

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ



## Facultad de Ingeniería Área Agroindustrial TALLER INTEGRADOR III

UTILIZACIÓN DE HUESO DE NANCE (*BYRSSONIMA  
CRASSIFOLIA*) PARA LA BIOSORCIÓN DE PLOMO

ALUMNA: Jessica Ríos Lozano

ASESOR: Dr. Luis Armando Bernal Jácome

# INTRODUCCIÓN



RECURSO  
IMPORTANTE



CONTAMINACIÓN:  
Por arrastre de materias y la actividad humana



TRATAMIENTO DE AGUAS  
RESIDUALES



CONTAMINACIÓN DE AGUA A  
CAUSA DE PLOMO

# JUSTIFICACIÓN

- PLOMO:
  - Es un metal pesado

Amplio uso en la construcción e industria química aplicaciones en productos metálicos, cables y tuberías, pero también en pinturas y pesticidas.

Desemboca en daños al ambiente y al ser humano.

# OBJETIVO GENERAL

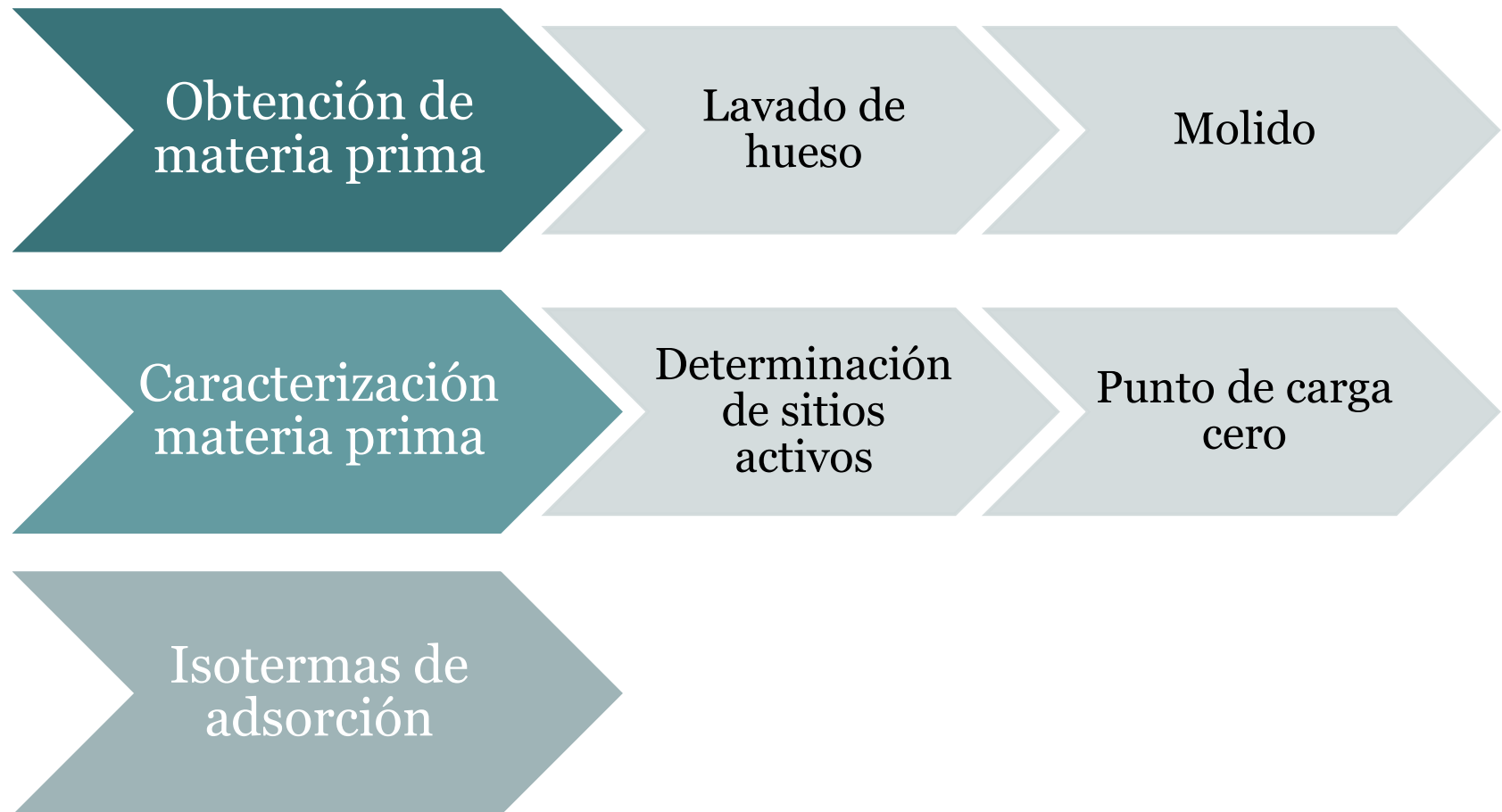
- Determinar capacidad del hueso de nance (*Byrsonima crassifolia*) como biosorbente en la adsorción de plomo.
- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
  - ❖ Evaluar capacidad de adsorción del hueso obtenido mediante isoterma de adsorción
  - ❖ Evaluar sitios activos del biosorbente.

# NANCE (*Byrsonima crassifolia*)

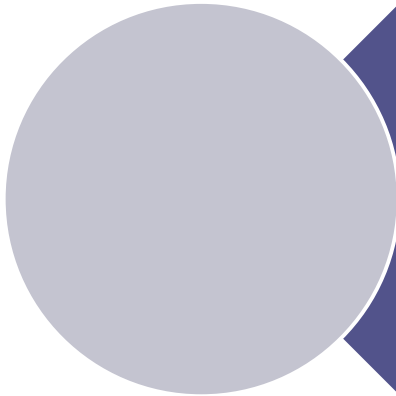
- Pertenece a la familia Malpighiaceae, la cual comprende 63 géneros y 1100 especies, aproximadamente. La changunga es originaria de América tropical y nativa del suroeste de México, también es conocida como nanche que proviene del náhuatl “nantzincoyotl” que significa fruto ácido de las madres ancianas.



# METODOLOGÍA



# PUNTO DE CARGA CERO



Se dispuso 0.3 gramos de hueso en dos matraces Erlenmeyer y 20 ml de agua desionizada. Se taparon los matraces y se dispusieron en calentamiento en parrilla eléctrica durante 20 minutos.



Se dejan enfriar las muestras y al final se toma el pH de estas, correspondiendo este valor al PCC (punto de carga cero).

# SITIOS ACTIVOS



Se realizó utilizando el método de Boehm de titulación ácido-base



Los sitios ácidos se neutralizaron con una solución 1M de NaOH y los sitios básicos se neutralizaron con una solución 1M de HCl



Las muestras se dispusieron con 20 mL de cada solución y 0.3 gramos de hueso, se dejaron en agitación durante 5 días para llegar al equilibrio



Al llegar a dicho equilibrio se tituló dependiendo el caso; con la solución de NaOH ó HCl.



# ISOTERMAS DE ADSORCIÓN

- Se dispusieron 0.3 gramos de hueso en viales de 50 ml, se mantuvo estos viales en un baño con agua a temperatura de 25°C.
- Se procedió a realizar una solución de Pb+2 de 1000 ppm para realizar diferentes concentraciones de plomo, en estos viales se colocó 0.3 grs. de hueso pretratado.



- Se rotuló de esta manera: Concentración inicial, día 3, día 5 y día 7. Estos días fueron para conseguir la estabilización de pH a 4 de la solución de plomo y hueso a diferentes concentraciones.

- Análisis en espectrofotómetro (Instituto de Geología, UASLP)

# RESULTADOS

- SITIOS ACTIVOS

- $$C_{sa} = \frac{V_0 (C_0 - C_f)}{m}, \quad C_f = \frac{V_T C_T}{V_m}$$

Dónde  $C_{sa}$  representa la concentración de sitios activos,  $V_0$  es el volumen inicial,  $C_0$  es la concentración inicial,  $C_f$  es la concentración final y “m” es la masa del hueso.

Dónde  $C_f$  representa la concentración final,  $V_T$  es el volumen total  $V_m$  es el volumen inicial y  $C_T$  es la concentración total.

Tabla 1. **Parámetros químicos de la muestra**

Muestra	Acidez total	Basicidad total	Grupos totales	pH <sub>PCC</sub>
	0.1099 mol/g	0.0463 mol/g	0.1562 mol/g	3.27

# ISOTERMAS DE ADSORCIÓN

- Las muestras de hueso se analizaron por medio de los modelos de Langmuir y Freundlich cuyas expresiones matemáticas son respectivamente las siguientes:

- 
- Modelo de Langmuir

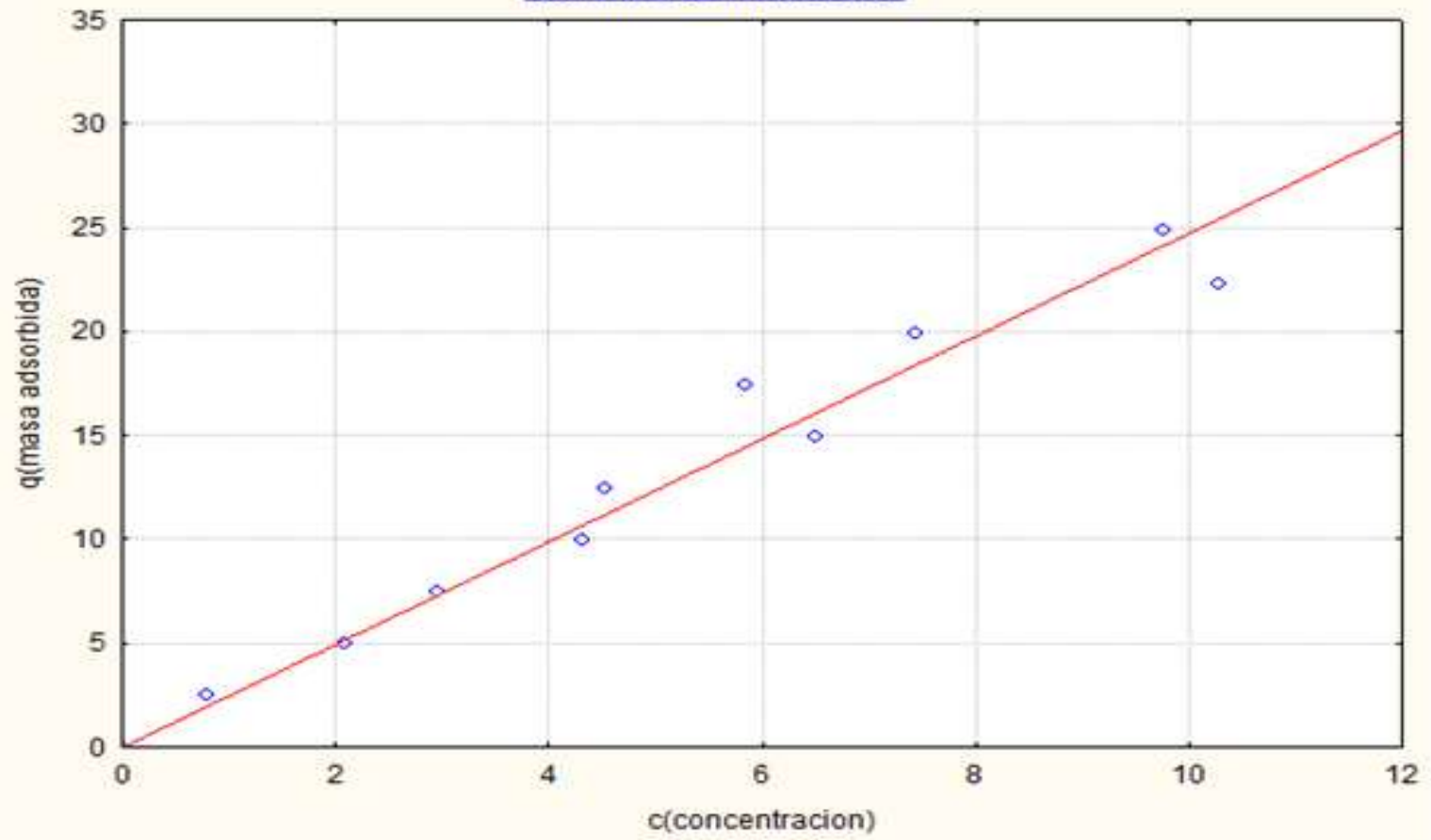
- $$Q_e = \frac{Q_0 * K_L * C_e}{1 + K_L * C_e}$$

- Dónde  $Q_e$  ( $\text{mgg}^{-1}$ ) es la cantidad de soluto adsorbido en condiciones de equilibrio;  $C_e$  ( $\text{mgg}^{-1}$ ) es la concentración en equilibrio;  $Q_0$  es la capacidad de adsorción en monocapa, y  $K_L$  ( $\text{Lg}^{-1}$ ), es una constante de adsorción en equilibrio.

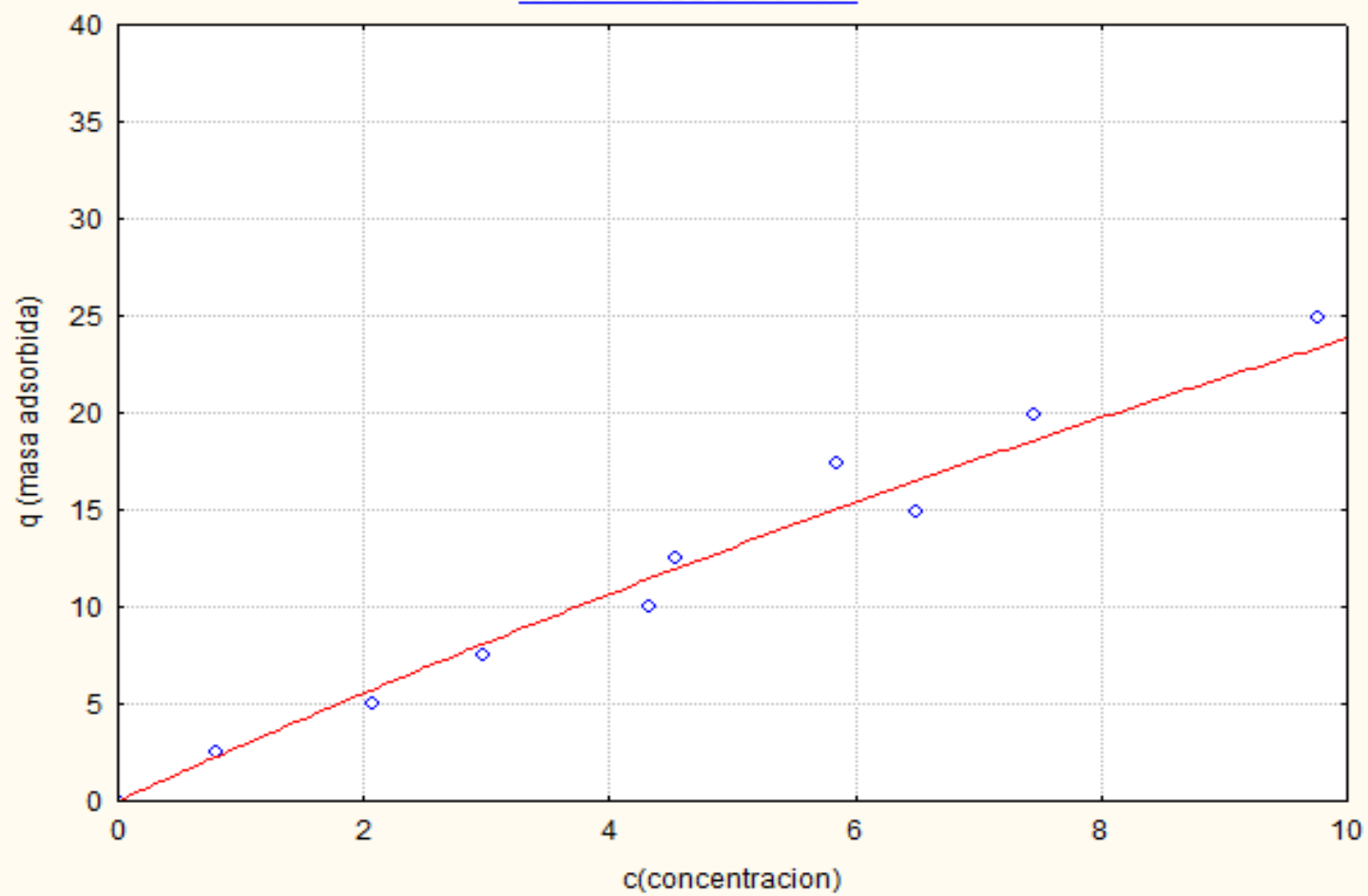
# MODELO DE FREUNDLICH

- $Q_e = K_F * C_e^{1/n}$
- $K_F$  (Lg-1) es una constante de la adsorción en equilibrio y “n” es una constante característica asociada al grado de favorabilidad de la adsorción.

### ISOTERMA DE FREUNDLICH




### ISOTERMA DE LANGMUIR





	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	
<b>Presentación Taller Integrador 1</b>					
					
<b>Lavado del hueso</b>					
					

	Marzo	Abril	Mayo	Agosto
Evaluación propiedades fisicoquímicas	X			
Propiedades fisicoquímicas		X		
Isotermas de adsorción de algún compuesto			X	

	Septiembre, Octubre
Efecto del pH en isoterma de adsorción	

# BIBLIOGRAFÍA

- Fernández-Alba, A., Letón García, P., Rosal García, R., Rosal García, R., Dorado Valiño M., Villar Fernández S., Sanz García J. M., (2005). *Tratamientos avanzados de aguas residuales industriales*, Informe de vigilancia tecnológica Vol. 2: 9-15
- V. Bello–Huitle, P. Atenco–Fernández and R. Reyes–Mazzoco, (2010). *Estudios de adsorción de azul de metileno y fenol en nueces de pecan y de castilla preparadas por activación química*. Revista Mexicana de Ingeniería Química vol.9 no.3 México dic. 2010
- Luna, D., González, A., Gordon, M., Martin, N., “Obtención de carbón activado a partir de la cascara de coco”. UAM-Itztapalapa (2006), p. 34-37.
- Mohan, D., Pittman, Ch., “Activated carbons and low cost adsorbents for remediation of tri- and hexavalent chromium from wáter”. *Journal of Hazardous Materials B137* (2006), p. 762-811.

- Macías, A., Díaz, A., Gómez, V., “Preparación y caracterización de carbones activados obtenidos a partir de la retama”. *Cerámica y vidrio* (2005), p. 379-381.
- Ioannidou, O., Zabaniotou, A., “Agricultural residues as precursors for activated carbon production-A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Grecia (2006), p. 67-72.
- Boehm, H., “Chemical identification of surface groups”, *Adv. Catalysis*. (1966), p. 179.
- González, M., Susial P., Pérez-Peña, J., Rodríguez, J.M., (2013), Preparación de carbones activados a partir de hojas de platanera mediante activación química con ácido fosfórico. Adsorción de azul de metileno. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*

- 1. Rico, A., Pérez, R. E., Castellanos, M. J., (2008). Química de agua y oxígeno. México, D.F. Dirección General del Colegio de ciencias y humanidades.
- 2. Manahan, S. E. (2007). Introducción a la Química Ambiental. México, D.F. Editorial Reverté, S.A.
- 3. Zúñiga, F. (1999). Introducción al estudio de la contaminación del suelo por metales pesados. Mérida, Yucatán. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- 4. OMS Nota descriptiva N°379. Agosto de 2015
- 5. Alami, S. (2010). Aprovechamiento de hueso de aceituna, biosorción de iones metálicos. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- 6. Méndez, F. (2014). Desarrollo de carbón activado a partir de un residuo agroindustrial. Tesis maestrante. UASLP
- 7. Boehm, H., “Chemical identification of surface groups”, Adv. Catalysis (1966), p. 179