEDIENTE	UNIDAD	DIVISIÓN	DEPARTAMENTO
JUAREZ MALDONADO ANTONIO . Exp.4103	SEDE	AGRONOMÍA	DEPARTAMENTO DE BOTANICA
CORREO ELECTRONICO: juma841025@hotmail.com		ARCHIVO ASOCIADO A ESTA SOLICITUD: 4103-1.pdf	
<b>TEMA ESTRATÉGICO SEGÚN ONU</b>			
SALUD Y BIENESTAR			
<b>LINEA DE INVESTIGACIÓN</b>			
PRODUCCIÓN HORTÍCOLA			
<b>TITULO</b>			
APLICACIÓN DE NANOPARTICULAS DE SILICIO EN PLANTAS DE TOMATE PARA INDUCIR TOLERANCIA A ESTRÉS POR ARSENICO			
<b>OBJETIVO(S)</b>			
DETERMINAR EL POTENCIAL DE LAS NANOPARTÍCULAS DE SILICIO PARA DISMINUIR EL ESTRÉS EN TOMATE CAUSADO POR EL ARSÉNICO			
<b>PRESUPUESTO SOLICITADO</b>		<b>EL PROYECTO ES:</b>	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b>
50000		NUEVO	BASICA
<b>VINCULACION:</b>	<b>FONDO CONCURRENTES:</b>		<b>COOPERANTE(S):</b>
SI			DRA. NADIA VALENTINA MARTINEZ VILLEGAS
<b>ENTIDAD:</b>	<b>MUNICIPIO:</b>	<b>LOCALIDAD:</b>	<b>A REALIZAR EN (años):</b>
Coahuila	Saltillo	SALTILLO	2018-2020
<b>COLABORADORES</b>			
<b>EXPEDIENTE:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>ADSCRIPCION:</b>	<b>FIRMAS:</b>
3303 3864	BENAVIDES MENDOZA ADALBERTO CABRERA DE LA FUENTE MARCELINO	DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA	_____
<b>TESISTAS ASOCIADOS AL PROYECTO LICENCIATURA Y POSTGRADO</b>			
<b>MATRICULA:</b>	<b>NOMBRE:</b>	<b>PROGRAMA ACADEMICO AL QUE PERTENECE:</b>	
0 0 0 71181599 0 0	MAGÍN MOSCOSO GONZÁLEZ	CIENCIAS EN AGRICULTURA PROTEGIDA	
<b>Firma y Sello</b>	<b>JEFE DE DEPARTAMENTO</b>	<b>SUBDIRECCION DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO</b>	

## Antecedentes

La rápida urbanización, la industrialización y la agricultura intensiva son las principales causas de la contaminación por metales pesados (MP) en una escala global (Ma *et al.*, 2016). La contaminación ambiental generada por las actividades industriales, es uno de los problemas que cursa el planeta y que altera el equilibrio biológico de la Tierra (Soto *et al.*, 2010). La minería y la fundición de metales fue un componente esencial de la antigua economía política de las sociedades complejas (Angiorama y Becerra, 2010). A la fecha, los restos de estas actividades han dejado una huella duradera en el paisaje, huella que es visible incluso en los tiempos modernos (Pyatt *et al.*, 2002). La contaminación por este tipo de residuos se ha convertido en un grave problema mundial (Chakravarty y Patgiri, 2009; Solgi *et al.*, 2012; Tepanosyan *et al.*, 2017). Generalmente, los MP se encuentran como componentes naturales de la corteza terrestre en forma de minerales, sales u otros compuestos (Ding *et al.*, 2017; Prieto-Méndez *et al.*, 2009). Algunos metales, tales como Zn, Cu, Fe, Mn y Ni, son requeridos en muy baja concentración por las plantas, como micronutrientes esenciales, para un crecimiento adecuado (Fageria *et al.*, 2009). Por el contrario, en niveles excesivos, son tóxicos para las plantas y pueden causar inhibición del crecimiento, deterioro de la calidad del suelo y mala calidad de los alimentos (Wu *et al.*, 2016; Seth, 2012). También existen otros metales y metaloides como el Ba, Cd, Hg, Pb, Sb, Bi y As que son altamente tóxicos (Navarro-Aviñó *et al.*, 2007). Desafortunadamente, estos últimos no pueden ser degradados o destruidos fácilmente de forma natural o biológica ya que no tienen funciones metabólicas específicas para los seres vivos (Abollino *et al.*, 2002). Además, los MP pueden causar estrés hídrico en algunas plantas al disminuir la conductancia estomática, la tasa de transpiración y el contenido relativo de agua foliar (Saifullah *et al.*, 2014).

El metaloide arsénico (As) es considerado uno de los elementos más tóxicos en el medio ambiente (Otero *et al.*, 2016). Este mineral tiende a acumularse en los suelos debido a su baja movilidad en este medio, aunque las fracciones solubles en agua son las más ecológicamente relevantes porque son más fácilmente móviles y por tanto, biodisponibles (Beesley y Marmioli, 2011). En la plantas el As reduce la fijación del CO<sub>2</sub> y desorganiza los procesos integrales fotosintéticos (Zhao *et al.*, 2009). Las membranas son muy vulnerables al estrés por este mineral, el daño en las membranas produce un desbalance en la absorción de nutrientes y agua en las células vegetales (Ali *et al.*, 2009).

El motivo de preocupación del As, es que está presente en zonas agrícolas destinadas al cultivo de alimentos de alto consumo, como el maíz. De hecho, cultivos de cereales como arroz, trigo y cebada presentan una considerable capacidad de translocación de As; 84, 45 y 63%, respectivamente (Su *et al.*, 2009) que puede influir en la salud humana.

La mayoría de los cultivos, incluyendo el tomate son sensibles al estrés biótico o abiótico en diferentes fases de su desarrollo desde la germinación hasta el cuajado de los frutos (Nahar *et al.*, 2011). El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia en el mundo, por su área sembrada y su alto nivel de consumo que alcanza el segundo lugar, después de la papa (Nicola *et al.*, 2009). Los frutos del tomate contienen compuestos antioxidantes importantes para la salud humana como los carotenoides licopeno y  $\beta$ -caroteno los cuales ayudan a contrarrestar los efectos dañinos de radicales libres (Krzyzanowska y col, 2010). Sin embargo en zonas con suelos contaminados con As los frutos pueden verse comprometidos. Las plantas pueden tolerar al As sin embargo no priorizan realizar su proceso fisiológico normal porque ocupan la energía para tolerar al contaminante.

Diferentes tecnologías se utilizan para reducir contaminantes inorgánicos, dentro de estas se encuentra la nanotecnología, que también es útil como una tecnología ambiental. Ésta se usa para

