



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



La Manufactura Continua y la Química Verde en la Industria Farmacéutica



La Manufactura Continua y la Química Verde son dos enfoques recientes e innovadores en la industria farmacéutica, transformando su imagen como una industria lenta, poco innovadora y contaminante a una industria ágil, innovadora y limpia.

Durante el webinar gratuito, el Ingeniero Químico Luis Alberto Aranda Hernández, Gerente Aseguramiento de Calidad de Teva presentará casos donde se muestra su aplicación y los beneficios. Regístrese para descubrir como el desarrollo de ambos enfoques será la tendencia futura en el diseño, la tecnología y el método de manufactura en la industria farmacéutica mundial.

Lo Que El Público Aprenderá

- Que es la Manufactura Continua y cual es su importancia en la innovación de la industria farmacéutica
- Como se relacionan la Manufactura Continua y la Química Verde
- Aplicaciones reales en la industria farmacéutica y los beneficios para el futuro

Ponente y Moderadora



I.Q. Luis Alberto Aranda Hernández
Gerente Aseguramiento de Calidad, Teva



Dra. Mariana Ortiz Reynoso
Directora para la Internacionalización de la Investigación y de los Estudios Avanzados, Universidad Autónoma del Estado de México

El quincuagésimo webinar en Español auspiciado por ACS y SQM

<https://www.acs.org/acs-webinars/library/manufactura-continua-quimica-verde.html>

1

1



¿Tiene preguntas para el / la 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

2



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



ACS
Chemistry for Life®

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



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

3

3



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



ACS
Chemistry for Life®

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

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| ✓ Alemania | ✓ Guatemala |
| ✓ Angola | ✓ Italia |
| ✓ Argentina | ✓ México |
| ✓ Bolivia | ✓ Mozambique |
| ✓ Brasil | ✓ Pakistán |
| ✓ Canadá | ✓ Paraguay |
| ✓ Chile | ✓ Perú |
| ✓ Colombia | ✓ Puerto Rico |
| ✓ Costa Rica | ✓ República Checa |
| ✓ Ecuador | ✓ República Dominicana |
| ✓ El Salvador | ✓ Suiza |
| ✓ España | ✓ Uruguay |
| ✓ Estados Unidos de América | ✓ Venezuela |
| ✓ Francia | ✓ Yemen |



Hoy tenemos representantes de **28 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



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

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

¡Hasta pronto!
www.cas.org

acsihispanoamerica@acs-i.org

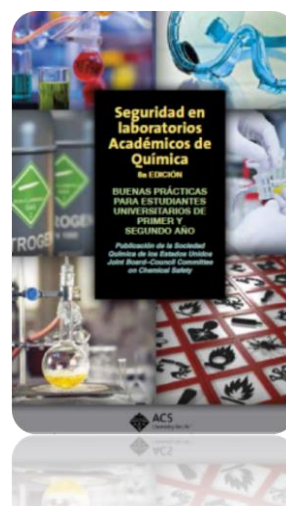


7

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



Primera sesión del Diplomado "Historia de la Química Mexicana" con **acceso gratuito***

NO TE LA PIERDAS



<https://register.gotowebinar.com/register/1913965400535300442>



www.sqm.org.mx | contenidosacademicos@sqm.org.mx

9

Educación y Divulgación

Los triunfos de Checo Pérez sí tienen mucha ciencia. La química en el automovilismo

Miércoles 29 de marzo
17:00 H (CST)

Imparte

Dra. Paula Ximena García Reynaldos
Instituto de Química, UNAM

Objetivo

Los deportes, son un ejemplo claro de cómo la ciencia toca prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas y el automovilismo no es la excepción. En esta plática, conoceremos algunos de los aspectos en los que la Química toma el volante en este deporte.

Registro

<https://bit.ly/3mliPF3>

Actividad sin costo
Requiere registro
Constancia de asistencia socios activos: gratuita
Constancia de asistencia no socios: \$100.00 M.N.
Fecha límite para inscripción y pago de constancia: 3 de abril

www.sqm.org.mx
contenidosacademicos@sqm.org.mx

10



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

Expoquímica Online 2023

24 al 26 de mayo de 2023

Invitamos a las empresas, industrias y editoriales nacionales e internacionales a impartir un Webinar o realizar una demostración de sus productos o servicios así como a las universidades de todo el país que cuenten con licenciaturas y posgrado en Química para que participen promoviendo sus programas de postgrado, sus laboratorios y medios tecnológicos para la vinculación con la

Industria y/o los desarrollos para la transferencia tecnológica de patentes y marcas.

Editoriales

Empresas

Webinars

Demostraciones

Universidades

Industrias

Más información

www.sqm.org.mx | soquimex@sqm.org.mx

+52 55 56 62 68 37 | 55 56 62 68 23

11



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



La Manufactura Continua y la Química Verde en la Industria Farmacéutica



I.Q. Luis Alberto Aranda Hernández
Gerente Aseguramiento de Calidad, Teva



Dra. Mariana Ortiz Reynoso
Directora para la Internacionalización de la Investigación y de los Estudios Avanzados, Universidad Autónoma del Estado de México

Las imágenes de la presentación están disponibles para el evento de hoy.

<https://www.acs.org/acs-webinars/library/manufactura-continua-quimica-verde.html>

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

12

12

Temario

1. Objetivo
2. Introducción
 - a. Manufactura tradicional por lotes
 - b. Problemática de la Industria Farmacéutica (IF)
3. Manufactura Continua: ¿Qué es?
4. Química Verde: ¿Qué es?
5. Como se relacionan la Manufactura Continua y la Química Verde
6. Manufactura Continua con enfoque en la Química Verde: Aplicación en la Industria Farmacéutica (IF)
7. Beneficios
8. Conclusiones

13

13

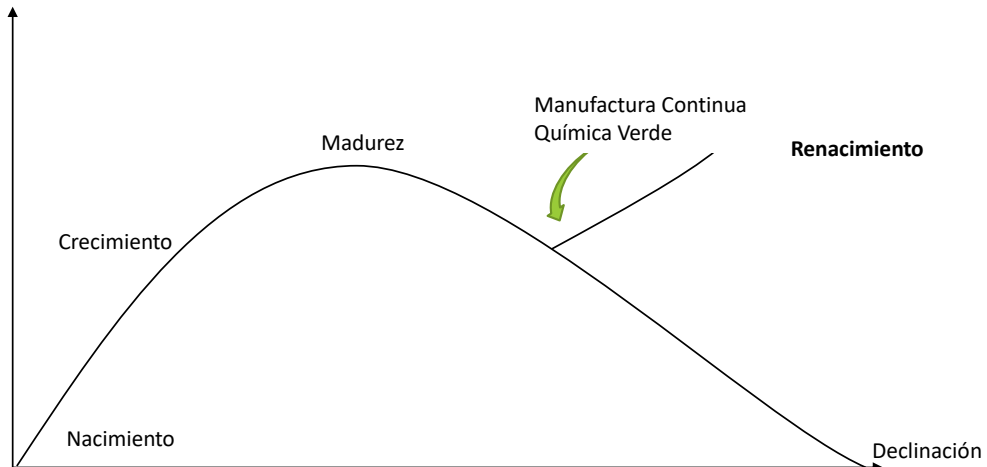
Objetivo

La Manufactura Continua y la Química Verde son dos enfoques recientes e innovadores en la industria farmacéutica, transformando su imagen como una industria lenta, poco innovadora y contaminante a una industria ágil, innovadora y limpia. Esta exposición mostrará ejemplos de su implementación y sus beneficios en la industria farmacéutica, con el fin de apoyar su difusión entre la comunidad química y farmacéutica.

14

14

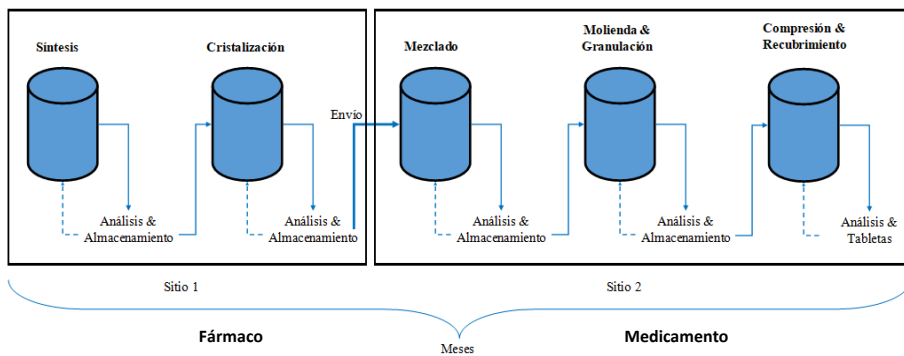
Ciclo de vida genérico de una empresa en la industria farmacéutica



15

15

Manufactura (tradicional) por lotes

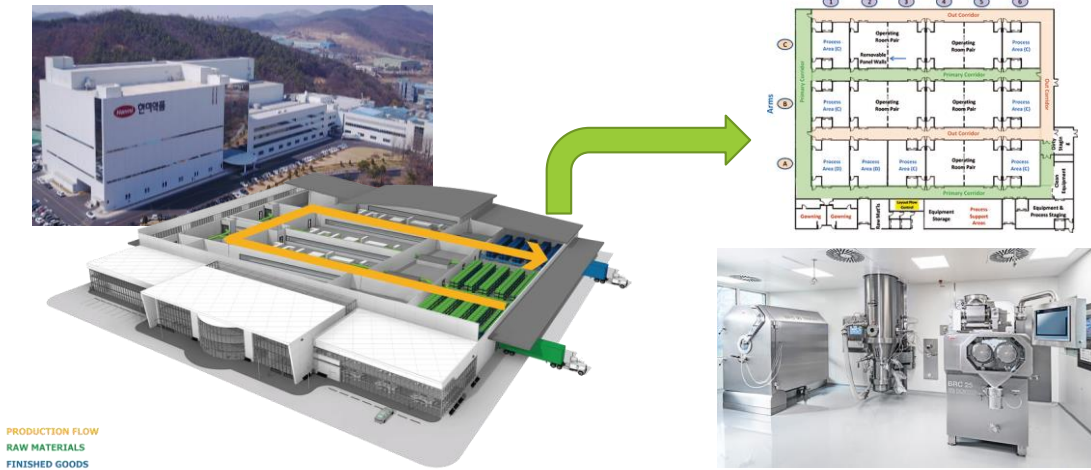


- El producto es colectado y almacenado después de cada operación unitaria
- El producto intermedio y terminado se analiza en laboratorios fuera de línea
- Tiempo actual del ciclo de proceso = días, semanas, meses
- Familiar, flexible, conocimiento mínimo, lote claramente definido, independencia de equipos

16

16

Manufactura (tradicional) por lotes



17

17

Problemática de la Industria Farmacéutica



- Industria altamente Regulada → renuente al cambio



- Altos costos de R&D, tratamiento / disposición de residuos
- Rendimientos bajos/regulares (más visible en fármacos (APIs))
- Capacidad sin utilizar



- Tiempos prolongados de desarrollo
- Pobre respuesta ante emergencias
- Tiempos muertos

18

18

Problemática de la Industria Farmacéutica



- Generadora de desperdicios contaminantes (mayor a otros sectores industriales)
- Alto consumo de solventes y reactivos
- Alto consumo energético para el control de los procesos → Riesgos de seguridad



- Calidad correctiva
- Alta variabilidad
- Difícil lograr consistencia lote a lote / dentro del mismo lote



- Innovación lenta con respecto a otras industrias
- Poca difusión/aplicación de nuevas tecnologías

19

19

Manufactura Continua: ¿Qué es?

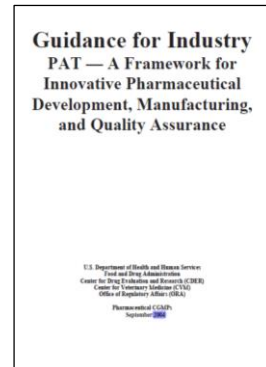
20

20

Antecedentes



Ago 2002
Buenas Prácticas de Fabricación (BPF)
farmacéutica para el siglo 21:
Un enfoque basado en riesgo



Sep 2004
Tecnología Analítica de Procesos (PAT):
Un marco para la innovación en el
desarrollo, manufactura y aseguramiento
de calidad farmacéutico

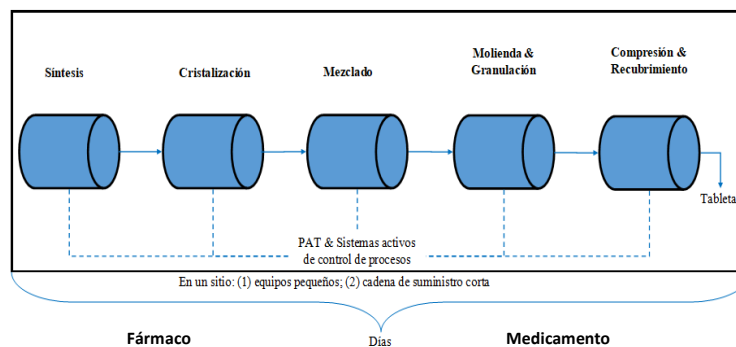
<https://www.fda.gov/media/77391/download>

<https://www.fda.gov/media/71012/download>

21

21

Manufactura Continua



- El producto fluye entre cada operación unitaria
- El producto es monitoreado durante el proceso
- El proceso es ajustado con base en las mediciones en proceso
- Tiempo actual de proceso = minutos, horas, días
- Diseño predictivo, líneas automatizadas, optimizadas, escalables, transferibles/portables

Lee, S.L., O'Connor, T.F., Yang, X. et al. (2015). Modernizing Pharmaceutical Manufacturing: from Batch to Continuous Production. *J Pharm Innov* 10, 191–199.

22

22

Manufactura Continua



Muzzio, F. (2021). Ciclo Ingeniería Farmacéutica 2021. Rutgers University

Rogers, Luke, and Klavs F. Jensen, "Continuous manufacturing – the Green Chemistry promise?" Green chemistry 13 (May 2019); p. 3481-98

23

23

Ventajas de la Manufactura Continua

- ✓ Desarrollo y velocidad de reacción ante emergencias y demanda rápido
- ✓ Alta utilización de equipos (24/7)
- ✓ Área y servicios mas pequeños y verdes
- ✓ Escalamiento simplificado
- ✓ Control de calidad superior – Mediciones más significativas en línea y en tiempo real
- ✓ Control de lazo cerrado
- ✓ Tiempo mínimo de mantenimiento
- ✓ Automatización simplificada
- ✓ Comercialización en tiempo real
- ✓ Tamaño de lote flexible
- ✓ Procesos más uniformes, eficientes y verdes

24

24

Química Verde: ¿Qué es?

25

25

Química Verde

En 1998 Paul T. Anastas y John C. Warner publicaron el libro *Química Verde: Teoría y Práctica*, donde definen a la QV como ***“el diseño de productos y procesos químicos que son más ambientalmente benignos y que reducen los impactos negativos a la salud humana y el medio ambiente”***.



26

26

Los 12 principios de la Química Verde

No.	Principio
1.	Prevención (en la generación de desperdicios)
2.	Economía atómica (maximizar la incorporación de todos los materiales en el producto final)
3.	Síntesis de sustancias químicas menos peligrosas
4.	Diseño de productos químicos más seguros
5.	Disolventes y auxiliares más seguros
6.	Diseño para la eficiencia energética
7.	Uso de materias primas renovables
8.	Reducción de derivados
9.	Catálisis
10.	Diseño para la degradación
11.	Análisis en tiempo real para la prevención de la contaminación
12.	Química intrínsecamente más segura para la prevención de accidentes

**Disminución de contaminantes,
eficiencia energética y de
materiales, procesos más seguros**

27

27

¿Como se relacionan la Manufactura Continua y la Química Verde?

28

28

Entorno Regulatorio



A U.S. EPA Program



Presidential Award



Q13



Investigación desde la academia, impulso y vinculación con la industria y proveedores de tecnología



Relación entre la MC y la QV

	Pensamiento de manufactura continua	Pensamiento ambiental	Pensamiento económico
Economía atómica	Caja de herramientas de reacciones más grande debido al aumento de seguridad e intensificación de procesos	Formación mínima de subproductos. Reducción de carga ambiental.	Más de menos, incorporar valor total de los materiales. Costo reducido.
Reducción de solventes	Volúmenes de solvente reducidos a través de la eliminación de reactores grandes.	Menos solvente requerido, menos residuos de solventes. Reducción de carga ambiental.	Requisitos de capacidad reducidos, menos energía requerida. Costo reducido.
Optimización de reactivos	Mayor comprensión del proceso y, por lo tanto, mayor rendimiento del proceso.	Catálisis, reciclaje. Carga ambiental reducida.	Mayor eficiencia, mayor selectividad. Costo reducido.
Convergencia	Menos productos intermedios y / o separaciones potenciales.	Carga ambiental reducida relacionada con la mejora de la eficiencia del proceso.	Mayor eficiencia, menos operaciones. Costo reducido.
Reducción de energía	Requisito de menos energía para operar plataformas continuas.	Carga ambiental reducida relacionada con la generación, el transporte y el uso de energía.	Mayor eficiencia, procesos más cortos, condiciones más suaves. Costo reducido.
Análisis en línea	Amplia utilización de PAT para MC para asegurar la calidad del producto y reducir la carga para las pruebas finales del producto.	Potencial exposición o liberación reducidas para el medio ambiente.	Los datos en tiempo real aumentan el rendimiento y eficiencia, menos retrabajos. Costo reducido.
Seguridad	Volúmenes pequeños de materiales peligrosos que se procesan, mayor control sobre los parámetros de proceso.	Materiales y procesos no peligrosos, reducir el riesgo de exposición, liberación, explosiones e incendios.	Mayor seguridad del trabajador, menor tiempo de exposición y controles especiales. Costo reducido.

Rogers, Luke, and Klavs F. Jensen, "Continuous manufacturing – the Green Chemistry promise?" Green chemistry 13 (May 2019): p. 3481-98

31

31

Antes de continuar...

¿Qué porcentaje de medicamentos crees que se producen empleando la manufactura continua?

- a) 1-2%
- b) 2-5 %
- c) 10-25%
- d) 30-50%
- e) 55-75%

32

32

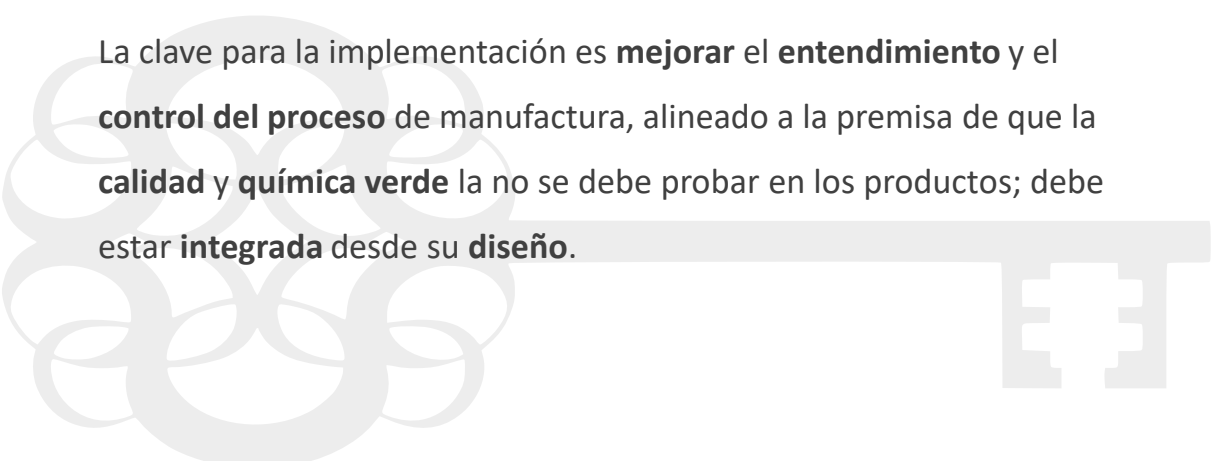
Manufactura Continua con enfoque en la Química Verde: Aplicación en la Industria Farmacéutica (IF)

33

33

La clave para la implementación de la Manufactura Continua y la Química Verde

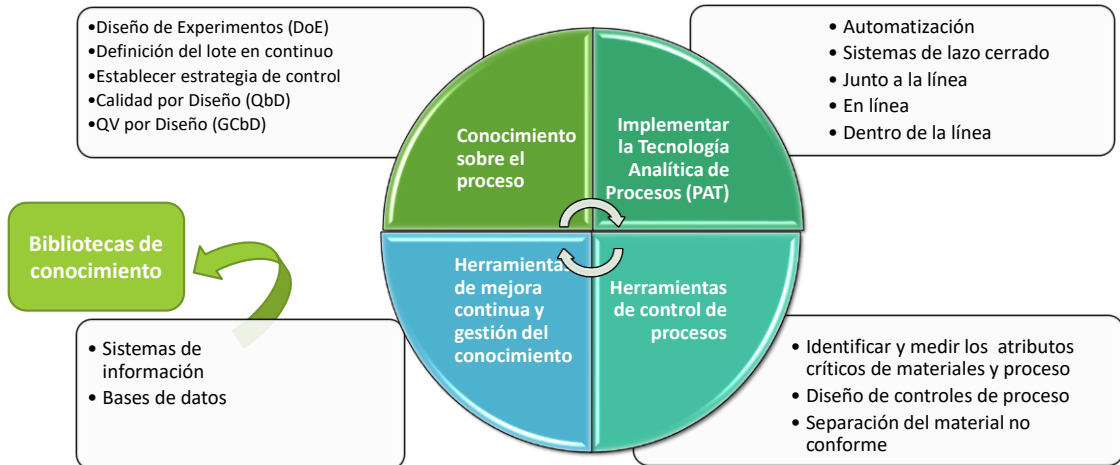
La clave para la implementación es **mejorar el entendimiento** y el **control del proceso** de manufactura, alineado a la premisa de que la **calidad y química verde** la no se debe probar en los productos; debe estar **integrada** desde su **diseño**.



34

34

Elementos clave en la implementación de la MC y la QV en la IF



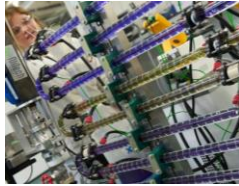
35

Tecnologías de convergencia

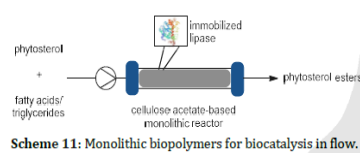


36

Tecnologías de convergencia

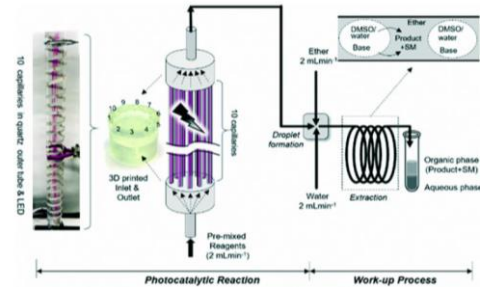


Reactores de flujo



Scheme 11: Monolithic biopolymers for biocatalysis in flow.

Biocatálisis en flujo



Reactores fotocatalíticos – fotoquímicos



Extrusor de doble tornillo

Rehm, (2021). *Photochemistry in Flow for Drug Discovery*

Baumann, M., et al. (2021). *Evaluating the Green Credentials of Flow Chemistry towards Industrial Applications: Synthesis*

37

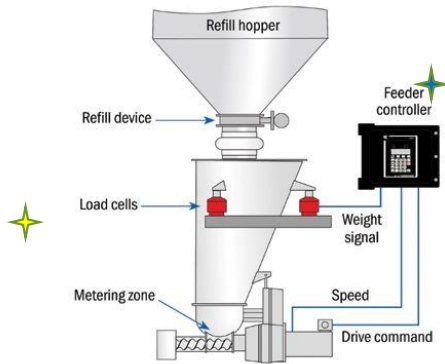
37

Implementación de la MC y la QV en un medicamento sólido oral

38

38

Sensores, controladores y análisis de datos

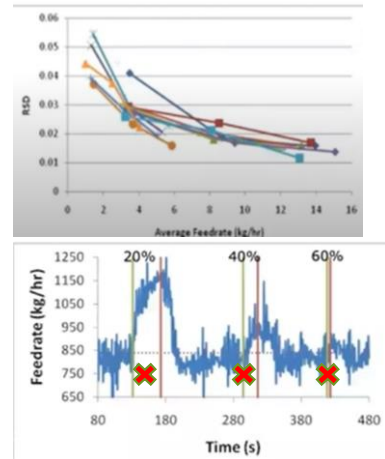


Alimentador gravimétrico

- Flujo de alimentación (kg/h)
- Nivel de llenado en la tolva

Análisis de datos

✘ Perturbaciones



Using a Gravimetric Feeder to Dose Pharmaceutical Bulk Solids. Pharmaceutical Technology, Pharmaceutical Technology-05-02-2013, Volume 37, Issue 5
<https://www.pharmtech.com/resources/pharmtech-features/using-gravimetric-feeder-dose-pharmaceutical-bulk-solids>

39

39

Análisis de datos



Mezclador continuo

Parámetros de diseño

- Agitador – tamaño, ángulo, dirección de las aspas
- Descarga – ángulo, posición de la válvula de descarga

Parámetros de proceso

- Velocidad de agitación
- Flujo de masa
- Concentración del activo

Propiedades de los materiales

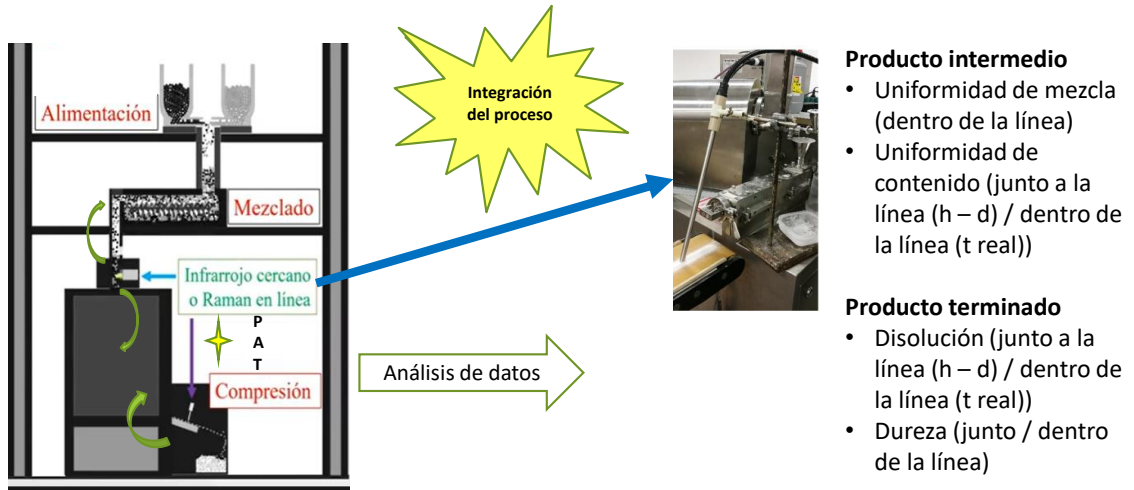
- Cohesión
- Tamaño y forma de las partículas

Blaesi, Aron. (2014). The design and manufacture of immediate-release optimal solid dosage forms.

40

40

Analizadores del proceso

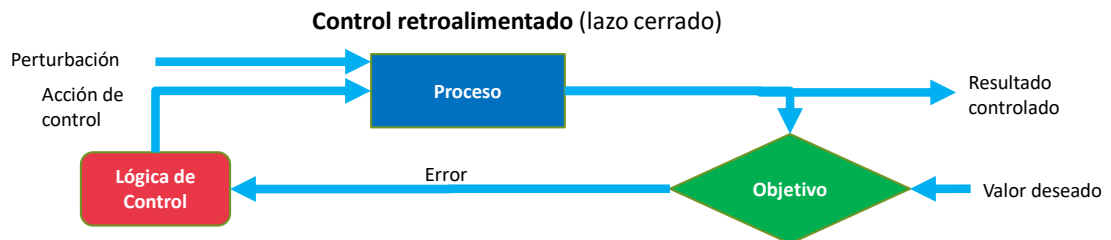
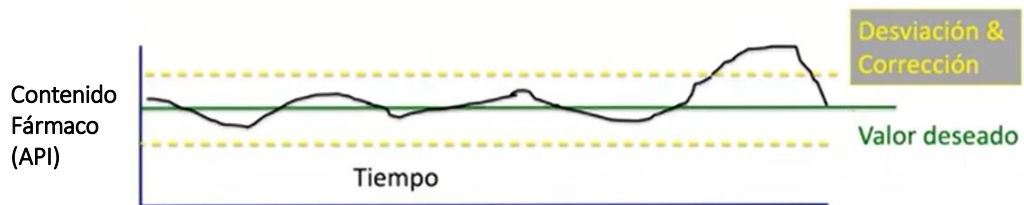


Domokos et al. (2020). End-to-End Continuous Manufacturing of Conventional Compressed Tablets: from Flow Synthesis to Tableting through Integrated Crystallization and Filtration. International Journal of Pharmaceutics,

41

41

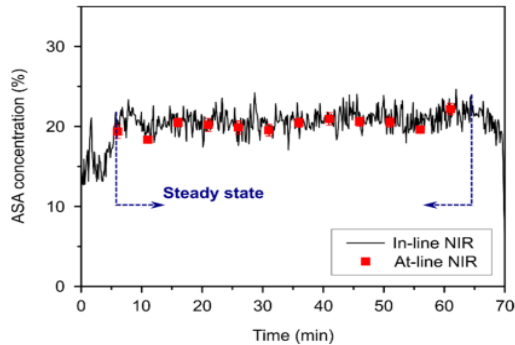
Control de Procesos



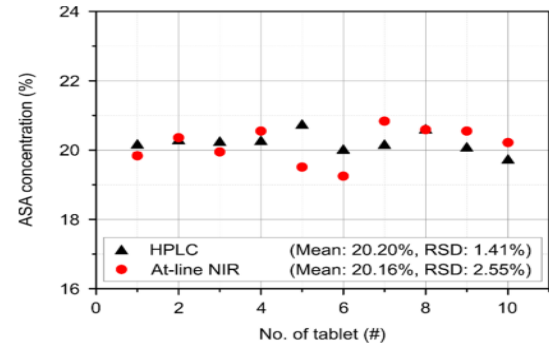
42

42

Analizadores del proceso



Concentración del fármaco medido por un NIR dentro de la línea, después del mezclado y el resultado del análisis por NIR en el producto terminado



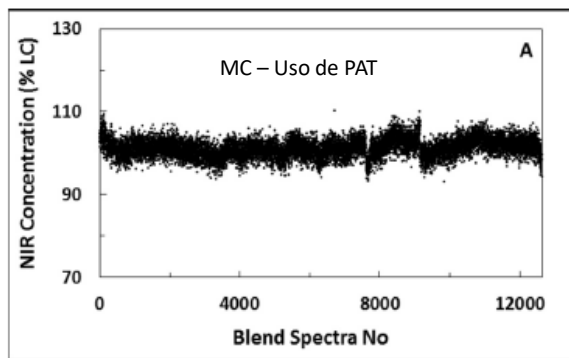
Uniformidad de contenido en 10 unidades de producto terminado, analizado por el método convencional por HPLC (horas) y por espectroscopia de IR cercano (NIR) (min)

Domokos et al. (2020). End-to-End Continuous Manufacturing of Conventional Compressed Tablets: from Flow Synthesis to Tableting through Integrated Crystallization and Filtration. *International Journal of Pharmaceutics*,

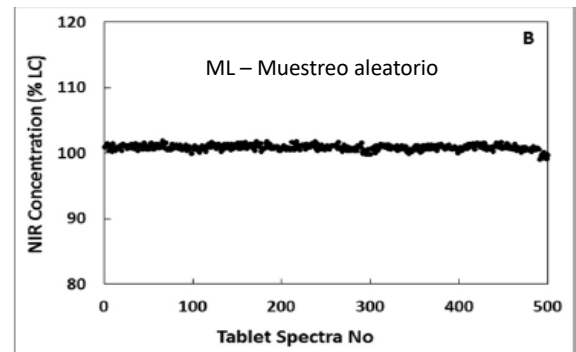
43

43

Analizadores del proceso (28 h de proceso de manufactura)



12,633 mediciones



500 mediciones

Monitoreo continuo durante todo el proceso

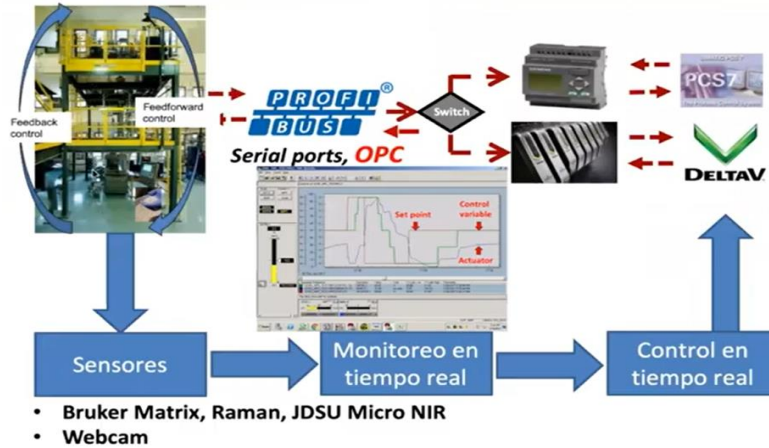
→ Mayor cantidad de datos y conocimiento del proceso → Ajuste en tiempo real → Control de calidad superior

Vargas et al. (2018). Process analytical technology in continuous manufacturing of a commercial pharmaceutical product. *International Journal of Pharmaceutics*, 538(1-2), 167-178

44

44

Integración de Procesos



Muzzio, F. (2021). Ciclo Ingeniería Farmacéutica 2021. Rutgers University

45

45

Seis productos sólidos orales manufacturados en forma continua:



46

46

Línea de producción en forma continua aprobada por la FDA

https://www.pharmtech.com/view/fda-approves-tablet-production-janssen-continuous-manufacturing-line

PharmTech NEWS - PUBLICATIONS - RESOURCES - WEBCASTS - MARKETPLACE - SUBSCRIBE

Sponsored by **cytiva** | **BioPharm** **Bioprocess development forum** Visit now

Spotlight FDA Approves Tablet Production on Janssen Continuous Manufacturing Line

COVID-19 Update
Analytics
Dosage Forms
Drug Development
Manufacturing
Outsourcing
Quality Systems

April 11, 2016
Pharmaceutical Technology Editors

[f](#) [t](#) [in](#) [p](#) [e](#)

FDA approved an update in the manufacturing of Prezista (darunavir) using a continuous manufacturing line at Janssen Supply Chain's facility in Puerto Rico.

With the April 8, 2016 FDA approval of an update in the manufacturing of PREZISTA (darunavir) 600 mg tablets, Janssen Supply Chain (JSC) can now produce tablets on a continuous manufacturing production line at its manufacturing facility in Gurabo, Puerto Rico. The use of continuous manufacturing to replace the existing batch manufacturing process is a result of a five-year partnership with Rutgers University and the University of Puerto Rico to

Topic See All >

47

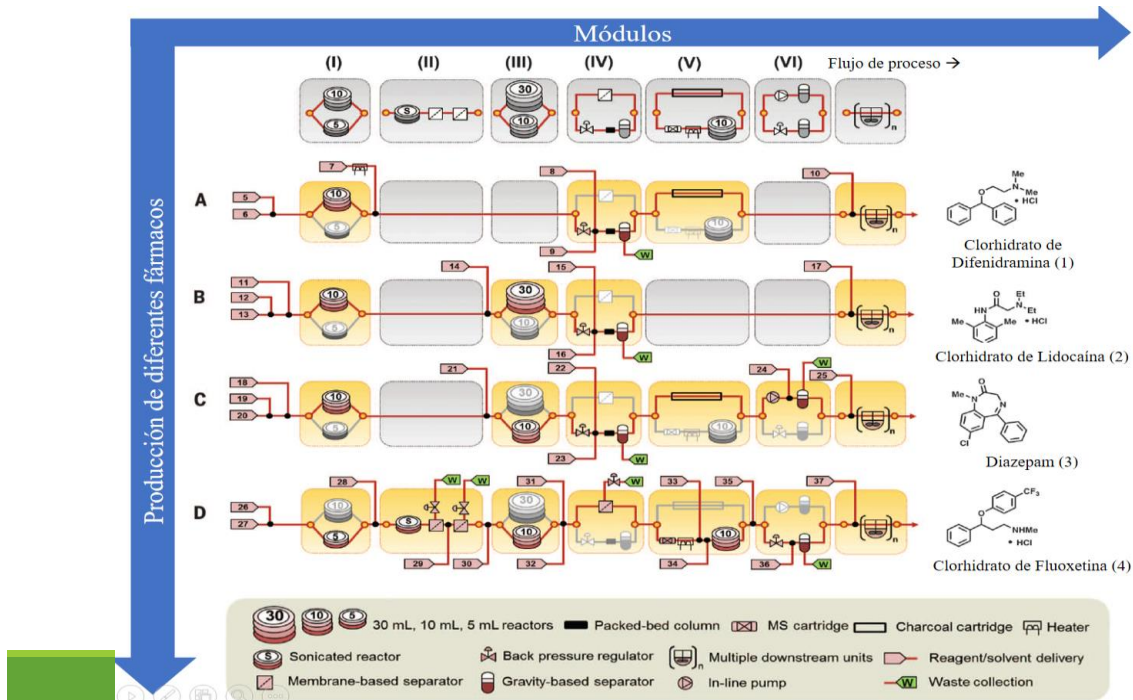
47

Manufactura continua, bajo demanda, de productos farmacéuticos líquidos en un sistema compacto y reconfigurable



48

48



49

49

Ampliación del alcance para medicamentos solidos

• Diazepam & Ibuprofeno

- ✓ Ayudar a mitigar la escasez de medicamentos,
- ✓ Ser útil en la manufactura de fármacos y medicamentos con una vida útil corta,
- ✓ Manufacturar fármacos y medicamentos de forma inmediata, basando su planeación y manufactura en la demanda, evitando costos de almacenamiento e inventario innecesario,
- ✓ Mejorar la capacidad de las autoridades de salud para responder ante emergencias sanitarias, desastres naturales y otros eventos catastróficos,
- ✓ Mejorar el acceso a los medicamentos necesarios en áreas desatendidas en todo el mundo



Adamo, A. B. (2016). On-demand continuous-flow production of pharmaceuticals in a compact, reconfigurable system. *Science*, 352(6281), 61–

Azad, M. A. (2018). A compact, portable, re-configurable, and automated system for on-demand pharmaceutical tablet manufacturing. *International Journal of Pharmaceutics*, 539(1-2), 157–164.

50

50

Beneficios de la aplicación de la Manufactura Continua y la Química Verde en la Industria Farmacéutica

51

51

MC y QV Aplicada: Beneficios

Patrocinador	API	Beneficio
Rempex	Vaborbactam	Mejor selectividad, pureza, reproducibilidad y rendimiento; incremento en productividad
UCB	Brivaracetam	Mayor rendimiento con una huella de carbono más pequeña y menos desperdicio
SARcode	Lifitegrast	Rendimiento, pureza y reproducibilidad mejorados de una reacción criogénica
Asymchem	Crizotinib	Rendimiento, rendimiento e intensidad de masa de proceso mejorados
Alphora	Ingenol mebutate	Selectividad mejorada
Aurobindo	Valacycloir	Mejor pureza
Lilly	Baricitinib	Mejor seguridad y eficiencia

52

52

MC y QV Aplicada: Beneficios

No	Título	Patrocinador	Descripción	Beneficios en QV	Otros beneficios
1	Iniciativa F ³	Academia – Industria (BTS)	Plataformas modulares flexibles, con procesos continuos empleando tecnología miniaturizada.	Reducción de solventes, 30% de consumo de energía y 50% de huella de C.	Replica en escala comercial, reducción en gastos OpEx y CapEx (materias primas, costo de equipos (30%) y tiempos de reacción y proceso
2	Síntesis de API – monolactato de Prexaseritib	Eli Lilly	Optimización del proceso de síntesis mediante condiciones de manufactura continua.	Síntesis química menos peligrosa. Solventes y auxiliares más seguros. Diseño energéticamente más eficiente. Prevención de generación de desperdicios. Química inherentemente más segura que previene accidentes.	Eliminación de una operación unitaria. Exposición operacional mínima. Información del proceso en tiempo real que previene tener producto OOS. Menor costo total de equipos vs ML.
3	Hidrogenación de alta presión	Eli Lilly	Uso de reactores tubulares en serie, proceso continuo, y uso de catalizador de Iridio	Operación de bajo riesgo (Química inherentemente más segura que previene accidentes). Catálisis.	Reducción de productos intermedios. Reducción de costos.

53

53

MC y QV Aplicada: Beneficios

No	Título	Patrocinador	Descripción	Beneficios en QV	Otros beneficios
4	Desarrollo de una plataforma de síntesis y manufactura miniaturizada y flexible	DARPA	Plataformas flexibles, con procesos continuos empleando tecnología miniaturizada para la producción de diferentes APIs y medicamentos sólidos.	Prevención de generación de desperdicios. Economía atómica. Solventes y auxiliares más seguros. Diseño energéticamente más eficiente. Reducción de derivados. Catálisis. Análisis en tiempo real para la prevención de contaminación. Química inherentemente más segura que previene accidentes.	Aumento de la capacidad de procesamiento. Reducción del tamaño del equipo (1/40) empleado en la ML. Reducción de inventarios.
5	Química fluida para la síntesis de materiales farmacéuticos	Novartis	Síntesis con nitración electrofílica	Reducción de gases tóxicos. Química inherentemente más segura que previene accidentes. Catálisis.	Aumento del rendimiento de 32% a 85%.

54

54

Beneficios de la MC y la QV en la manufactura de fármacos



55

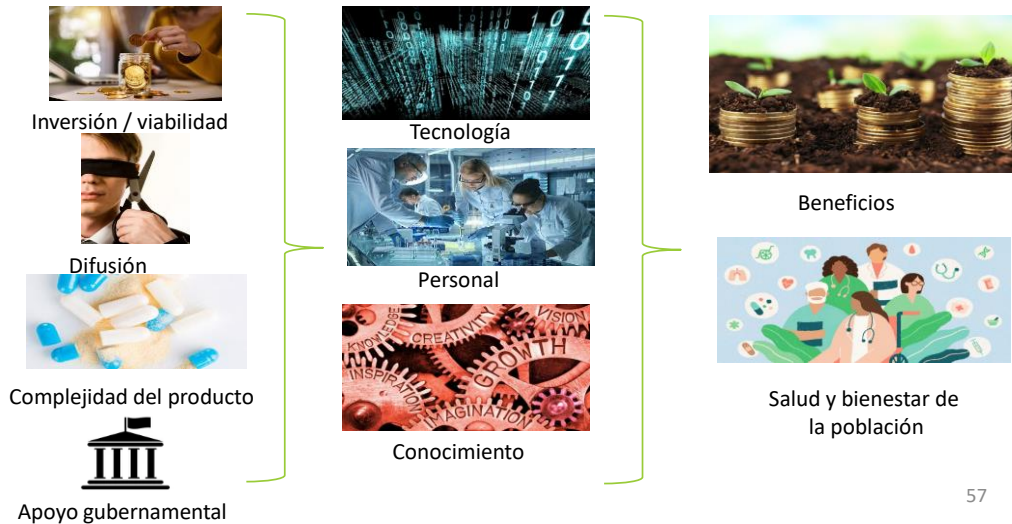
55

Conclusiones

56

56

Retos



57

57

57

Conclusiones

- La MC y la QV son dos enfoques que impulsan la innovación, la competitividad y la productividad.
- Convergen al buscar eficiencia en recursos (reducción de costos), reducir variabilidad y tiempo y tener procesos más limpios – en beneficio de la población.
- Las entidades regulatorias apoyan estos enfoques.
- Para su implementación es clave:
 - Entender el producto y el proceso.
 - Analizar la información y resguardarla.
 - Apoyarnos de herramientas – sensores, controladores, simuladores de procesos.
 - Implementar desde el diseño, buscar alternativas para la eficiencia y reducción de desperdicios / contaminantes – optimizar los procesos actuales.
 - Buscar que la calidad este integrada al producto desde el diseño y que su control sea en tiempo real.

58

58

Conclusiones

- Existe una clara tendencia donde aumentan los procesos donde se esta probando / implementando la MC y la QV en la producción de fármacos y medicamentos, las grandes empresas, los proveedores de tecnología y las autoridades que marcan la pauta se han dado cuenta de ello y de las ventajas que conllevan.
- Por las características de la industria, ésta tiene un alto potencial de mejora mediante la implementación de la MC; al hacerlo prácticamente, de forma automática impulsan uno o más de los principios de la QV.
- En el corto plazo se visualizan procesos donde se tengan etapas continuas combinadas con etapas por lote, a largo plazo la tendencia será que todo el proceso sea continuo (evaluación costo-beneficio). Actualmente se encuentran en proceso, investigaciones para ampliar el alcance de la MC y la QV a productos biológicos, biotecnológicos, fármacos, y formas farmacéuticas más complejas como liofilizados.

59

59

WEBINARS Conferencias en línea

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Educación y Divulgación

CONACYT

Los triunfos de Checo Pérez sí tienen mucha ciencia. La química en el automovilismo

Miércoles 29 de marzo
17:00 H (CST)

Imparte



Dra. Paula Ximena García Reynaldos
Instituto de Química, UNAM

Objetivo
Los deportes, son un ejemplo claro de cómo la ciencia toca prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas y el automovilismo no es la excepción. En esta plática, conoceremos algunos de los aspectos en los que la Química toma el volante en este deporte.



Registro



<https://bit.ly/3mliPF3>

Actividad sin costo
Requiere registro
Constancia de asistencia socios activos: gratuita
Constancia de asistencia no socios: \$100.00 M.N.
Fecha límite para solicitud y pago de constancia: 3 de abril

www.sqro.org.mx
contenidosacademico@sqro.org.mx

60



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

Expoquímica Online 2023

24 al 26 de mayo de 2023

Invitamos a las empresas, industrias y editoriales nacionales e internacionales a impartir un Webinar o realizar una demostración de sus productos o servicios así como a las universidades de todo el país que cuenten con licenciaturas y posgrado en Química para que participen promoviendo sus programas de posgrado, sus laboratorios y medios tecnológicos para la vinculación con la

Industria y/o los desarrollos para la transferencia tecnológica de patentes y marcas.

Editoriales

Empresas

Webinars

Demostraciones

Universidades

Industrias

Más información

www.sqm.org.mx | soquimex@sqm.org.mx

+52 55 56 62 68 37 | 55 56 62 68 23

61



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



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

- ✓ Alemania
- ✓ Angola
- ✓ Argentina
- ✓ Bolivia
- ✓ Brasil
- ✓ Canadá
- ✓ Chile
- ✓ Colombia
- ✓ Costa Rica
- ✓ Ecuador
- ✓ El Salvador
- ✓ España
- ✓ Estados Unidos de América
- ✓ Francia
- ✓ Guatemala
- ✓ Italia
- ✓ México
- ✓ Mozambique
- ✓ Pakistán
- ✓ Paraguay
- ✓ Perú
- ✓ Puerto Rico
- ✓ República Checa
- ✓ República Dominicana
- ✓ Suiza
- ✓ Uruguay
- ✓ Venezuela
- ✓ Yemen



Hoy tenemos representantes de **28 países**

62

62



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

¡Hasta pronto!
www.cas.org



acsihispanoamerica@acs-i.org

63



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

64

64



¡EL PRÓXIMO WEBINAR EN LA SERIE!



Factores de Transcripción y la Decodificación del Genoma



¿Qué papel desempeñan los factores de transcripción como proteínas en la regulación de la expresión génica y cómo su disfunción puede causar enfermedades?

Durante el webinar gratuito, el Dr. José A. Rodríguez-Martínez, Catedrático Asociado de la Universidad de Puerto Rico Río Piedras, discutirá su función vital en muchos procesos celulares y como las proteínas factores de transcripción reconocen secuencias específicas de ADN en el genoma para regular la expresión génica.

Regístrese para descubrir los métodos experimentales para estudiar el reconocimiento específico de ADN por factores de transcripción y como variantes genéticas asociadas a diversas enfermedades alteran el reconocimiento de ADN por factores de transcripción.

Lo Que El Público Aprenderá

- Que es el reconocimiento molecular de ADN
- Que técnicas están disponibles para estudiar interacciones entre proteínas y ADN
- Como variantes genéticas asociadas a diversas enfermedades alteran interacciones específicas entre proteínas y el genoma

Ponente y Moderadora



Dr. José A. Rodríguez-Martínez
Catedrático Asociado, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras



Dra. Ingrid Montes
Profesora, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras

<https://www.acs.org/acs-webinars/library/factores-de-transcripcion-del-genoma.html>

65