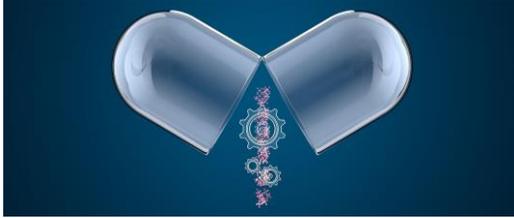




Comenzamos en breve, a las 1pm CST / 3pm EDT



## Diseño Racional de Sistemas de Liberación de Fármacos



La molécula terapéuticamente activa es la responsable de la acción farmacológica. Sin embargo, si no está formulada de manera correcta, su eficacia, calidad y toxicidad pueden afectar sustancialmente al paciente. Tan importante es el fármaco como todo el ambiente químico que lo rodea y el proceso involucrado en la elaboración.

Regístrese Gratuitamente

Durante el webinar gratuito el Dra. María Josefa Bernad Bernad de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México discutirá el diseño racional de sistemas de liberación de fármacos y porque se requiere conocer las propiedades fisicoquímicas y farmacológicas del fármaco, así como la vía de administración más adecuada y la finalidad del tratamiento. Regístrese para descubrir varios ejemplos para demostrar que un sistema de liberación puede afectar a la efectividad de la molécula terapéutica de manera importante.

## Lo Que El Público Aprenderá

- La química de la formulación
- La importancia de una formulación adecuada
- Mismo fármaco diferente comportamiento

## Ponente y Moderadora



**Dra. María Josefa Bernad Bernad**  
Profesora, Facultad de Química,  
Universidad Nacional Autónoma  
de México



**Dra. Mariana Esquivelzeta Rabell**  
Coordinador de Proyectos, Colegio  
Madrid A.C.

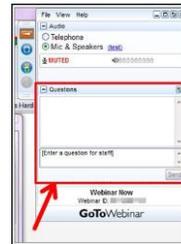
**El webinar número 58 patrocinado en español por ACS y SQM**

<https://www.acs.org/acs-webinars/library/disenio-racional-de-farmacos.html>

1



## ¿Tiene preguntas para el ponente?



## “¿Por qué he sido “silenciado”?”

No se preocupe. Todo el mundo ha sido silenciado, excepto el ponente y la moderadora. Gracias, y disfruten de la presentación.

**Escriba y someta sus preguntas durante la presentación**

2



¿Está en un grupo hoy viendo el webinar en vivo?



Díganos de dónde son ustedes y cuántas personas están en su grupo!

3

3



Por el amor a la química venimos de todos partes...

- |                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| ✓ Alemania                  | ✓ Honduras    |
| ✓ Angola                    | ✓ India       |
| ✓ Argentina                 | ✓ Indonesia   |
| ✓ Bolivia                   | ✓ México      |
| ✓ Brasil                    | ✓ Pakistán    |
| ✓ Chile                     | ✓ Panamá      |
| ✓ Colombia                  | ✓ Paraguay    |
| ✓ Costa Rica                | ✓ Perú        |
| ✓ La República Dominicana   | ✓ Philippines |
| ✓ Ecuador                   | ✓ Portugal    |
| ✓ El Salvador               | ✓ Puerto Rico |
| ✓ España                    | ✓ Taiwán      |
| ✓ Estados Unidos de América | ✓ Venezuela   |



Hoy tenemos representantes de **26 países**

4

4



## Beneficios de la Afiliación al ACS



**Chemical & Engineering News (C&EN)**  
The preeminent weekly news source



**ACS Webinars Archive of Recordings®**  
ACS Member only access to over 250 edited chemistry themed webinars. [www.acswebinars.org](http://www.acswebinars.org)



**NEW! ACS Career Navigator**  
Your source for leadership development, professional education, career services, and much more

<http://bit.ly/ACSnewmember>

5

5



## Sociedad Química de México



Desde sus comienzos de la Sociedad Química de México, se buscaba un emblema sencillo, no demostrar partidismo alguno y significar al gremio, debería representar un símbolo no sólo para los químicos, sino también para ingenieros, farmacéuticos, metalurgistas, en fin que englobe e identifique por igual a los científicos en todas sus áreas de la ciencia química.

[www.sqm.org.mx](http://www.sqm.org.mx)

6

6



Mantente actualizado sobre la industria de la química  
y sus ciencias afines en la región

## Suscríbete al Newsletter de CAS Hispanoamérica

Para darte de alta, puedes enviarnos un correo electrónico a  
[acsihispanoamerica@acs-i.org](mailto:acsihispanoamerica@acs-i.org)

¡Hasta pronto!  
[www.cas.org](http://www.cas.org)

[acsihispanoamerica@acs-i.org](mailto:acsihispanoamerica@acs-i.org)

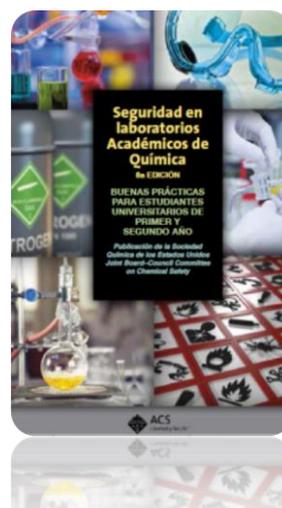


7

### Recursos del ACS en Español: Educación sobre Seguridad en el Laboratorio



- Seguridad en los laboratorios Académicos de Química para estudiantes Universitarios de Primer y Segundo año.
- Videos sobre RAMP para estudiantes de escuela secundaria (pero también pueden utilizarse para estudiantes universitarios) con subtítulos en español:
  - **Mentalidad de Seguridad**
  - **Hoja de datos de seguridad (SDS)**
  - **¿Cómo vestirse apropiadamente en un laboratorio? Y equipo de protección personal (EPP)**
  - **Preparándonos para emergencias**
  - **RAMP (Para Estudiantes)**
  - **RAMP (Para Educadores)**



<https://www.acs.org/content/acs/en/chemical-safety/resources/spanish-language-safety-resources.html>

8

8



## Diseño Racional de Sistemas de Liberación de Fármacos



**Dra. María Josefa Bernad Bernad**  
Profesora, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México



**Dra. Mariana Esquivelzeta Rabell**  
Coordinador de Proyectos, Colegio Madrid A.C.

*Las imágenes de la presentación están disponibles para el evento de hoy.*  
<https://www.acs.org/acs-webinars/library/disenio-racional-de-farmacos.html>

El Webinar de hoy está auspiciado por la Sociedad Química de México y American Chemical Society.

9

9



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Química

Departamento de  
Farmacia

# Diseño racional de sistemas de liberación de fármacos

M<sup>a</sup>. Josefa Bernad Bernad  
26 de junio de 2024

10

10



## Fármacos y medicamentos, ¿sinónimos?

**Cuáles de las siguientes frases son verdaderas:**

- a) Un fármaco y un medicamento son lo mismo
- b) Se denomina “medicamento” en América Latina y “fármaco” en España
- c) Un fármaco solo es el principio activo
- d) Un medicamento tiene patente y un fármaco no
- e) El fármaco nunca es líquido y el medicamento si puede ser

“No solo el principio activo importa”





13



14



15



16



17

**Solubilidad**

Dispersiones sólidas

**TRIMETOPRIM**

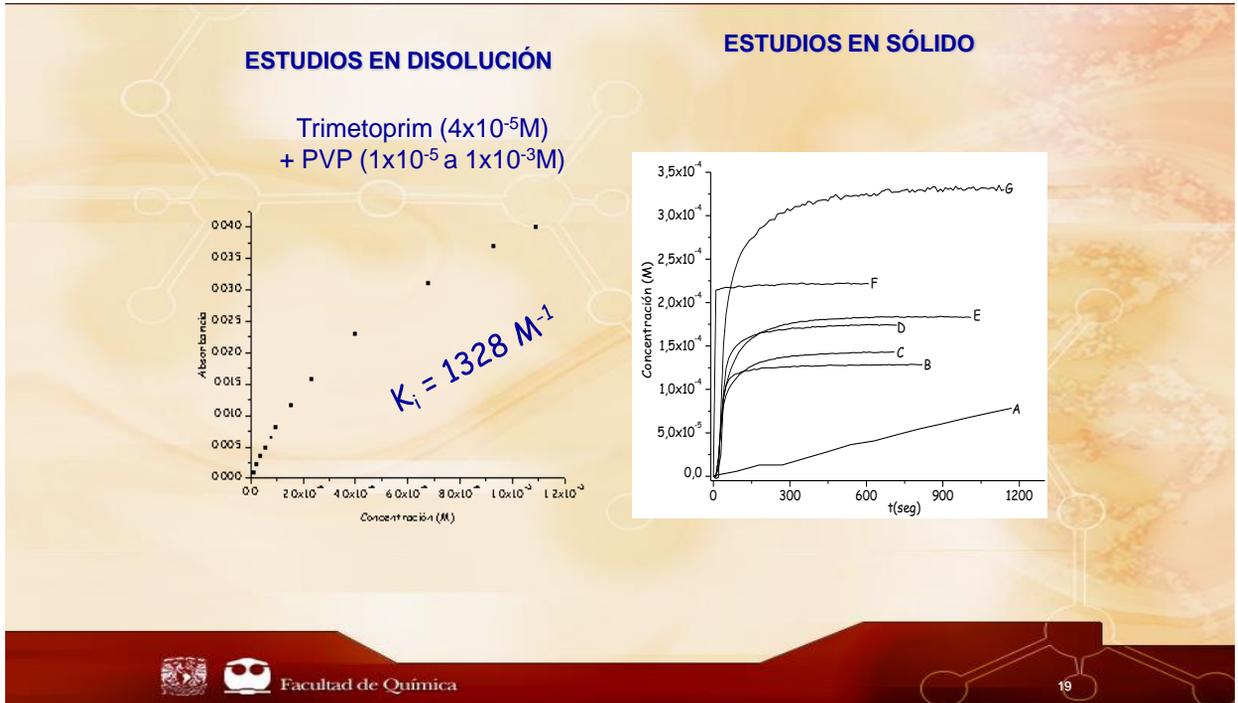
COc1cc(OC)c(Cc2nc(N)nc(N)c2)cc1OC

≠

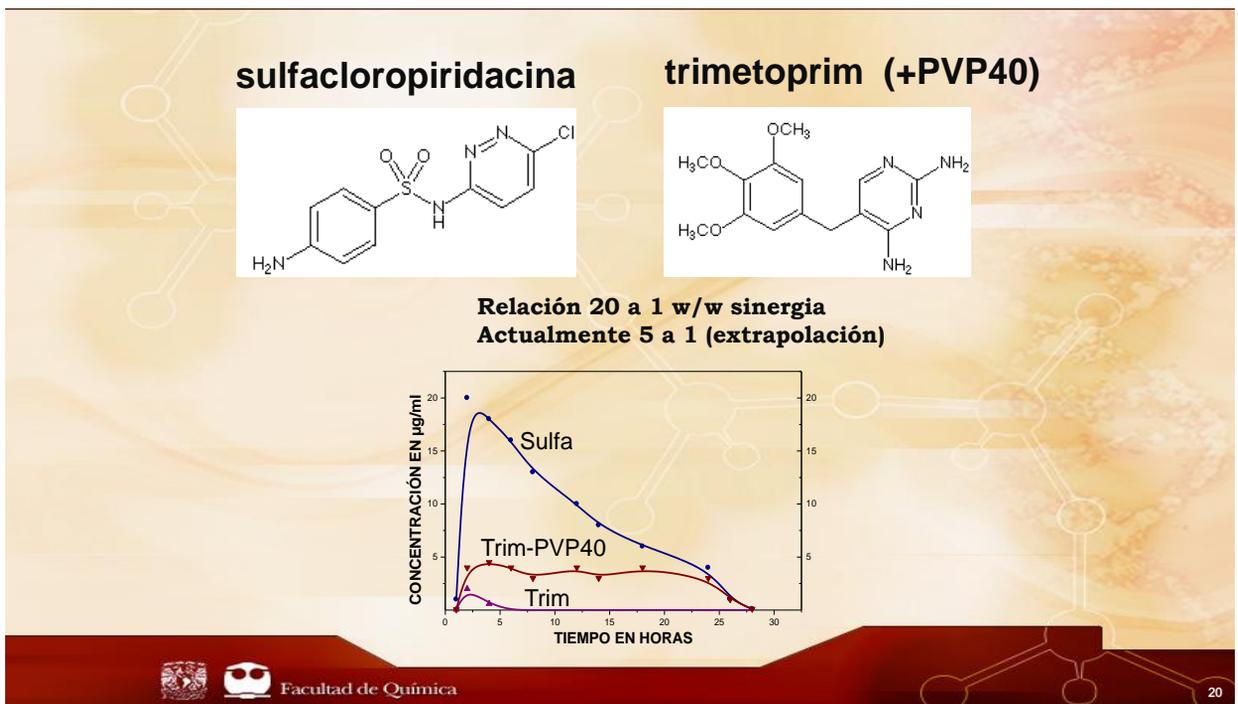
Facultad de Química

18

18



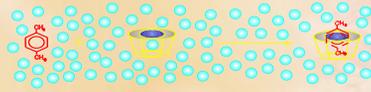
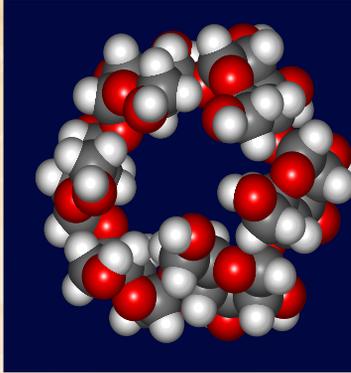
19



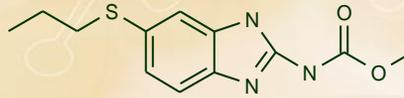
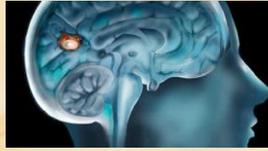
20

# Solubilidad

Ciclodextrinas



Cisticerco/Quiste hidatídico

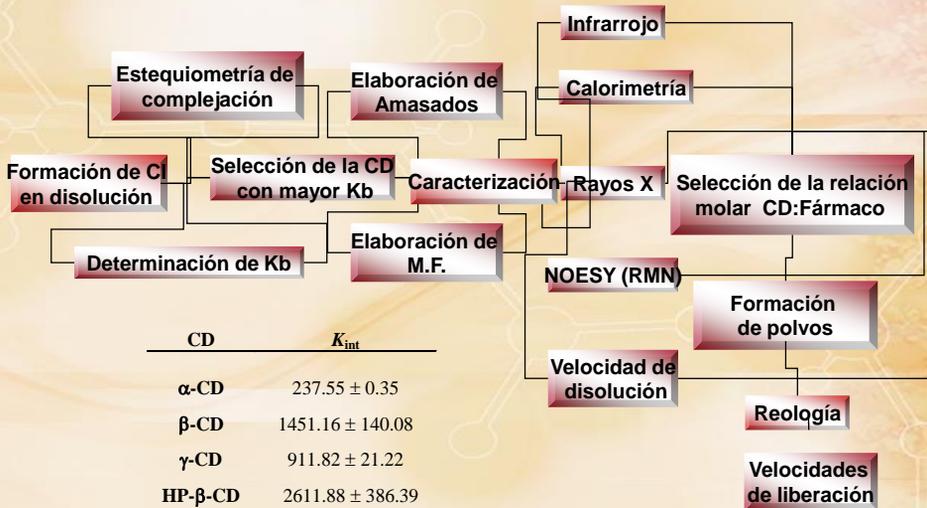


Albendazol



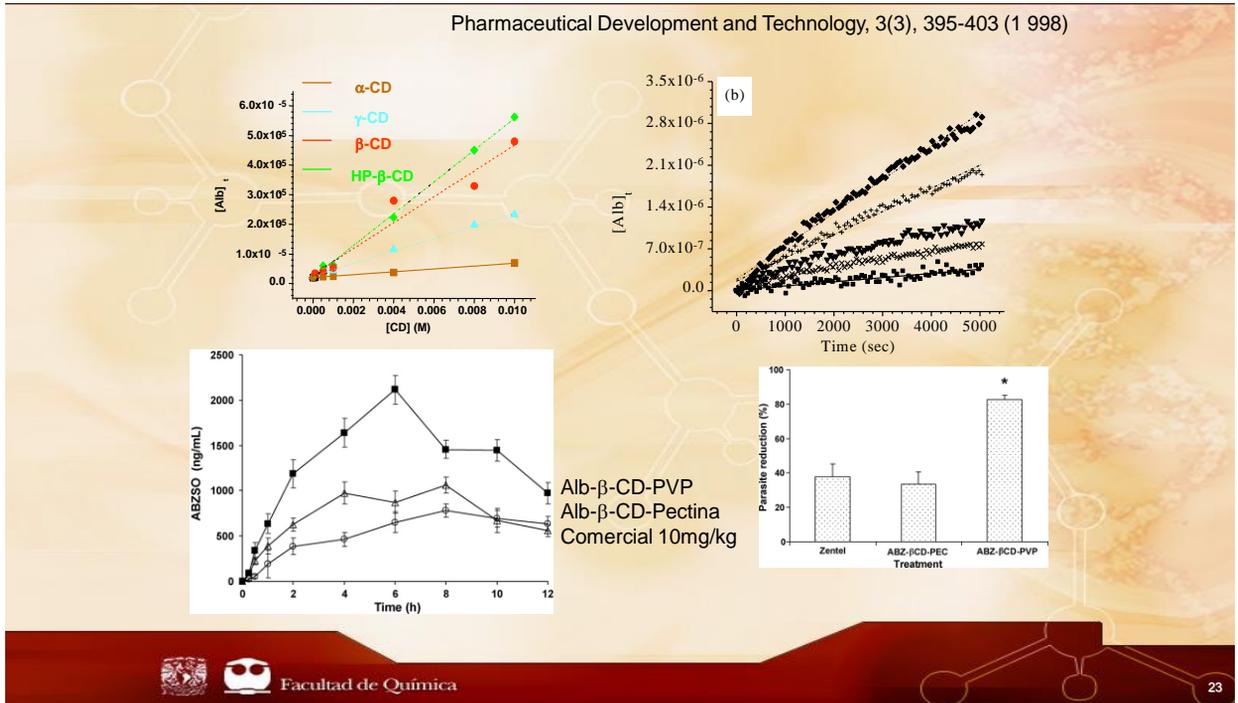
Facultad de Química

21



Facultad de Química

22

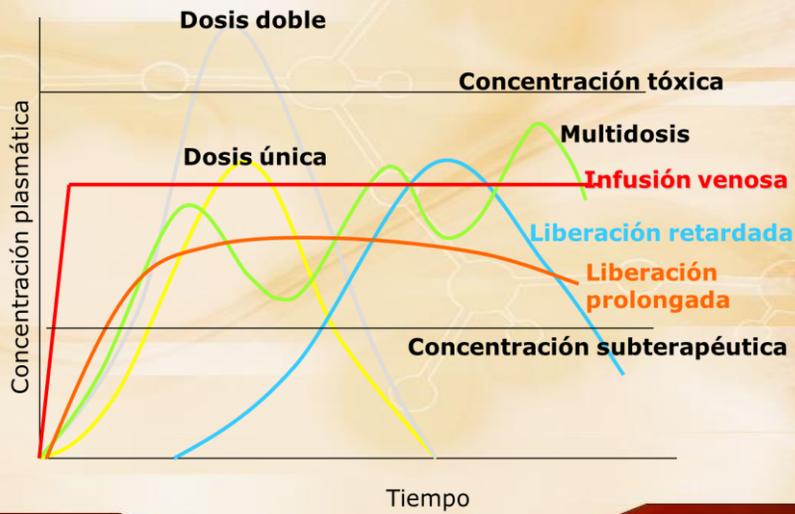


23



24

## Dosificación: Control temporal

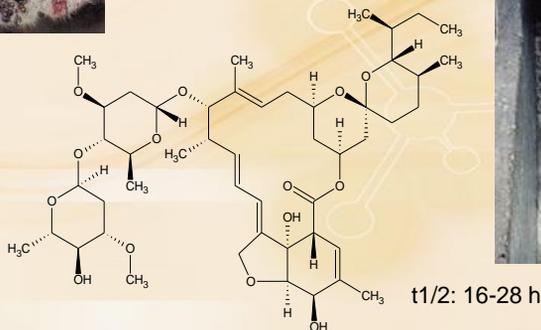


Facultad de Química

25

25

## Sistemas de larga acción con ixodicidas

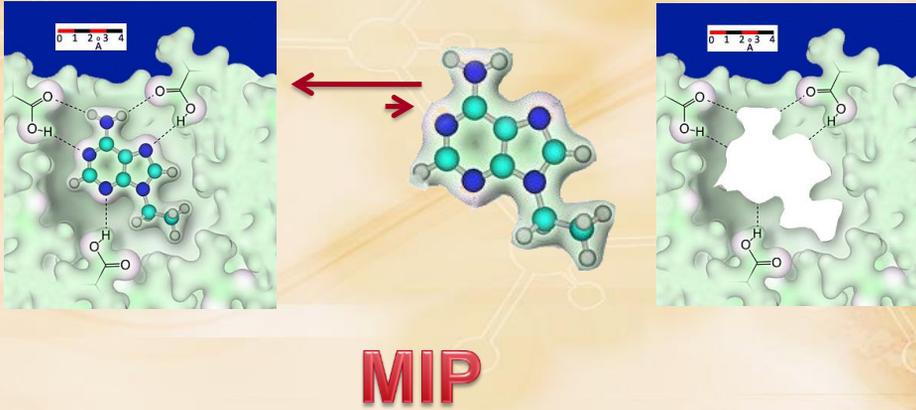


Facultad de Química

26

26

## Implantes sólidos: polímeros de impronta molecular

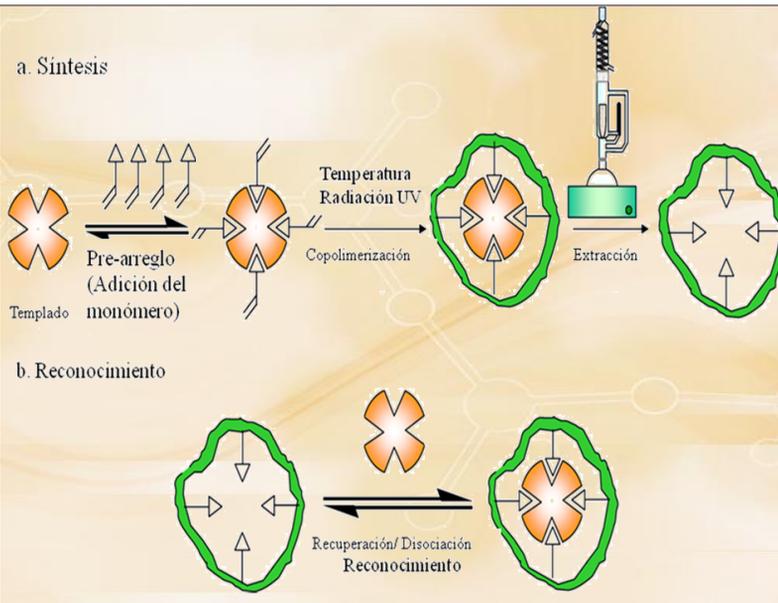


Facultad de Química

27

27

### a. Síntesis

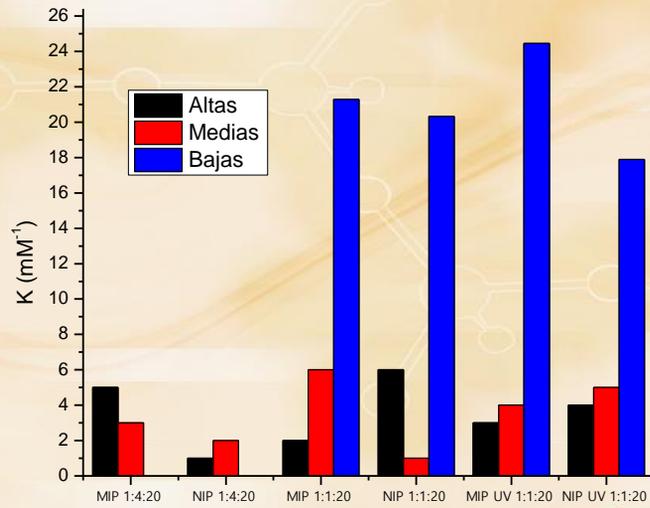


Facultad de Química

28

28

## Constante de adsorción en función del intervalo de concentraciones iniciales de ivermectina

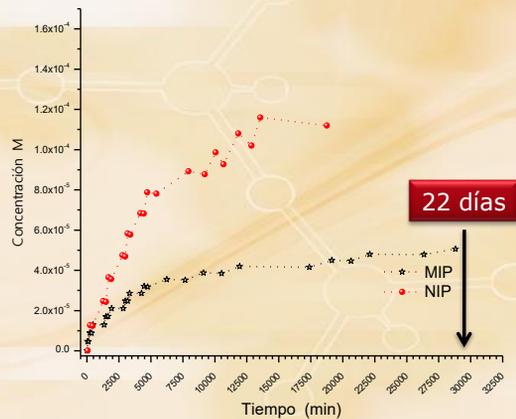


Facultad de Química

29

29

## Perfiles de liberación de los MIP

Cinéticas *in vitro*

Facultad de Química

30

30

## Forma farmacéutica: implante subcutaneo



Facultad de Química

31

31

## Implantes

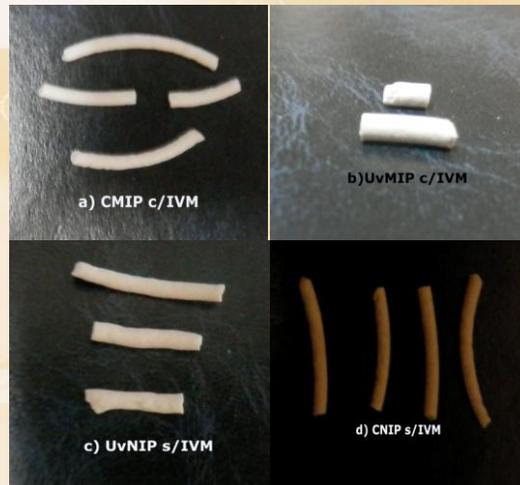


Facultad de Química

32

32

## Implantes por extrusión

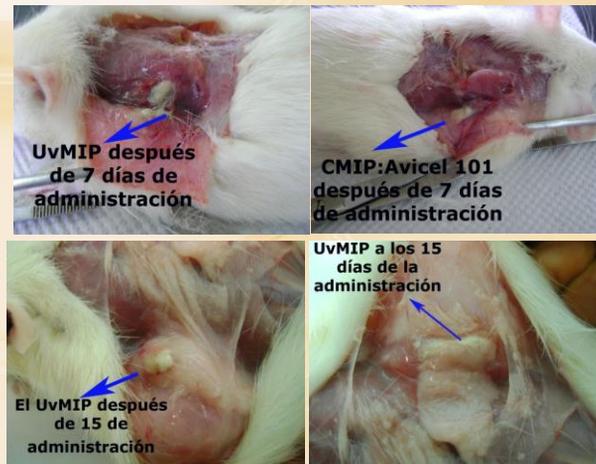


Facultad de Química

33

33

## ¿Los MIPs hacen daño como implantes? Zonas de administración después del implante

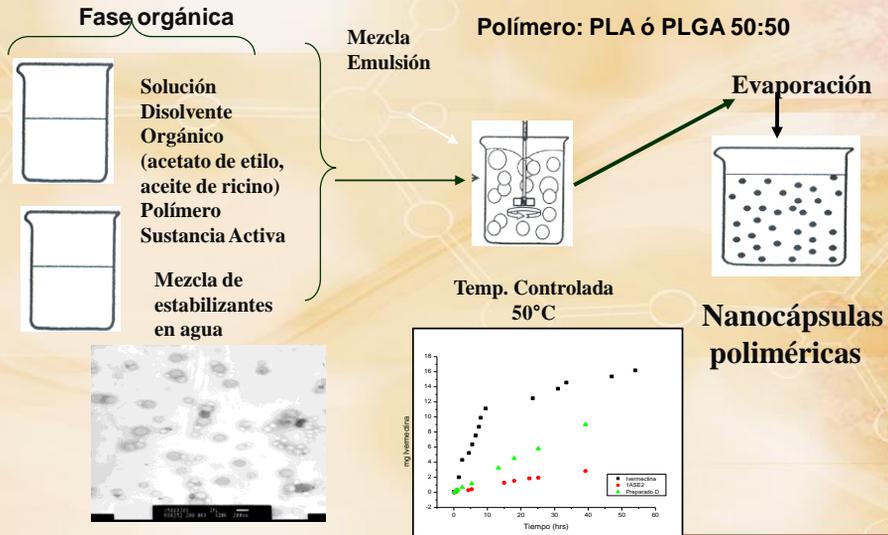


Facultad de Química

34

34

## Nanopartículas. Emulsión- evaporación



Facultad de Química

35

35



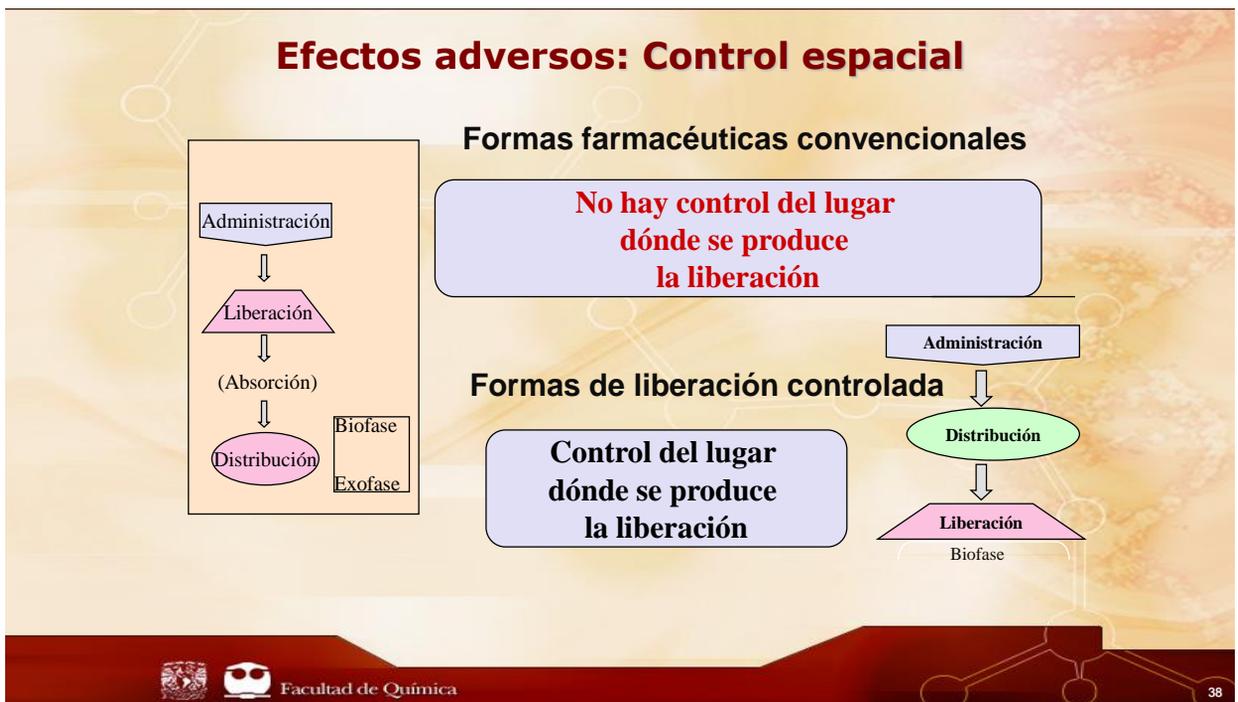
Facultad de Química

36

36

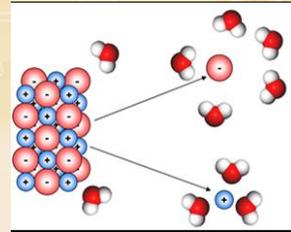


37



38

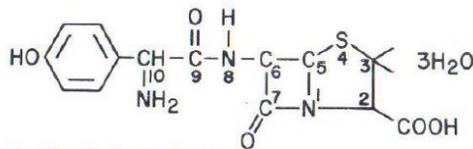
## Control espacial de amoxicilina. Hidrogeles con gránulos de DS



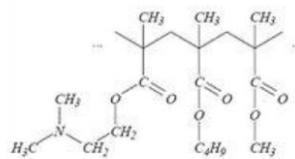
Facultad de Química

39

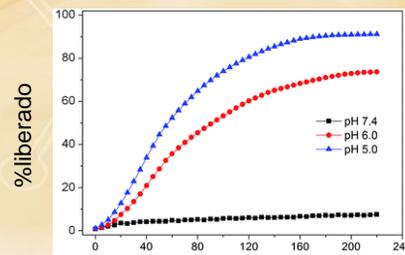
39



Amoxicilina



Eudragit EPO. Poli (butilmetacrilato, (2-dimetilaminoetil) metacrilato, metilmetacrilato)



Tiempo (min)



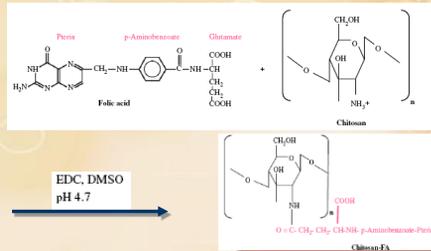
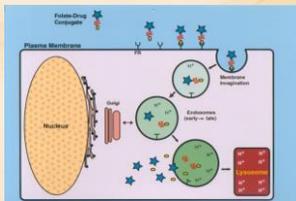
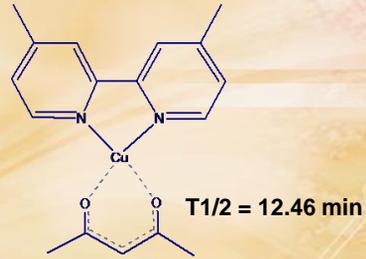
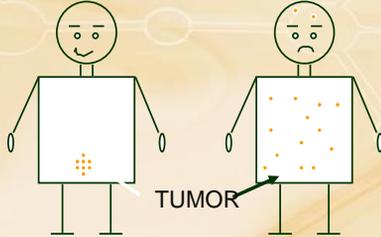
Facultad de Química

40

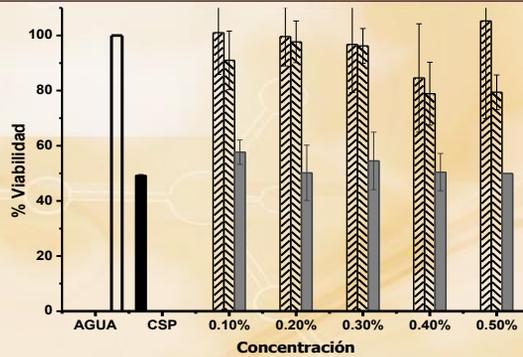
40

## Control espacial de Casiopeína III-ia Nanopartículas de quitosán conjugadas con folato

= Molécula de fármaco



41



Grupos	Formulaciones	INCREMENTO DE SUPERVIVENCIA ( % )
1	Casiopeína III-ia en agua desionizada: 6 mg/kg qd 4x3 días: 1, 5 y 9	6.6
2	NP´s cargadas con Casiopeína III-ia: 6 mg/kg qd 4x3 días 1, 5 y 9	46.7
3	NP´s cargadas con Casiopeína III-ia + ácido fólico. 6 mg/kg qd 4x3 días 1, 5 y 9	54.5
4	Ciclofosfamida 50 mg/kg una aplicación.	28.74
5	Control (Agua desionizada)	0

42



43

**Efectos adversos:**  
Medio ambiente

**Are VETERINARY MEDICINES Causing Environmental Risks?**

ALISTAIR B. A. BOXALL

Facultad de Química

44

**1** La ivermectina se administra de forma intramuscular

**2** De músculo pasa a sangre, ahí la toma la garrapata y se muere

Distribución mundial de garrapatas

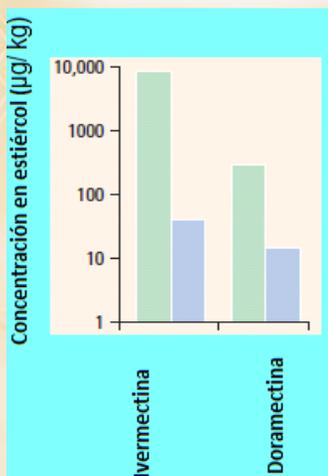
**3** De sangre pasa a sistema digestivo y la ivermectina sale a través de heces. La microfauna la ingiere y se afecta el ecosistema del pastizal

3 stomachs Abomasum (4th stomach) Small intestine Large intestine

Facultad de Química

45

## ¿La ivermectina es realmente un problema para el medio ambiente?



Concentraciones de ivermectina y doramectina en estiércol. Las barras verdes representan las concentraciones cuantificadas en el estiércol y las azules la concentración máxima inhibitoria para los organismos de prueba

46

## Propuesta

Ivermectina intramuscular



IVER(I) + MIP  $\rightleftharpoons$  MIP-IVER

Heces  
MIP-IVER

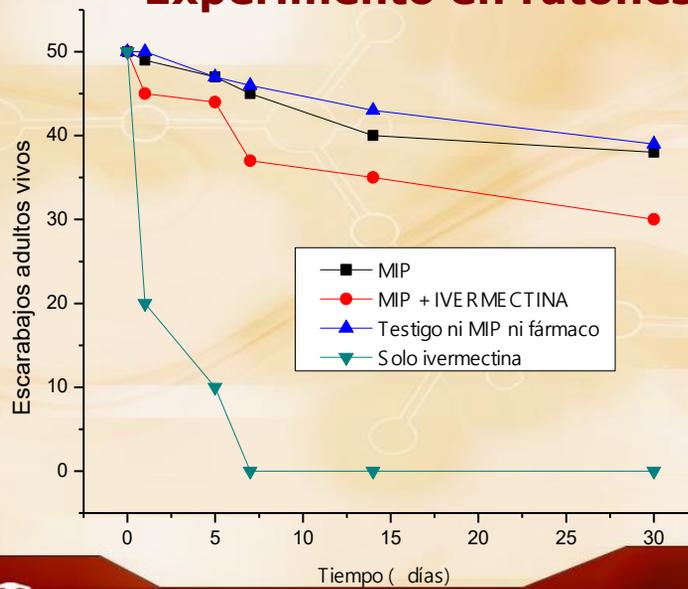


Facultad de Química

47

47

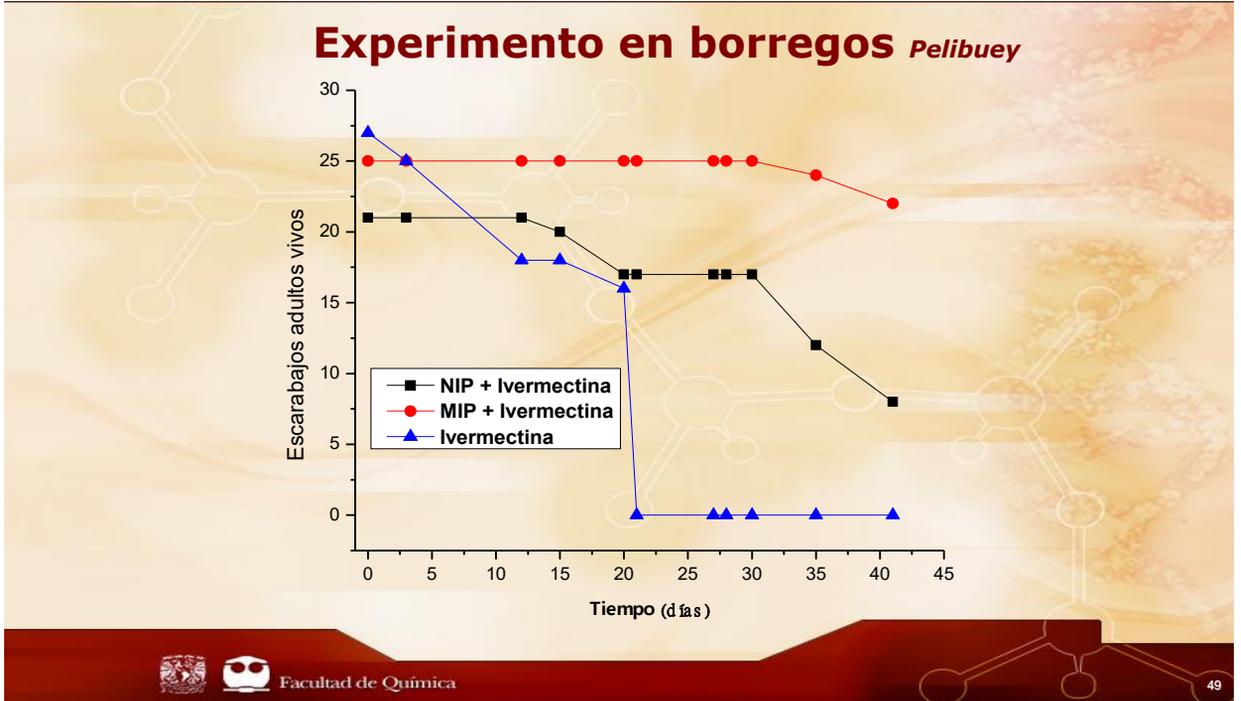
## Experimento en ratones



Facultad de Química

48

48

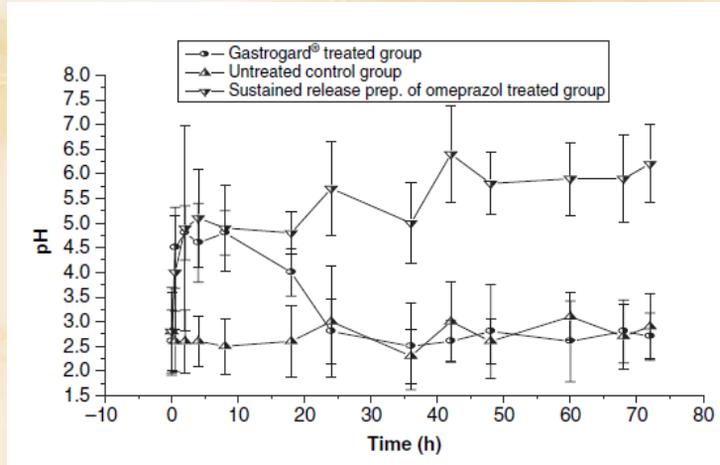


49



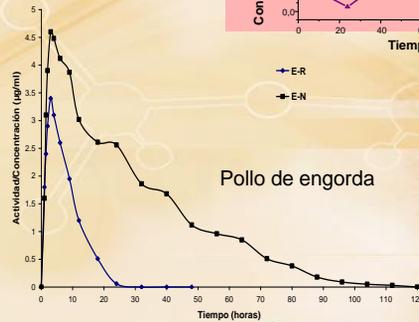
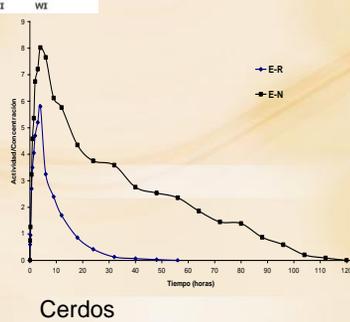
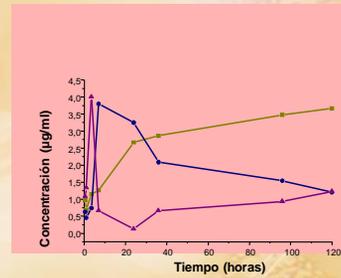
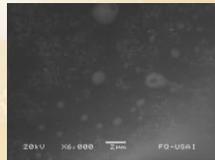
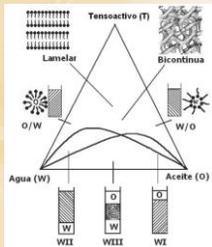
50

## Geles termoinversos de omeprazol. Vía SC, Caballos



51

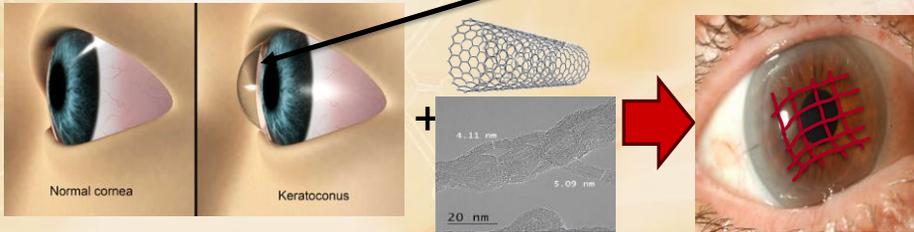
## Nanoesferas de enrofloxacin (A. Esteárico)



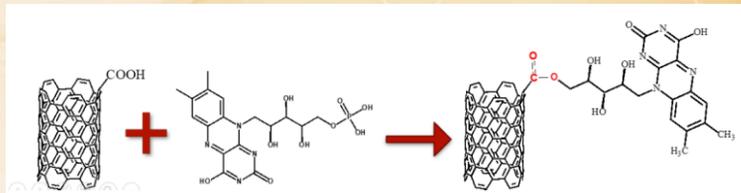
52

## Queratocono

Fortalecer cornea para evitar deformación



Funcionalizar los nanotubos para que se puedan unir con el colágeno

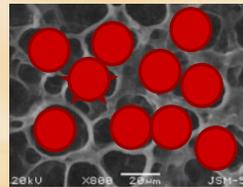
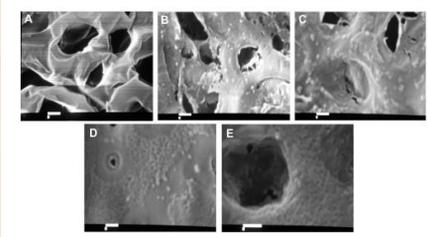
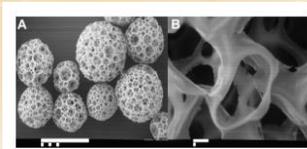
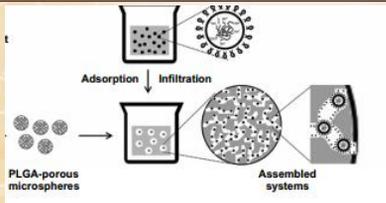


Facultad de Química

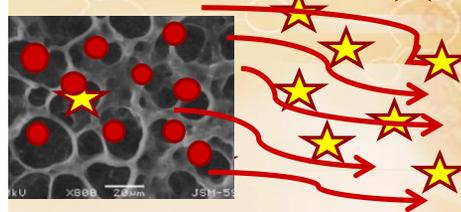
53

53

## Sistemas compuestos



● Microgeles hinchados (LCST, UCST, pH dependientes)



Facultad de Química

54

54

# GRACIAS



Facultad de Química

55

55



26 de junio  
17:00 H (GMT -6)



## Los juegos como una herramienta en la educación

Registro  
<https://shorturl.at/mSrsW>



Actividad sin costo  
Requiere registro  
Constancia de asistencia socios activos: gratuita  
Constancia de asistencia no socios: \$200.00 M.N.  
Fecha límite para solicitud y pago de constancia: 1 de julio



Conferencista  
Dr. en C. Q. Rodrigo Castañeda Rivera  
Tec de Monterrey

### Objetivos:

- **Descubre** cómo los juegos pueden revolucionar tu enseñanza.
- Los juegos pueden hacer que conceptos complejos como la Economía Circular sean divertidos y accesibles.
- **Descubre** cómo los juegos pueden convertirse en una herramienta poderosa en cualquier aula.
- **Aprende** cómo los juegos pueden desarrollar habilidades esenciales como la colaboración y la creatividad en tus estudiantes.

[www.sqm.org.mx](http://www.sqm.org.mx) | [contenidosacademicos@sqm.org.mx](mailto:contenidosacademicos@sqm.org.mx)



56

**Congreso Internacional de la  
Sociedad Química de México 2024**  
 y  
**5º Congreso Internacional de Educación  
Química-modalidad presencial**

*"Una química para el futuro"*

Consulta la convocatoria  
  
<https://shorturl.at/7kryA>

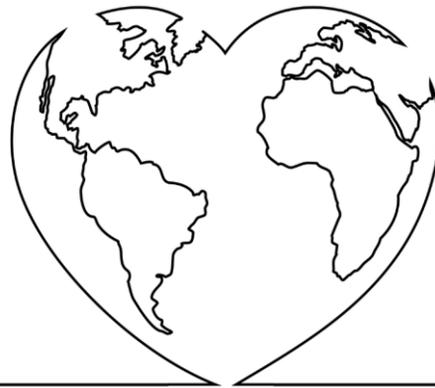
Del 19 al 22 de noviembre de 2024  
 Puerto Vallarta, Jalisco, México  
 Sede: Hotel Friendly Fun Vallarta  
 Subsede: Hotel Mio Vallarta  
 congresossqm.org.mx | www.sqm.org.mx

57



Por el **amor a la química** venimos de todos partes...

- |                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| ✓ Alemania                  | ✓ Honduras    |
| ✓ Angola                    | ✓ India       |
| ✓ Argentina                 | ✓ Indonesia   |
| ✓ Bolivia                   | ✓ México      |
| ✓ Brasil                    | ✓ Pakistán    |
| ✓ Chile                     | ✓ Panamá      |
| ✓ Colombia                  | ✓ Paraguay    |
| ✓ Costa Rica                | ✓ Perú        |
| ✓ La República Dominicana   | ✓ Philippines |
| ✓ Ecuador                   | ✓ Portugal    |
| ✓ El Salvador               | ✓ Puerto Rico |
| ✓ España                    | ✓ Taiwán      |
| ✓ Estados Unidos de América | ✓ Venezuela   |



Hoy tenemos representantes de **26 países**

58

58



Mantente actualizado sobre la industria de la química  
y sus ciencias afines en la región

## Suscríbete al Newsletter de CAS Hispanoamérica

Para darte de alta, puedes enviarnos un correo electrónico a  
[acsihispanoamerica@acs-i.org](mailto:acsihispanoamerica@acs-i.org)

¡Hasta pronto!  
[www.cas.org](http://www.cas.org)



[acsihispanoamerica@acs-i.org](mailto:acsihispanoamerica@acs-i.org)

59



SOCIEDAD QUÍMICA  
DE MÉXICO, A.C.  
*"La química nos une"*



## Sociedad Química de México



Sociedad Química de México, A.C.  
*"La química nos une"*

Desde sus comienzos de la Sociedad Química de México, se buscaba un emblema sencillo, no demostrar partidismo alguno y significar al gremio, debería representar un símbolo no sólo para los químicos, sino también para ingenieros, farmacéuticos, metalurgistas, en fin, que englobe e identifique por igual a los científicos en todas sus áreas de la ciencia química.

[www.sqm.org.mx](http://www.sqm.org.mx)

60

60