

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| DIFERENCIACIÓN POR MEDIO DE EL SERVICIO AL CLIENTE Por: Lic. Jorge Rubio Pinto | 6 |
| FARMACOGENÓMICA Parte 6 Iniciando con el estudio del metabolismo de los fármacos por el guatemalteco. Por: Lic. Rodrigo Vargas y Dr. Oscar Cóbar | 8 |
| DESARROLLO DE UN METODO PARA LA DETERMINACION DE TRIMETOPRIM Y SULFAMETOXAZOL EN MIEL MEDIANTE CROMATOGRAFIA LIQUIDA DE ALTA RESOLUCION ACOPLADA A DETECCION MASAS-MASAS (TRIPLE CUADRUPOLO) Por: Lic. German Manuel Peralta Calito | 14 |
| CÁPSULAS DE GELATINA DURA Por: Biogeneris | 18 |
| ANTIDIABETICOS Por: Lic. Carlos Enrique Pérez M. Corporación Quirsa, S.A. | 22 |
| IMPORTANCIA DEL FORTALECIMIENTO DE VALORES PARA LA COMPETITIVIDAD Por: Dr. Elfego Rolando López García | 26 |
| ICH Q10: SISTEMA FARMACÉUTICO DE CALIDAD Por: Licda. Rina Barrios | 30 |
| MEDICAMENTOS BIOTECNOLÓGICOS La revolución de la medicina moderna Por: Elena Martin Gil International Regulatory Affairs Chemo Research | 34 |
| ARMAS QUÍMICAS DE GUERRA Qué son, cómo actúan y qué efectos producen Por: Licda. Lillian Irving Antillón, M.A. | 38 |
| TELÉFONOS DE INTERÉS | 41 |
| GUÍA DE ANUNCIANTES | 42 |



Guatemala Farma[®]
El enlace directo



**QUIMICA
UNIVERSAL**

DE CENTROAMERICA, SOCIEDAD ANONIMA

**IMPORTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRINCIPIOS
ACTIVOS, EXCIPIENTES Y PRODUCTOS AFINES**



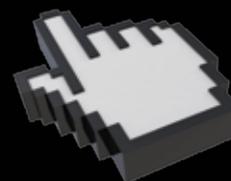
PBX / FAX: (502) 2220-1040

Email: ventas@quimicauniversalcasa.com / quimicauniversal@gmail.com

www.quimicauniversalcasa.com

Ya disponible el sitio web

www.visualine.com.gt



**AHORA PUEDE ANUNCIARSE
EN NUESTRO SITIO**

Reserve su espacio



EQUIPO DE TRABAJO

Ronald Barrios
Director general

Claudia Roche Espada
Coordinadora de diseño y diagramación

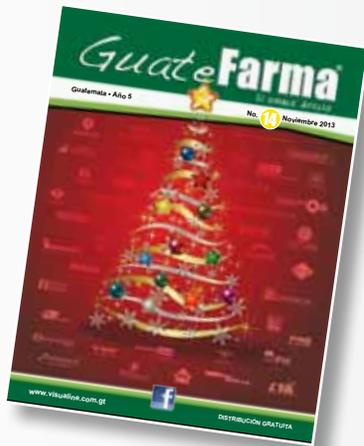
Equipo de diseño Visualine, S.A.
Diagramación

Byron Noé García
Rosse Grazzina Rivera
Apoyo en redacción

Lesly B. Salazar
Rony Sosa
Ejecutivos de ventas

Balmoris Méndez
Cobros

Ana Lucía Benítez
Asistente Comercial



COLABORADORES



Lic. Jorge Rubio Pinto
Mercadólogo
RUBIO Consultores

Lic. Rodrigo Vargas y
Dr. Oscar Cobar
Unidad de Química Teórica y
Computacional
Facultad de Ciencias Químicas
y Farmacia, USAC

Biogeneris

Lic. Carlos Enrique Pérez M.
Químico farmacéutico
Gerente Departamento Farma
Corporación Quirsa, S. A.

Dr. Élfego Rolando López García
Director del Departamento de Química
Farmacéutica Universidad del Valle de
Guatemala

Licda. Rina Barrios
Química farmacéutica
Socio Fundador REDCA-BPM

Elena Martin Gil
International Regulatory Affairs
Chemo Research

Licda. Lillian Irving Antillón, M.A.
Química farmacéutica

GuateFarma® se publica cada cuatro meses y es editada por **Visualine, S.A.** Se distribuye de forma gratuita en Guatemala a los ejecutivos de la **Industria Farmacéutica, Veterinaria y Cosmética.**

Todos los derechos son reservados.

Los conceptos que aquí aparecen son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan la posición de **Visualine, S.A.**

La reproducción parcial o total del contenido de este número podrá hacerse previa aprobación por escrito de **Visualine, S.A.**

Teléfonos: (502) 4149-7633 / 4149-7634 / 2435-4325
Correo electrónico: visualine.gt@gmail.com
www.visualine.com.gt

Más de 25 Años de Experiencia en la Industria Farmacéutica

Principios activos, excipientes y materiales de empaque
Disponibilidad inmediata en plaza y Zona Franca
Cubriendo el mercado de Centro América
Productos con certificación Europea
Excelente servicio y atención personalizada



NUEVAS MARCAS CON DISPONIBILIDAD INMEDIATA EN PLAZA

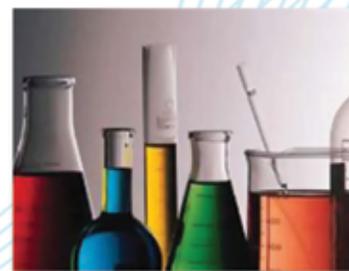
Aluminio Hidróxido Gel Seco BP/USP (SCAN-AL®)
Magnesio Hidróxido Polvo USP (SCAN-Mg®)

Carbonato de Calcio Pesado (NutriCal CC800)

Celulosa Microcristalina PH-101 (Cyclocel®)
Celulosa Microcristalina PH-102 (Cyclocel®)
Celulosa Microcristalina PH-200 (Cyclocel®)

Syloid®63FP

Silica Gel desecante 0.5 gr, 1g r y 10 gr.



REPRESENTANTE DE:



Visitenos en www.agenciasmoeller.com

Oficinas y Bodegas Centrales: (Guatemala)
Empresarial Gran Plaza, Km. 14.5
Carretera a El Salvador, ofibodega
No. 206, Puerta Parada Guatemala C.A.
PBX / FAX: +502-6685-2480 al 83

Oficinas y Bodegas : (El Salvador)
3a. Calle Poniente No. 5224,
Colonia Escalón, San Salvador,
El Salvador, C.A.
Tel. +503-2264-0653

Oficinas: (Nicaragua)
San Marcos Carazo -
Del Cementerio 1 c. al este,
Nicaragua, C.A.
Tel. +505-2535-2230

E-mail: info@agenciasmoeller.com

DIFERENCIACIÓN POR MEDIO DE EL SERVICIO AL CLIENTE



Es común en estos días hacer referencia a la importancia que tiene el dar un buen servicio al cliente y cuando este es deficiente, como puede hacer la diferencia.

Para dar un buen servicio al cliente se necesitan dos cosas:
Las personas que lo dan y los procesos que hacen posible darlo.

Tomemos el caso común de un buen servidor quien con una sonrisa le anuncia a su cliente:

...fíjese que no está listo su carro, pero estamos aquí para servirle

O bien

... no tenemos ese producto, -sonriendo- pero estamos a la orden

¿Será un buen servicio este? En el cual no se tiene el producto o no se dio el servicio en el tiempo en que se había comprometido.

Casos comunes en los cuales, ni quien da el servicio, ni el responsable del negocio saben exactamente lo que es dar un buen servicio al cliente.

Para dar un buen servicio al cliente, lo primero que deberá hacer el responsable del negocio, sea el Administrador o el empresario, es definir exactamente que y cómo es el servicio al cliente que él quiere dar.

Porque muchas veces puede ser que se diga que se quiere dar un servicio excelente, pero no se toma en cuenta ni mide el nivel de inventario que se tenga que tener para poder dar ese servicio, ni la consideración de la carga de trabajo para realizarlo.

Por eso es tan importante primero definir que es lo que se quiere lograr con el servicio, para así definirlo y hacer los planes o tareas necesarios para lograrlo.

El servicio al cliente definido es el primer paso para lograrlo, lo demás será cuestión de ejecutar lo que se quiere y “aprender” a darlo como el cliente lo desea.

El personal que presta el servicio, hará lo que se le pide que haga y rara vez, de acuerdo a sus diferencias individuales; lo mejorará, pero es un error pretender que solamente el servidor sea quien da el buen servicio, sin tomar en cuenta a la organización completa con los procesos necesarios para dar un buen servicio al cliente.

Así pues, empecemos definiendo que es lo que queremos lograr, para luego empezar a darlo hasta que ese servicio al cliente sea el que haga la diferencia y nuestro cliente nos prefiera sobre otros y se quede con nosotros.

TP THERMOPLASTICA, S.A.

SOLUCIONES DE EMPAQUE Y ENVASE para la industria farmacéutica, cosmética y alimenticia



Cunas termoformadas en PVC,
PS, PET, blister pack, válvulas y
tapas, envase soplado y serigrafía.

Representantes y Distribuidores



klöckner pentaplast



32 calle 5-60 zona 3, Ciudad de Guatemala C.A.

Tel.(502) 2475-3311

ventas@thermoplastica.com - www.thermoplastica.com

Lic. Rodrigo Vargas y Dr. Oscar Cóbar
Unidad de Química Teórica y
Computacional
Facultad de Ciencias Químicas y
Farmacia, USAC
oscarcobar@usac.edu.gt

FARMACOGENÓMICA

Parte 6

Iniciando con el estudio del metabolismo de los fármacos por el guatemalteco.

Introducción

En artículos anteriores en esta misma revista, hemos reiterado la importancia de la Farmacogenómica en un país como Guatemala, así como cada uno de los tópicos relacionados con esta disciplina científica relativamente reciente, también hemos detallado las herramientas necesarias para el abordaje de estas temáticas y propuesto la inminente necesidad de crear un Programa Nacional en Farmacogenómica, que incluya el estudio de la diversidad genética de la población guatemalteca.

Este Programa fue planteado recientemente en el Cuarto Taller realizado por la “Red Nacional de Bioinformática en Guatemala” -RED BIONAGUAL- en la Universidad del Valle de Guatemala, talleres que se realizan con el apoyo de la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología y la Universidad Rafael Landívar, entre otras instituciones, y en el que, además, participan investigadores de diferentes instancias académicas públicas y privadas.

Como un avance en la ruta ya trazada, se ha iniciado con el proceso de obtención de la información y los datos necesarios para entender nuestra propia Farmacogenómica.

Ya empezamos a dar los primeros pasos, al ponerse en marcha una investigación cuyo objetivo es determinar la distribución de los polimorfismos asociados a metabolizadores pobres de los Citocromos CYP2D6 y CYP2C19 en Guatemala.

Porque el estudio de los Citocromos CYP2D6 y CYP2C19?

Como hicimos ver en ediciones anteriores, el Citocromo P₄₅₀ es una “superfamilia” de hemoproteínas, la principal responsable de metabolizar compuestos químicos naturales y sintéticos ajenos al organismo y la causa de la mayoría de interacciones fármaco-fármaco, que generan reacciones adversas a los medicamentos.

Debido a que el Citocromo P₄₅₀ se adapta estructural y dinámicamente a no sólo a las moléculas de los fármacos, también de los nutrientes que debe metabolizar, una dieta constante o bien limitada a alimentos locales, que proviene de generación en generación, el Citocromo P₄₅₀ se “acostumbrará” a ellas y mutará estructuralmente para ser más eficaz en metabolizar dichas moléculas.

Lo anterior significa que la estructura de nuestro Citocromo P₄₅₀, debe ser distinto al de otras poblaciones que paulatinamente fueron adecuándose a otros ambientes y otras dietas.



Estudiar a CYP2D6 y CYP2C19 es clave, debido a que juntos metabolizan entre un 40% y 50% de todos los fármacos existentes en el mercado.

El complejo sistema "CYP" se encuentra particularmente activo en el hígado, y participa en el metabolismo de sustratos de naturaleza externa (drogas de abuso, medicamentos, pesticidas, pro-carcinogénicos) e interna (colesterol, ácidos biliares, hormonas esteroidales y ácidos grasos) y se le ubica en la mitocondria y diversos tipos de membranas celulares.

Estas enzimas, codificadas por los genes del Citocromo P₄₅₀ (que llevan el mismo nombre de las enzimas que codifican) incrementan la solubilidad en agua de esas moléculas, coadyuvando a su eliminación.

Entre los múltiples miembros del CYP, se destacan varias enzimas que pertenecen a las Familias CYP2 y CYP3, que juegan un rol de mucha importancia en el metabolismo de los fármacos.

Dentro de la familia CYP2 (compuesta por 13 subfamilias, 16 genes y 16 pseudogenes) sobresale CYP2D6, conocida como "Isoenzima debrisoquina-4-hidroxilasa" (ver Figura 3),

responsable de la metabolización de ciertos medicamentos como el antihipertensivo Debrisoquina y muchos derivados guanidínicos estructuralmente similares.

CYP2D6 posee un amplio rango de actividad, que va desde un metabolismo ultra-rápido del fármaco, hasta la ausencia absoluta de acción, no metabolizándolo.

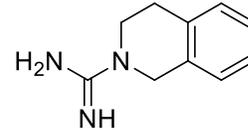


Figura 1. Estructura de la Debrisoquina
Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, los portadores homocigotos o heterocigotos de deficiencias en el alelo CYP2D6, metabolizan los fármacos en baja proporción (Metabolizadores Pobres –MP–), permitiendo una presencia más prolongada, con mayor riesgo de efectos tóxicos. En cambio, en individuos que presentan duplicación del gen activo CYP2D6 o poseen el alelo CYP2D6*2, los metabolizan en forma ultra-rápida, causando falla terapéutica.



Expertos en el servicio de empaque de:

- Cápsulas y cápsulas de Gel
- Tabletas y tablecaps
- Ampolla de (1) y (2)
- Viales

En materiales:

- pvc, pvdc, cristal y ámbar
- pvc blanco
- pvc verde

Otros servicios:

- Impresión en aluminio 150mm a 210mm
- Elaboración de artes y fotopolímeros en tiempo record.

10a. Avenida 17-34 Zona 1. GUATEMALA, GUATEMALA
TEL: 22303288 - 22212583 - Fax: 22212672

CONTÁCTENOS:

DR. JOSÉ MANUEL BRIZ, EDWIN VELÁSQUEZ, SERGIO RODRÍGUEZ
empafarmasa@intelnet.net.gt
edwinvs10@gmail.com
sergiorod@itelgua.com



EMPAFARMA, S.A.
Sistema de Empaques Farmacéuticos

El estudio de CYP2D6 y sus variantes alélicas en las distintas etnias, ya fue esbozado por Spalvieri y Rotemberg en su artículo publicado en 2004 “Medicina Genómica: aplicaciones del polimorfismo de un nucleótido y micromatrices de ADN”.

Incluso, recientemente se ha planteado la posibilidad de que la deficiencia de CYP2D6, podría ser un factor de riesgo para la aparición precoz de la Enfermedad de Parkinson debido a que no se impediría la entrada en el hígado la toxina dopaminérgica Metilfeniltetrahidropiridina –MPTP-.

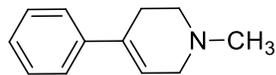


Figura 2. Estructura de MPTP
Fuente: Elaboración propia.

CYP2C19 por su parte participa en el metabolismo de varios grupos importantes de fármacos incluyendo inhibidores de bomba de protones, anti-epilépticos, propranolol y diazepam y recientemente el anticoagulante clopidogrel y antifúngicos triazólicos entre otros. Se ha encontrado polimorfismo genético en la expresión de CYP2C19 en aproximadamente 3-5% de la población de raza blanca y entre 15-20% de asiáticos, siendo estos individuos “pobres metabolizadores” sin función de la CYP2C19, conociéndose en la actualidad más de 20 variantes alélicas de la enzima.

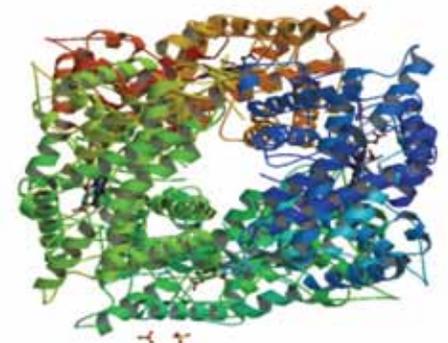


Figura 3. Estructura de CYP2D6
Fuente: www.pdb.org

Distribución de las variantes alélicas de CYP2D6 y CYP2C19 en Guatemala

La distribución en poblaciones de las variantes alélicas de estas dos enzimas, ha sido sujeto de estudio en varios países, incluso, aún son muchos los que no han iniciado con estudios de este tipo, pero los que si lo han realizado, han encontrado datos suficientemente interesantes y respuestas a preguntas que han llevado mucho tiempo sin ser respondidas.

En la tabla No. 1 se presentan estudios realizados en varios países, se evidencia que incluso en un mismo país puede variar la distribución en diferentes regiones por lo que resalta la importancia de realizar un mapa de distribución por país o región.

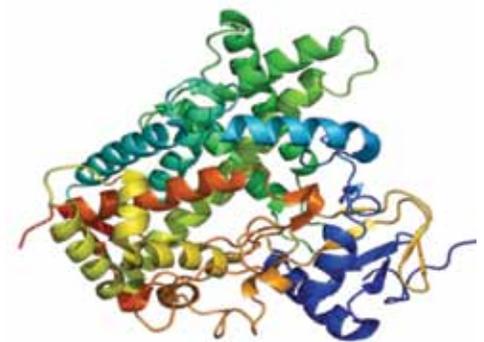


Figura 4. Estructura de CYP2C19
Fuente: www.pdb.org

| Población | n | Frecuencia (%) *3 | Frecuencia (%) *4 | Frecuencia (%) *6 | Referencia |
|------------------------|-----|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|
| Colombia | 121 | 1.2 | 19.4 | - | Isaza, <i>et al</i> , 2000 |
| México | 143 | 1.4 | 11.2 | - | López, <i>et al</i> , 2005 |
| Italia | 360 | 0.7 | 15.3 | 1.3 | Scordo, <i>et al</i> , 2004 |
| Francia | 514 | 1.6 | 18.6 | 0.9 | Sabbagh, <i>et al</i> , 1999 |
| España | 105 | 1.0 | 13.8 | 1.0 | Menoyo, <i>et al</i> , 2009 |
| España | 290 | 0.9 | 16.5 | 0.7 | Crescenth, <i>et al</i> , 2007 |
| Sur de la India | 447 | 0.0 | 7.3 | - | Theophilus, <i>et al</i> , 2006 |
| China | 223 | - | 0.2 | - | Ji, <i>et al</i> , 2002 |
| Holanda | 589 | 2.0 | 20.7 | 0.9 | Sache, <i>et al</i> , 1997 |
| Rusia | 290 | 1.0 | 24.4 | 0.9 | Gaikovitch, <i>et al</i> , 2003 |

Tabla 1. Frecuencias alélicas de variantes de CYP2D6 (*3, *4, *6) en diferentes poblaciones.
Tomado de Griman, P. *et al*. Acta Biológica Colombiana. 2009.

En la figura No. 5 se publica, en un estudio realizado en México, la distribución de grupos ancestrales comparados con grupos como China y Brazil, en el que se muestran claras diferencias, sin embargo, se destaca el grupo Tarahumara que comparado con los grupos de mestizos mexicanos se encuentra aislado y por ende sus variantes de la enzima CYP2C19 más definidas y proclives al análisis de una posible medicación particular.

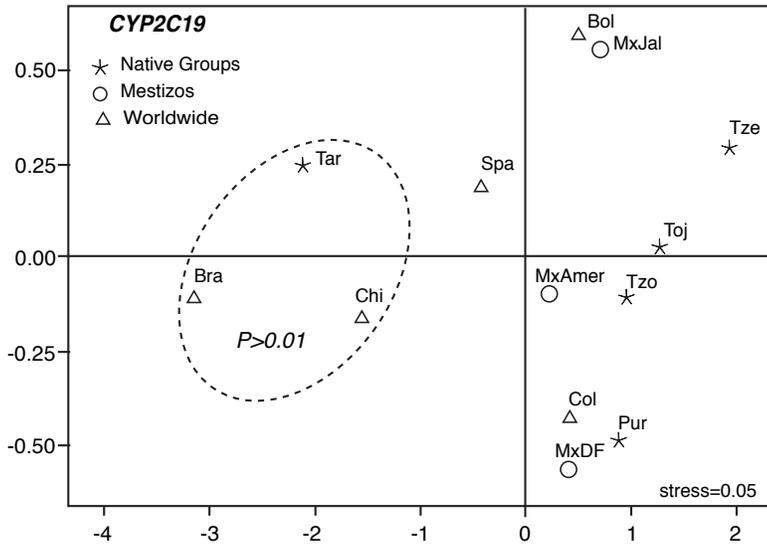


Figura 5. Distancias de CYP2C19 en grupos representativos de México y estudios similares. Tomado de Salazar-Flores, J. *et al.* Genetic Testing and Molecular Biomarkers, 2012.

Extrapolando estos resultados para nuestro contexto, si consideramos que nuestra población posee una genética aún más ancestral que la del grupo tipificado como Tarahumara, la probabilidad de encontrar grupos étnicos con variantes definidas de ambos tipos de enzimas, permitiendo, luego de un estudio similar en nuestro país, poder medicar de una forma más efectiva a nuestros grupos étnicos.

La tabla No. 2, nos muestra una serie de fármacos que son metabolizados por **CYP2D6** y **CYP2C19**, enfatizando la importancia de su estudio en poblaciones como la nuestra.

En Guatemala, ya hemos iniciado con este estudio y, luego del dictamen favorable de un Comité de Bioética, se tomarán las muestras de sangre periférica de 400 personas voluntarias en todo el país de diferentes grupos étnicos.

IC
DISTRIBUIDORA
DEL CARIBE

**MATERIAS PRIMAS
DE PRIMERA
PARA LA INDUSTRIA
FARMACEUTICA**

- Materias Primas, Asesoría Técnica para la Industria en General.
- Somos el aliado estratégico en el desarrollo de sus productos.
- Incrementamos eficiencia/Reducimos costos /Desarrollamos soluciones.

Despachos locales en 24 horas. **Amplia variedad de productos**

Oficina Central y Sala de Ventas: 1 Calle 34-39 Z. 11, Col. Toledo, Guatemala PBX: (502) 2326 6666 Fax: (502) 2326 6659
Sucursal-Sala de Ventas: 13 Ave. 3-26 Z. 1, Guatemala Telefax: (502) 2253 3926 info@distcaribe.com

Guatemala -Honduras -El Salvador -Nicaragua -Costa Rica -Panamá www.distcaribe.com

El estudio se llevará a cabo en la Universidad de San Carlos de Guatemala, por un amplio grupo de profesionales Químicos Farmacéuticos con el apoyo de Bioquímicos egresados de la Universidad del Valle de Guatemala.

| Enzimas | Sustratos | Inhibidores |
|---------|--|---|
| CYP2C19 | <p>Antidepresivos: amitriptilina, citalopram, clomipramina, fluoxetina, imipramina, moclobemida.</p> <p>Antiepilépticos: diazepam, fenitoína, fenobarbitona, S-mefenitoína.</p> <p>Inhibidores bomba protones: lansoprazol, omeprazol, pantoprazol.</p> <p>Miscelánea: carisoprodol, ciclofosfamida, hexobarbital, Indometacina, R-mefobarbital, nelfinavir, nilutamida, primidona, progesterona, proguanil, propranolol, tenipósido, (R)-warfarina (8-OH).</p> | <p>Cimetidina, felbamato. fluoxetina, fluvoxamina. indometacina, ketoconazol. lansoprazol, modafinilo. omeprazol, paroxetina. probenecid, ticlopidina. topiramato.</p> |
| CYP2D6 | <p>Antiarrítmicos: diltiazem, encainida, esparteína, flecainida, lidocaína, mexiletina, propafenona.</p> <p>Antidepresivos: amitriptilina, clomipramina, desipramina, fluoxetina, fluvoxamina, imipramina, maprotilina, mianserina, minaprina, nortriptilina, paroxetina, trazodona, venlafaxina.</p> <p>Antipsicóticos: clorpromazina, haloperidol, perfenazina, olanzapina, remoxiprida, risperidona (9-OH), sertindol, tioridazina, zuclopentixol.</p> <p>Beta-bloqueantes: alprenolol, bufuralol, carvedilol, S-metoprolol, pindolol, propranolol, timolol.</p> <p>Miscelánea: anfetamina, clorferinamina, codeína, debrisoquina, dexfenfluramina, dextrometorfán, fenacetina, fenformina, guanoxán, metoclopramida, metoxianfetamina, ondasetrón, perhexilina.</p> | <p>Amiodarona. bupropion. celecoxib. clorpromazina. clorfeniramina, cimetidina. clomipramina, cocaína. doxorubicina, fluoxetina. halofantrina, haloperidol. levomepromazina. metoclopramida. metadona, mibefradil. moclobemida, paroxetina. quinidina, ranitidina. ritonavir, sertralina. terbinafina, tioridazina.</p> |

Tabla 2. Fármacos metabolizados por CYP2D6 y CYP2C19.

Tomado de: Gervasini, G. *et al.* Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia de España. 2009.

Conclusiones

Los resultados de nuestro estudio, nos darán las primeras respuestas sobre las principales variantes alélicas del CYP2D6 y CYP2C19 en todo el país, y será el punto de partida para posteriores estudios en Farmacogenética, Farmacogenómica y Química Teórica Computacional.

En el futuro cercano, previo a un tratamiento farmacológico, se podrá contar con pruebas diagnósticas para cada paciente para estas y otras enzimas importantes, tal y como ya sucede en otros países con el caso de la Warfarina y otros medicamentos, lo que será un enorme avance en la terapéutica nacional, no sólo por su administración más efectiva, también por la disminución de costos al sistema nacional de salud.

Referencias

- ▶ Bender, K. SNaPshot for pharmacogenetics by minisequencing. En Carracedo, A. (Editores), *Methods in Molecular Biology*. 2005. Totowa, NJ. 45 pp.
- ▶ Briscoe, D.; Stephens, J.; O'Brien, S. Linkage disequilibrium in admixed populations: applications in gene mapping. *Journal of Heredity*. 1994. 85, 59-63.
- ▶ Chae, H.; Kim, M.; Koh, Y.; Hwang, B.; Kang, M.; Kim, Y.; Park, H.; Chang, K. Feasibility of a microarray-based point-of-care CYP2C19 genotyping test for predicting clopidogrel on-treatment platelet reactivity. *Biomedical Research International*. 2013. doi: 10.1155/2013/154073.
- ▶ Desta, Z.; Zhao, X.; Shin, J. Clinical significance of the cytochrome P450 2C19 genetic polymorphism. *Clinical Pharmacokinetics*. 2002. 41, 913-958.
- ▶ Gervasini, G.; Carrillo, J.; Benítez, J. Importancia del citocromo P-450 en terapéutica farmacológica. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia de España. 2009. Capítulo 12. 387-418.
- ▶ Griman, P.; Morán, Y.; Camargo, M.; Chiurillo, M. Caracterización de variantes alélicas de Citocromo CYP2D6 en la población de la región centroccidental de Venezuela. *Acta Biológica Colombiana*. 2009. 14 (1), 195-2002.
- ▶ Ingelman-Sundberg, M.; Sim, S.; Gomez, A. Influence of cytochrome P450 polymorphisms on drug therapies: pharmacogenetic, pharmacoeigenetic and clinical aspects. *Pharmacology Therapeutics*. 2007. 116, 496-526.
- ▶ Jia, D.; Chen, Z.; Zhang, M.; Yang, W.; Jin, J.; Xia, Y.; Zhang, C.; Shao, Y.; Chen, C.; Xu, Y. CYP2C19 polymorphisms and antiplatelet effects of clopidogrel in acute ischemic stroke in China. *Stroke*. 2013. 44(6), 1717-1719.
- ▶ Luo, H.; Poland, R.; Lin, K. Genetic polymorphism of cytochrome P450 2C19 in Mexican Americans: a crossethnic comparative study. *Clinical Pharmacology Therapeutics*. 2006. 80, 33-40.
- ▶ Narita, A.; Muramatsu, H.; Sakaguchi, H.; Doisaki, S.; Tanaka, M.; Hama, A.; Shimada, A.; Takahashi, Y.; Yoshida, N.; Matsumoto, K.; Kato, K.; Kudo, K.; Furukawa-Hibi, Y.; Yamada, K.; Kojima, S. Correlation of CYP2C19 phenotype with voriconazole plasma concentration in children. *Journal of Pediatric Hematology Oncology*. 2013. 35(5), 219-23.
- ▶ Salazar, J.; Torres, L.; Martínez, G.; Rubí, R.; Sosa, M.; Muñoz, J.; Gonzáles, C.; Ramírez, A.; Román, R.; Méndez, J.; Barrera, A.; Torres, A.; Medina, R.; Rangel, H. Distribution of CYP2D6 and CYP2C19 Polymorphisms Associated with Poor Metabolizer Phenotype in Five Amerindian Groups and Western Mestizos from Mexico. *Genetic testing and molecular biomarkers*. 2012. 16(9), 1-7.
- ▶ Spalvieri, M.; Rotenberg, R. Medicina genómica: Aplicaciones del polimorfismo de un nucleótido y micromatrices de ADN. *Medicina (B. Aires)*. 2004. 64 (6), 533-542.



Soluciones Especializadas, S.A.
 Apoyo a la Industria Farmacéutica, Cosmética y Alimenticia

AGUA

PARA USO FARMACEUTICO



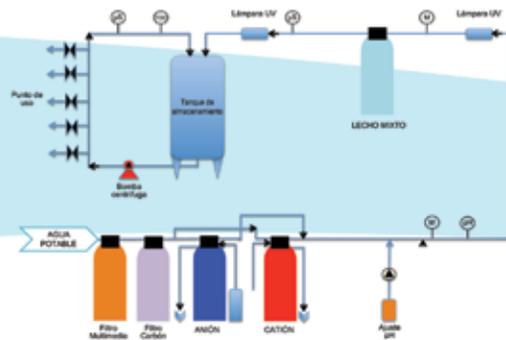
TIPOS DE SISTEMAS DE AGUA PARA USO FARMACÉUTICO

Cumple con ASME y BPE
 Tanques, tubería y accesorios sanitarios.
 Certificados de materiales.
 Certificados de soldadores.
 Sanitización térmica ó química.

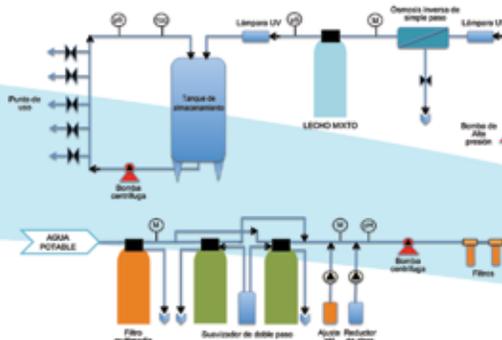
PLAN DE VALIDACIÓN



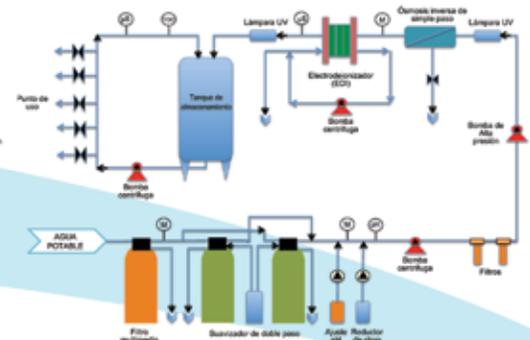
DISEÑOS PARA USO FARMACÉUTICO



Primera generación:
 Intercambio iónico
 y lecho mixto



Segunda generación:
 Ósmosis inversa en simple paso
 y lecho mixto



Tercera generación:
 Ósmosis inversa en simple paso
 y electrodeionización

KM. 19.5 CARRETERA A SAN JOSÉ PINULA, LOCAL 19, GUATEMALA.

PBX: 66418375 Y 76

ventas@studiosolution.net • www.studiosolution.net



Lic. German Manuel Peralta Calito
Químico
Laboratorio de Inocuidad de los Alimentos
VISAR/MAGA

DESARROLLO DE UN METODO PARA LA DETERMINACION DE TRIMETOPRIM Y SULFAMETOXAZOL EN MIEL MEDIANTE CROMATOGRAFIA LIQUIDA DE ALTA RESOLUCION ACOPLADA A DETECCION MASAS-MASAS (TRIPLE CUADRUPOLO)

La miel es un fluido dulce y viscoso producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de las plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas. Las abejas lo recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias; lo almacenan y dejan madurar en los paneles de la colmena.

La miel es un producto que cuenta con importantes atributos naturales y que no necesita de tratamientos para ser mejorada. Es el único edulcorante obtenido directamente de la naturaleza y uno de los alimentos tradicionales más completos, debido a sus propiedades organolépticas y a su alto poder energético y nutritivo.

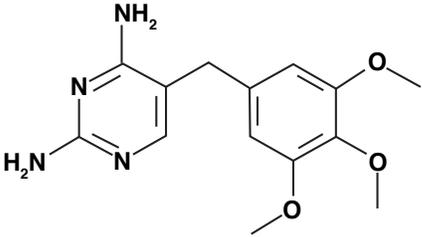
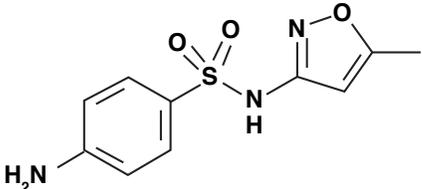
La miel es una sustancia formada, esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente fructosa y glucosa, además de otras sustancias como ácidos orgánicos, aminoácidos, enzimas, minerales y partículas sólidas derivadas de la recolección. En términos generales se encuentra constituida por un 80-85% de agua, 0.3% de proteínas, 0.2% de cenizas y en menor cantidad los otros componentes mencionados (proteínas, aminoácidos).

La creciente demanda de alimentos y la necesidad de incrementar su producción como respuesta a los requerimientos de la población, ha propiciado el desarrollo de tecnologías para obtener los máximos beneficios en el menor tiempo posible y a costos razonables. Una de las principales he-

rramientas que permitieron estos avances en la producción de alimentos de origen animal, han sido los medicamentos veterinarios. No debe olvidarse que los mismos, promueven tanto la sanidad animal como la salud humana (a través de la prevención de enfermedades comunes a los animales y al hombre). Los antimicrobianos son utilizados de diversas formas en medicina veterinaria en forma terapéutica para el tratamiento de enfermedades infecciosas; con fines meta-filáticos cuando se quiere impedir la diseminación de una enfermedad infecciosa hacia un lote de animales.

En ocasiones, se ha podido constatar que ciertos medicamentos veterinarios se utilizan de manera distinta a la aprobada por las autoridades de registro (por ejemplo uso “extra-label” o “fuera de indicaciones propuestas”) y no siguiendo el “sumario de características del producto”. Cuando es así, se debe de reconocer que no existen datos adecuados para demostrar la seguridad para el consumidor de los productos procedentes de animal tratado.

Desde el punto de vista en salud pública y veterinaria, así como el comercio internacional de productos pecuarios, se ha generado una creciente preocupación a nivel de los productores, técnicos, científicos, autoridades y especialmente, de los consumidores con respecto a la contaminación de alimentos por fármacos. La percepción es que si un residuo farmacológico se puede detectar, sin importar cual sea el fármaco y aunque esté presente solamente en partes por mil millones (gotas en una piscina), puede plantear de alguna manera un riesgo potencial para un individuo, en algún momento.

| NOMBRE | CADS | ESTRUCTURA |
|----------------|----------|---|
| Trimetoprim | 738-70-5 |  |
| Sulfametoxazol | 723-46-6 |  |

tualmente imposible administrar medicamento alguno a un animal sin que puedan ser detectados, en la carne, leche, huevos o en este caso la miel, incluso después de observado el tiempo de espera sugerido para enviar el producto al consumo.

De estos hechos, surge la necesidad de contar con metodologías y técnicas para la detección de medicamentos veterinarios en alimentos para consumo humano. Para esta publicación se presenta el desarrollo de un método para la cuantificación de Trimetoprim y Sulfametoxazol en miel, mediante Cromatografía Líquida de Alta Resolución acoplada detección Masas-Masas (Triple Cuádruplo).

Se realiza entonces mediante la técnica LC-MSMS un barrido de los iones presentes, obviamente optimizando muchos parámetros para poder obtener la mejor definición de cada una de las moléculas de interés, es así, como se obtiene un Cromatograma de Iones Totales (TIC por sus siglas en inglés), en donde se puede observar ya una buena separación entre las dos moléculas y en donde se puede empezar a trabajar para las posteriores identificaciones.

En un inicio, cuando las metodologías de detección eran poco sensibles, se manejaba la hipótesis de residuos cero. Esto significaba que si se detectaba la sustancia en cuestión en el alimento analizado, éste ya no era apto para el consumo. Sin embargo, el advenimiento de nuevos métodos analíticos que ponen de manifiesto la presencia de residuos en concentraciones muy pequeñas, determina que es vir-

TALLERES VALLE

MECÁNICA INDUSTRIAL



15 calle 28-44, zona 7, sector 5
Villa Hermosa I, san Miguel Petapa
PBX: (502) 2448-4252
Móvil: 5444-8807
talleresvalle@hotmail.com



MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA LA INDUSTRIA FARMACEUTICA Y ALIMENTICIA

MAQUINARIA Y EQUIPO EN ACERO INOXIDABLE:

MEZCLADORAS, GRANULADORAS OSCILANTES, HOMOGENIZADORES, LLENADORAS DE LÍQUIDOS, BANDAS TRANSPORTADORAS, TAPONADORAS, Y MAS.

TORNO:

PUNZONES PARA TABLETEADORAS, MOLDES Y TROQUELES PARA BLISTER, FABRICACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS PARA SU MAQUINARIA.

SOLDADURA:

INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE, CON SOLDADURA SANITARIA (TIG). SERVICIO DE ENDOSCOPIA INDUSTRIAL, PASIVACIÓN DE EQUIPOS. FABRICACIÓN DE TANQUES EN ACERO INOXIDABLE 316 CUMPLIENDO CON LAS EXIGENCIAS SANITARIAS.

MANTENIMIENTO:

PREVENTIVO, CORRECTIVO, MONTAJE, MODIFICACIÓN, ADAPTACIÓN Y ASESORÍA TÉCNICA.

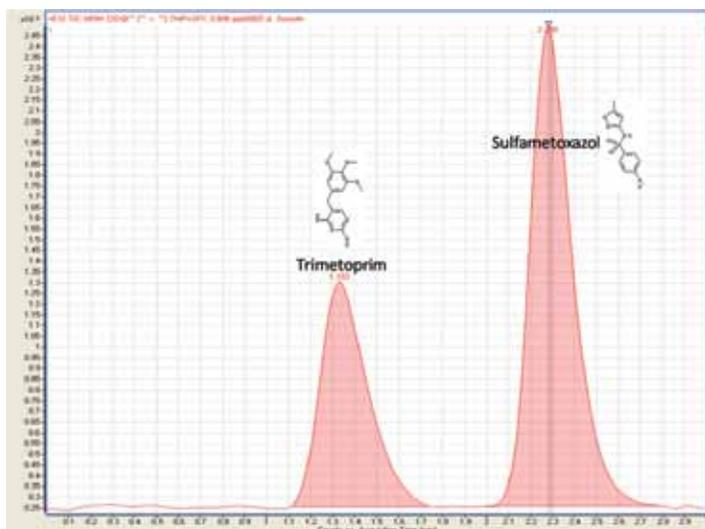


Figura 1. TIC en +ESI para Trimetoprim y Sulfametoxazol a 3.8 ppb.

En corridas de 3 minutos, es posible la identificación de las dos moléculas. Para poder cumplir con los parámetros de la metodología es necesario obtener dos transiciones por lo menos de cada una de las moléculas, transiciones características de cada una de ellas, que puedan confirmar la identidad de cada una. De este modo, se corre en el equipo en modo Product Ion, para poder discernir sobre las mejores o más abundantes transiciones con las condiciones de trabajo para poder decidir con cuales se van a trabajar.

En base a estas transiciones, se realizaran las cuantificaciones, una de las transiciones se utilizara como transición de cuantificación y la otra como confirmación de la molécula a trabajar, para esto se utiliza el criterio de que la transición cuantitativa deber ser la de mayor intensidad, y que además, la cualitativa no debe ser menor al 50% de intensidad relativa de la cuantitativa, según Decisión 2002/657/EC en base al funcionamiento de los métodos analíticos e interpretación de resultados de Unión Europea. En base a esto se optimizan cada una de las transiciones para poder llevar a cabo la cuantificación de las muestras en miel. Mediante el modo MRM (Monitoreo de Reacciones Múltiples), el equipo es capaz de discriminar entre varias transiciones simultáneamente, por lo tanto, es posible monitorear cada una de las transiciones seleccionada para cada molécula simultáneamente en una sola inyección. Obteniéndose el cromatograma siguiente:

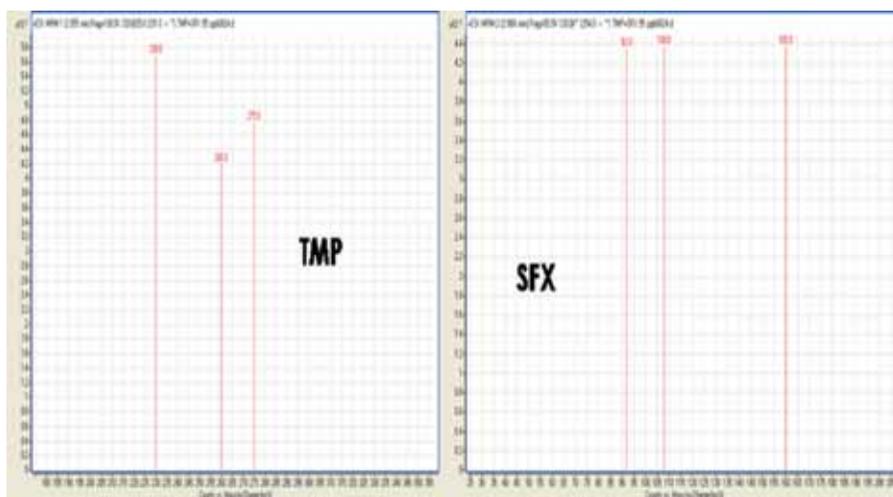


Figura 2. Espectro de masas a partir del Ion padre de TMP y SFX. En cada una de ellas se observan las transiciones mayores para cada molécula

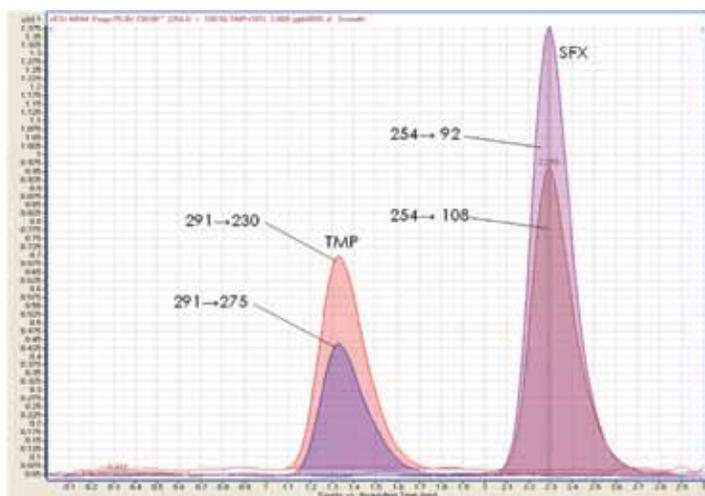
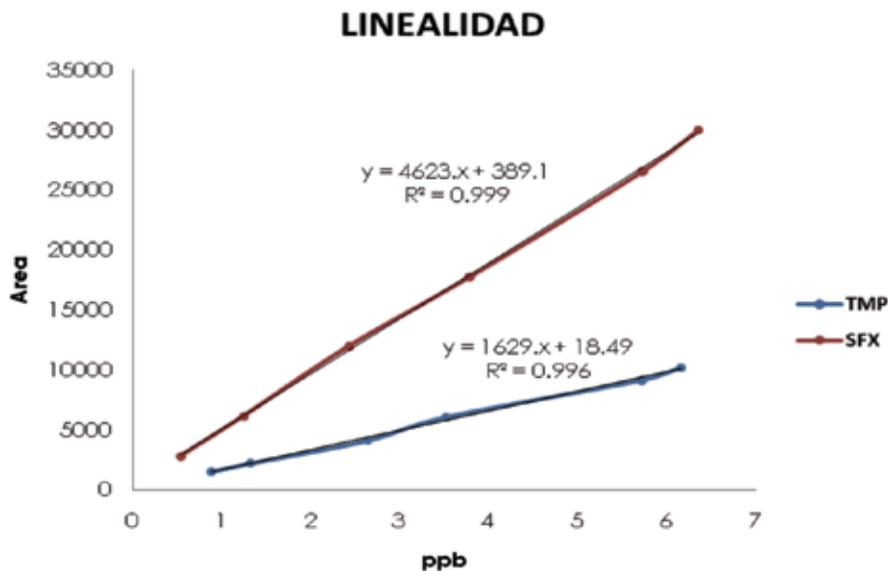


Figura 3. Extracción de Cromatogramas de TIC. MRM's para Trimetoprim (291→230 y 291→275), para Sulfametoxazol (254→92 y 254→108).

Ya que el Trimetoprim y el Sulfametoxazol son fármacos prohibidos, el nivel de tolerancia debe ser cero, pero tolerancia cero, es un término relativo, mas en química analítica, debido a que no podemos asegurar con el suficiente grado de confianza que el equipo responda a una concentración cero, se elaboro una curva con concentraciones muy cercanas a cero para evaluar la respuesta del equipo, en base a relación señal/ruido, y así poder determinar a partir de que concentración podíamos tener una respuesta que cumpliera con los parámetros que la legislación nos exige. Es así, que en base a este análisis se encuentran la siguiente tabla de concentraciones para el Trimetoprim y Sulfametoxazol.

| TMP (ppb) | SFX (ppb) |
|--------------|--------------|
| 0.54 | 0.88 |
| 1.24 | 1.32 |
| 2.43 | 2.64 |
| 3.78 | 3.52 |
| 5.72 | 5.72 |
| 6.35 | 6.16 |

Concentraciones de trabajo para el Trimetoprim y el Sulfametoxazol, siendo la primera concentracion de cada una de las molculas la concentracion que cumple con un valor de por lo menos 10 en señal/ruido, siendo este designado como el Limite de Cuantifiacion, ademas de cumplir con por lo menos el 50% de intensidad relativa entre la transicion cuantitativa y cualitativa. La linealidad se evaluo según el coeficiente de correlacion para cada molcula, obteniendose muy buenos valores para cada una.



En base a lo expuesto, considero que el metodo desarrollado es una buena plataforma para la el desarrollo de otros metodos, que involucren otros analitos y otras matrices mediante esta tecnica analitica.



QUIFACO S.A.



*Celebremos estas Fiestas con esperanza,
solidaridad y alegría, para que podamos
vivir la Navidad y recibir el
nuevo año 2,014
con lo mejor de nosotros.*

Quifaco, S.A.



CÁPSULAS DE GELATINA DURA

Las cápsulas son preparaciones sólidas conformadas de dos piezas de consistencia dura o suave, compuestas generalmente de gelatina, la diferencia en la consistencia la determina la cantidad de plastificante. Usualmente contienen una dosis del o los ingredientes activos. Están diseñadas principalmente para uso oral, pero este uso no es exclusivo. Pueden contener polvos, gránulos, pellets, líquidos, geles e incluso tabletas.

Las cápsulas constituyen la segunda forma farmacéutica sólida de administración oral más frecuentemente utilizada, después de las tabletas. Estas dos formulaciones sólidas comparten diversas ventajas, como son:

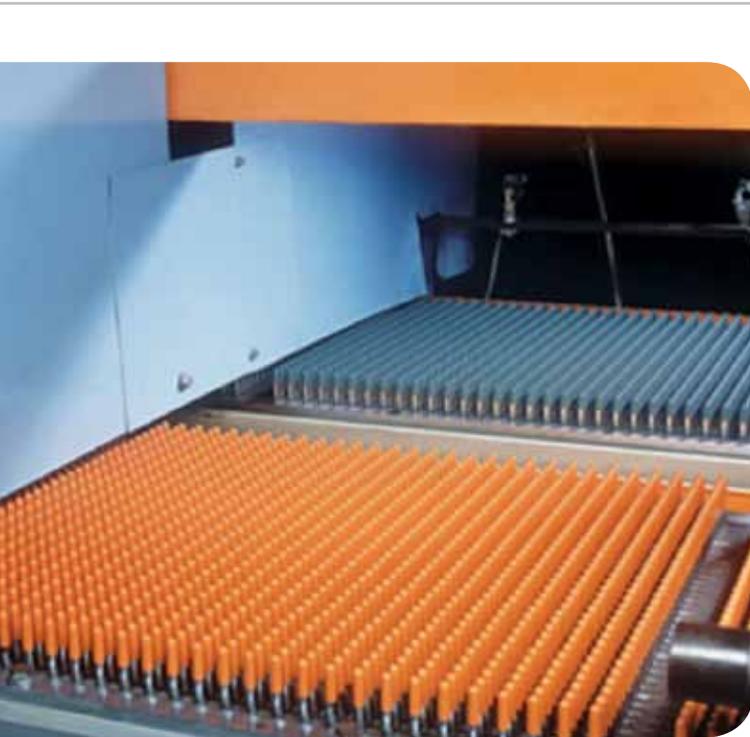
- a) gran estabilidad física, química y biológica
- b) dosificación exacta
- c) liberación fácilmente controlable
- d) bajo costo

Ventajas y Desventajas de las Cápsulas de Gelatina Dura

| Ventajas | Desventajas |
|---|--|
| <p>Son insípidas y permiten, por tanto, enmascarar características organolépticas desagradables del principio activo, como un sabor amargo o un olor desagradable.</p> <p>Requieren condiciones de conservación especiales en cuanto a humedad y temperatura.</p> | <p>Requieren condiciones de conservación especiales en cuanto a humedad y temperatura.</p> <p>No pueden fraccionarse.</p> |
| <p>Protegen el fármaco de agentes externos como el polvo, el aire o la luz, pero no de la humedad.</p> <p>Permiten administrar en una sola forma farmacéutica, uno o más ingredientes activos en la dosis exacta deseada.</p> | <p>Limitación en la formulación: no se pueden formular en cápsulas sustancias que sean incompatibles con la cubierta como son higroscópicas y eutécticas, salvo que sea absolutamente necesario su uso.</p> <p>Reacciones alérgicas a la gelatina.</p> |
| <p>Facilitan al paciente la identificación del medicamento por medio del color.</p> <p>Permiten una mayor complicidad del paciente al ser más fáciles de ingerir, especialmente en aquellos casos en los que la dosis del activo es grande.</p> | <p>Variación</p> |

Componentes de las Cápsulas de Gelatina Dura

La materia prima principal utilizada en la elaboración de las cápsulas es gelatina disuelta en agua desmineralizada. Posibles sustancias auxiliares o coadyuvantes, según el uso previsto de las cápsulas como: los plastificantes, colorantes y en algunos casos se adicionan conservadores, humectantes y materiales gastro resistentes.



La viscosidad y el poder gelificante o consistencia de la gelatina son dos propiedades esenciales para la fabricación de capsulas. La gelatina sea cual sea su origen para que sea oficial, debe de tener mínimo contenido microbiano.

Los plastificantes proporcionan la elasticidad y la flexibilidad de las cápsulas. Las de gelatina dura tienen menos de un 5%, y las de gelatina blanda, entre un 20% y un 40% del mismo. La glicerina es uno de los plastificantes más usados.

Los colorantes se utilizan para dar tonalidades específicas a las cápsulas y como opacificante se utiliza óxido de titanio. Los colorantes son aprobados por FDA y EMEA, ya que deben ser aptos para consumo humano. Hay que notar que en algunos países ya la legislación prohíbe el uso de ciertos colorantes.



Servicio, asesoría, calidad y cobertura regional

Línea Farmacéutica y Veterinaria

- Cápsulas de gelatina dura
- Recubrimientos
- Aglutinantes
- Desintegrantes
- Agentes suspensores
- Solubilizantes
- Extractos naturales
- Productos naturales pulverizados
- Gomas
- Sabores
- Lubricantes
- Sistemas formulados de liberación de activos

Línea de Cuidado Personal

- Emolientes
- Emulsificantes
- Fijadores
- Preservantes
- Filtros solares
- Carbomeros
- Acondicionadores
- Siliconas
- Ingredientes activos
- Extractos naturales

www.biogeneris.com

Contáctenos

14 Av. 19-50 Zona 4 de Mixco,
 Condado El Naranjo,
 Ofibodegas San Sebastián,
 Bodega # 17 Guatemala, Centroamérica

PBX: (502) 2435-2626
FAX: (502) 2435-2605



Tamaños y Capacidades

Las cápsulas de gelatina dura están constituidas por dos partes cilíndricas, llamadas cuerpo a la más larga que es en la que se aloja el fármaco, y tapa, tapadera o cabeza a la pieza que funciona como cierre de la cápsula. Contamos con 13 tamaños distintos de cápsula, numerados del 000 (el mayor) al 5 (el más pequeño), con tamaños intermedios de cápsulas alargadas que permiten mayor capacidad.



ACG Worldwide - Associated Capsules Group of Companies

ACG Worldwide es una compañía que actualmente está organizada en dos grupos de negocio, los productos Consumibles (cápsulas de gelatina dura, cápsulas de HPMC y films) y el área de Ingeniería que comprende las compañías que producen maquinaria farmacéutica de alta tecnología.

Associated Capsules Pvt Ltd (ACPL) está dentro de los productores más grandes del mundo de cápsulas de gelatina dura y cuenta con 50 años de experiencia en el mercado. Actualmente produce más de 60 billones de cápsulas que se comercializan alrededor del mundo. Para esto, cuenta con 4 plantas en India, 1 en Croacia, 1 en Asia y en 2015 tendrán una planta en Brasil que será la encargada de suplir al mercado Latinoamericano.

Todas las plantas cuentan con sistemas certificados de calidad y 4 de ellas han sido aprobados por FDA de Estados Unidos.

Cuentan con personal capacitado para el desarrollo de nuevos colores y de nuevas tecnologías.

Las operaciones de fabricación cuentan con sistemas de monitoreo sofisticados para obtener elevados niveles de consistencia cuando se producen las cápsulas. Se utiliza gelatina de alta calidad farmacéutica, permitiendo cumplir con los estándares mundiales de Farmacopeas. Además, durante todo el proceso de fabricación, hasta el momento en el que llegan a su planta, las cápsulas permanecen intactas.

Dentro de estas nuevas tecnologías, **Associated Capsules Pvt Ltd** cuenta con un sistema de impresión de 4 colores, lineal o circular (360°). Estas impresiones en cápsulas permiten tener una mejora en la imagen, incrementa la frecuencia del cliente de reutilizar un producto y evita la falsificación del producto.

Para esto existe una variedad de colores y pueden imprimirse logos, el nombre de la compañía, nombre del producto e incluso diferenciar aquellos por dosis.

Biogeneris S.A. cuenta con la representación de **Associated Capsules Pvt Ltd** para Centroamérica y puede suplirle de un stock local. Además contamos con el apoyo técnico y comercial desde India. Si usted se encuentra interesado en adquirir muestras o evaluar los colores que se encuentran en el stock, por favor no dude en contactarnos.



Referencias

- Manzano, O. Morales, M. Formas Farmacéuticas Sólidas, Cápsulas de Gelatina Dura. Parte II. 2009.
- Sitio Web de Associated Capsules Pvt Ltd. <http://www.acg-associatedcapsules.com>



Tel: 2437-7939

E-mail: ventas@recinco.com

Somos
EXPERTOS
EN PROTECCIÓN DE PISOS
PARA LA INDUSTRIA

www.recinco.com

EXPERTOS EN LA INSTALACIÓN Y PROTECCIÓN DE SUELOS INDUSTRIALES

BENEFICIOS DE NUESTROS PRODUCTOS

Aprobados para Industrias Alimenticias y Farmacéuticas (NSF, USDA, FDA, HACCP, etc.)

Facilidad de Higiene y Sanitización

Resistencia a condiciones Químicas, Mecánicas y Térmicas

Variedad de texturas y colores para cumplir con requerimientos de seguridad, OSHA y NFSI

Otros trabajos varios como: Curvas sanitarias, pintura en muros y cielos, señalizaciones de todo tipo.



QUIRSA

Más de 600 APIs y Excipientes ¡A su alcance inmediato!

Somos importadores de materia prima farmacéutica de alta calidad; con más de 20 años de experiencia. Proveemos de nuestras materias primas a toda el área centroamericana y del Caribe. Nos hemos caracterizado en estos años por ser una empresa con:

*Alta responsabilidad
Personal altamente capacitado
Vasta experiencia*

*Suma confiabilidad
Disponibilidad garantizada
Reconocida calidad*

APIs

- Analgésicos
- Antibióticos
- Antiespasmódicos
- Antifúngicos
- Antihistamínicos
- Antiinflamatorios
- Antiparasitarios
- Antisépticos
- Antitusivos
- Antiulcerosos
- Minerales
- Vitaminas

Excipientes

- Aglutinantes
- Ag. Suspensores
- Antioxidantes
- Desintegrantes
- Edulcorantes
- Emulsificantes
- Lubricantes
- Recubrimientos
- Reguladores de pH
- Preservantes
- Solubilizantes

Y muchos otros productos especializados para la industria farmacéutica

www.quirsa.com

Oficinas en Guatemala:

Km. 19.3 Carretera al Pacífico,
Lote 5, Zona 4 Villa Nueva
PBX: +(502) 6630-5353
Fax: +(502) 6630-7380
E-mail: info@quirsa.com

Oficinas en El Salvador:

6ª Calle Oriente y 3ª Avenida Sur No.
3-9 Santa Tecla, La Libertad
PBX: +(503) 2228-8000
FAX: +(503) 2287-2573
E-mail: jfernandez@quirsa.com

Oficinas en República Dominicana:

Calle San Francisco de Asis No. 24
Alma Rosa Primera Santo Domingo Este.
Santo Domingo, República Dominicana
Tel: +(809) 788-1600 / (809) 594-1289
Fax: +(809) 788-0884
E-mail: contabilidadquirsard@hotmail.com



ANTIDIABETICOS

Lic. Carlos Enrique Pérez M.
Gerente Departamento Farma
Corporación Quirsa, S.A.

Los antidiabéticos son fármacos que actúan disminuyendo los niveles de Glucosa circulante. También se les llama hipoglucemiantes y se utilizan para tratar la diabetes mellitus tipo 2.

En este artículo no vamos a hablar sobre la diabetes tipo 1, dependiente de la Insulina.

Los antidiabéticos se clasifican en los siguientes tipos:

SULFONILUREAS:

Primera generación: Acetohexamida
Clorpropamida
Tolazamida
Tolbutamida

Segunda Generación: Gliburide
Glibenclamida
Glipizida
Glimepirida

MEGLITINIDAS:

Repaglinida
Nateglinida

BIGUANIDAS:

Metformina

TIAZOLIDINEDIONAS:

Pioglitazona
Rosiglitazona

INHIBIDORES DE ALFA GLUCOSIDASA:

Ascarbosa
Miglitol

INHIBIDORES DE LA DIPEPTIDIL PEPTIDASA IV:

Sitagliptina
Saxagliptina
Linagliptina

INCRETINAS: otra clasificación puede ser tomada en cuenta por la forma de actuar de los diferentes medicamentos.

SECRETAGOGOS: cuya acción estimula la secreción de Insulina. Entre estos tenemos las dos primeras de la clasificación anterior, Sulfonilureas y Meglitinidas.

SENSIBILIZANTES: mejoran la sensibilidad celular a la insulina. En este grupo tenemos las Biguanidas, Tiazolidinedionas e Inhibidores de la alfa-glucosidasa.

ANÁLOGOS TIPO PROTEINAS: Son péptidos que actúan de diferentes maneras para inhibir la acción de la enzima DPP-4.

También suelen clasificarse los antidiabéticos orales en los que son antihiperlipemiantes, los cuales evitan la sobre concentración de glucosa en el plasma sanguíneo y los hipoglucemiantes, que estimulan las células beta del páncreas, para que produzca más Insulina y reducen de manera indirecta la concentración circulante de Glucosa.

Sulfonilureas: las de primera generación se adhieren fuertemente a las proteínas plasmáticas, lo cual aumenta el riesgo de interacciones medicamentosas. Las de segunda generación son más potentes que las del primer grupo y su interacción con otras drogas es menor. Las SU aumentan los niveles de insulina circulante por estimular la secreción por las células beta del páncreas a través de su unión a canales de potasio dependientes de ATP, se genera una despolarización de la membrana celular e ingresa el Ca⁺⁺ lo cual

estimula la secreción de Insulina almacenada en los gránulos. También reducen la depuración de insulina por el hígado y disminuyen la resistencia periférica a la misma.

Meglitinidas: Estimulan también la liberación de insulina por las células beta pancreáticas a través del cierre de los canales de K⁺ ATP dependientes. Este efecto se produce a través de receptores celulares diferentes a los que se unen las Sulfonilureas. Estos medicamentos presentan un menor descenso de glucosa postprandial y menor riesgo de hipoglucemia.

Biguanidas: Actúan en el hígado, disminuyendo la producción de Glucosa al disminuir la neoglucogénesis, glucogenolisis o ambas y disminuyendo la absorción de glucosa en el intestino. También se ha observado la reducción de los niveles de triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad en el plasma sanguíneo.

Tiazolidinedionas: Comprende un grupo de medicamentos que actúa sobre los receptores PPAR γ . Los agonistas PPAR γ al unirse a los receptores nucleares, activan la respuesta de la insulina sobre el metabolismo de la glucosa y lípidos: aumenta la síntesis y translocación de transportadores de glucosa (Glut 4) incrementando su actividad. Así se restablece la entrada de glucosa a la célula y se aprovecha la misma internamente, disminuyendo los niveles de glucosa en el plasma. Ejercen su principal efecto disminuyendo la resistencia a la insulina en los tejidos periféricos.

Inhibidores de la alfa-glucosidasa: Actúan inhibiendo las enzimas del borde en cepillo de los enterocitos, ya que estas hidrolizan los carbohidratos complejos a mono y disacáridos. Al inhibir esta reducción del tamaño de los carbohidratos, se produce un retraso en la absorción de los mismos. Así, estos fármacos disminuyen la glicemia postprandial siempre y cuando la dieta tenga por lo menos un 50 % de carbohidratos complejos.

Inhibidores de la DPP-4: La enzima DPP-4 metaboliza muchas hormonas peptídicas, incluyendo hormonas que aumentan la liberación de insulina, impidiendo así sus efectos. Cuando se inhibe la DPP-4, las hormonas ya no se destruyen, o al menos no tan rápido. Por lo tanto, permanecen activas más tiempo permitiendo una mayor liberación de insulina.

Incretinas: Son hormonas que se liberan en el tracto gastrointestinal y tienen como función aumentar la secreción de insulina postprandial. Hay dos principales incretinas: GIP (polipéptido insulinotrópico dependiente de glucosa) y GLP-1 (péptido relacionado al glucagón tipo 1). Estas hormonas son las que provocan el 50 % de la secreción de insulina por el páncreas.

Aparte debemos mencionar las asociaciones de diferentes clasificaciones las cuales son utilizadas para potencializar los efectos y crear terapias más efectivas, entre ellas tenemos las siguientes combinaciones:

- Una Sulfonilurea y Metformina
- Una Sulfonilurea y Acarbosa
- Metformina y Acarbosa
- Repaglinida (o Nateglinida) y Metformina
- Una Sulfonilurea y Pioglitazona
- Pioglitazona y Metformina
- Rosiglitazona y Metformina
- Una Sulfonilurea y Rosiglitazona

Referencias

- ▶ Davis Stephen N and Granner Daryl K. Insulin, oral hypoglycemic agents, and the pharmacology of the endocrine pancreas. in the Pharmacological basis of therapeutics. Goodman & Gilman's. 2001. Tenth edition.
- ▶ Alberti K. George. Treating type 2 diabetes- today's targets, tomorrow's goals. Diabetes, Obesity and Metabolism, 3(suppl.1), 2001, S3-S10.

IMPORTANCIA DEL FORTALECIMIENTO DE VALORES PARA LA COMPETITIVIDAD

Dr. Elfego Rolando López García

Director
DEPARTAMENTO DE
QUÍMICA FARMACÉUTICA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Vicepresidente
RED CENTROAMERICANA DE AUDITORES
EN BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA
REDCA-BPM

Vicepresidente adjunto
CONFERENCIA IBEROAMERICANA DE
FACULTADES DE FARMACIA - COIFFA



El establecimiento y definición de valores éticos de un equipo de trabajo, empresa, organización o país, son imprescindibles para alcanzar la VISIÓN, MISIÓN, METAS Y OBJETIVOS; ya que son los cimientos de la conducta correcta. Se constituyen en las cualidades o atributos de una persona, como la integridad, honestidad, responsabilidad, puntualidad, equidad, lealtad, respeto, tenacidad, competencia leal, entre otros. Además, contribuyen productivamente a alcanzar las aspiraciones de sus miembros al estimular el trabajo cooperativo y la búsqueda de la EXCELENCIA.

La Honestidad

Cualidad humana por la que la persona se determina a elegir actuar siempre con base en la verdad y en la auténtica justicia (dando a cada quien lo que le corresponde, incluida ella misma).

Ser honesto es ser real, acorde con la evidencia que presenta el mundo y sus diversos fenómenos y elementos; es ser genuino, auténtico, objetivo. La honestidad expresa respeto por uno mismo y por los demás, que, como nosotros, "son como son" y no existe razón alguna para esconderlo. Esta actitud siembra confianza en uno mismo y en aquellos quienes están en contacto con la persona honesta.

La honestidad no consiste sólo en franqueza (capacidad de decir la verdad), sino en asumir que la verdad es sólo una y que no depende de personas o consensos, sino de lo que el mundo real nos presenta como innegable e imprescindible de reconocer.

Lo que no es la honestidad:

- No es la simple honradez que lleva a la persona a respetar la distribución de los bienes materiales. La honradez es sólo una consecuencia particular de ser honestos y justos.
- No es el mero reconocimiento de las emociones "así me siento" o "es lo que verdaderamente siento". Ser honesto,

Departamento de **Química Farmacéutica**

- **LICENCIATURA
QUÍMICA FARMACÉUTICA**

Los egresados pueden desempeñarse productivamente en instituciones y empresas en el ámbito de la investigación, creación, adaptación y aplicación de tecnología acorde a la realidad guatemalteca, en los sistemas productivos que involucran las ciencias farmacéuticas.

- **POSTGRADOS EN CIENCIAS FARMACÉUTICAS**

- **MAESTRÍA
CIENCIAS FARMACÉUTICAS - GESTIÓN Y LIDERAZGO ESTRATÉGICO**

Formación de talento humano especializado que posea las competencias, liderazgo, pensamiento innovador y valores éticos, para desempeñarse con éxito a nivel gerencial en instituciones y empresas nacionales e internacionales en el ámbito farmacéutico.

La maestría posee el aval académico de la FACULTAD DE FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, ESPAÑA; los egresados tienen acceso directo al Doctorado en Farmacia de esta prestigiosa institución universitaria.

- **POSTGRADO
FORMACIÓN DE AUDITORES EN BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA FARMACÉUTICA**

El egresado obtiene las competencias que lo certifican como AUDITOR EN BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA, ya que su formación se basa en estándares internacionales, que contribuyen a la productividad y competitividad de la Industria Farmacéutica en un mundo globalizado.

- **POSTGRADOS EN CIENCIAS COSMÉTICAS**

- **POSTGRADO I
ESPECIALIDAD EN TECNOLOGÍA DE COSMÉTICOS**

- **POSTGRADO II
ESPECIALIDAD EN GESTIÓN DE CALIDAD Y COMERCIO INTERNACIONAL
DE COSMÉTICOS**

- **MAESTRÍA
CIENCIAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE COSMÉTICOS**

Más información:

Departamento de Química Farmacéutica

Tels. directos 2368-8330 / 2368 8339

Tels. 2369-0791 al 95 / 2364-0336 al 40 Ext. 382

E-mail: erolando@uvg.edu.gt / dqfarma@uvg.edu.gt



además implica el análisis de qué tan reales (verdaderos) son nuestros sentimientos y tomar la decisión de ordenarlos, para buscar el bien de los demás y el propio.

- No es la desordenada apertura de la propia intimidad en aras de “no esconder quien realmente somos”, implicará la verdadera sinceridad, con las personas adecuadas y en los momentos correctos.
- No es la actitud atrevida e impúdica por la que se habla de cualquier cosa, la franqueza tiene como prioridad el reconocimiento de la verdad y no el desorden.

La honestidad debe tomarse en serio, estar conscientes de cómo nos afecta cualquier falta de honestidad por pequeña que sea. Hay que reconocer que es una condición fundamental para las relaciones humanas, para la amistad y la auténtica vida comunitaria. Ser deshonesto es ser falso, injusto o ficticio. La deshonestidad, no respeta a la persona en sí misma y busca la sombra, el encubrimiento: es una disposición a vivir en la oscuridad. La honestidad, en cambio, da confianza, sinceridad y apertura, expresa la disposición de vivir a la luz de la verdad.

La Puntualidad

Se construye por el esfuerzo de estar a tiempo en el lugar adecuado. Olvidemos y dejemos en el pasado “la hora chapina”.

El valor de la puntualidad es la disciplina de estar a tiempo para cumplir nuestras obligaciones: una cita del trabajo, una reunión de amigos, un compromiso de la oficina, un trabajo pendiente por entregar.

El valor de la puntualidad es necesario para dotar a nuestra personalidad de carácter, orden, eficiencia, eficacia y efectividad en lo que hacemos, pues al vivir este valor a plenitud estamos en condiciones de realizar más actividades, desempeñar mejor nuestro trabajo y ser merecedores de confianza.

La falta de puntualidad habla por sí misma, de ahí se deduce con facilidad la escasa o nula organización de nuestro tiempo, de planeación en nuestras actividades, y por supuesto de una agenda, pero, ¿qué hay detrás de todo esto?

Muchas veces la impuntualidad, nace del interés que despierta en nosotros una actividad, por ejemplo, es más atractivo para un joven charlar con los amigos que llegar a tiempo a las clases; para otros es preferible hacer una larga sobremesa y retrasar la llegada a la oficina. El resultado de vivir de acuerdo a nuestros gustos, es la pérdida de formalidad en nuestro actuar y poco a poco se reafirma el vicio de llegar tarde.

En este mismo sentido, podría añadirse la importancia que tiene para nosotros un evento, si tenemos una entrevista para solicitar empleo, la reunión para cerrar un negocio o la cita con el director o gerente de la empresa, hacemos hasta lo imposible para estar a tiempo; pero si es el amigo de siempre, la reunión donde estarán personas que no frecuentamos y conocemos poco, o la persona –según nosotros- representa poca importancia, hacemos lo posible por no estar a tiempo, ¿qué más da...?

Para ser puntuales, primeramente debemos ser conscientes que toda persona, evento, reunión, actividad o cita tiene un grado particular de importancia. Nuestra palabra debería ser el sinónimo de garantía, para contar con nuestra presencia en el momento preciso y necesario.



Otro factor que obstaculiza la vivencia de este valor, y es poco visible, se da precisamente en nuestro interior: imaginamos, recordamos, recreamos y supuestamente pensamos cosas diversas a la hora del baño, mientras descansamos un poco en el sofá, cuando pasamos al supermercado a comprar “sólo lo que hace falta”, en el pequeño receso que nos damos en la oficina o entre clases, pero en realidad el tiempo pasa tan de prisa, que cuando “despertamos” y por equivocación observamos la hora, es poco lo que se puede hacer para remediar el descuido.

Un aspecto importante de la puntualidad, es concentrarse en la actividad que estamos realizando, procurando mantener nuestra atención para no divagar y aprovechar mejor el tiempo. Para corregir esto, es de gran utilidad programar la alarma de nuestro reloj o computadora (ordenador), pedirle a un familiar o compañero que nos recuerde la hora (algunas veces para no ser molesto y dependiente), etc., porque es necesario poner un remedio inmediato, de otra forma, imposible.

Lo más grave de todo esto, es encontrar a personas que sienten “distinguirse” por su impuntualidad, llegar tarde es una forma de llamar la atención, ¿falta de seguridad y de carácter? Por otra parte algunos lo han dicho: “si quieren, que me esperen”, “para qué llegar a tiempo, si...”, “no pasa nada...”, “es lo mismo siempre”. Estas y otras actitudes son el reflejo del poco respeto, ya no digamos aprecio, que sentimos por las personas, su tiempo y sus actividades.

Para la persona impuntual, los pretextos y justificaciones están agotados, nadie cree en ellos, ¿no es tiempo de hacer algo para cambiar esta actitud? Por el contrario, cada vez que alguien se retrasa de forma extraordinaria, llama la atención y es sujeto de toda credibilidad por su responsabilidad, constancia y sinceridad, pues seguramente algún contratiempo importante ocurrió.

Puede pensarse que el hacerse de una agenda y solicitar ayuda, basta para corregir nuestra situación y por supuesto que nos facilita un poco la vida, pero además de encontrar las causas que provocan nuestra impuntualidad (los ya mencionados: interés, importancia, distracción), se necesita voluntad para cortar a tiempo nuestras actividades, desde el descanso y el trabajo, hasta la reunión de amigos, lo cual supone un esfuerzo extra (sacrificio si se quiere llamar), de otra manera poco a poco nos alejamos del objetivo.

La cuestión no es decir “quiero ser puntual desde mañana”, lo cual sería retrasar una vez más algo, es hoy, en este momento y poniendo los medios que hagan falta para lograrlo.

Para crecer y hacer más firme este valor, puede iniciar con estas sugerencias:

- Examine y descubra las causas de su impuntualidad: des-

cuido en el manejo del tiempo, desorden, irresponsabilidad, olvido, etc.

- Establezca un medio adecuado para solucionar la causa principal del problema (recordando que se necesita voluntad y sacrificio), por ejemplo: reducir distracciones y descansos a lo largo del día; levantarse más temprano para terminar su arreglo personal en tiempo.
- Aunque sea algo tedioso, elabore por escrito su horario y plan de actividades del día siguiente. Si tiene muchas cosas que atender y le sirve poco, hágalo para los siguientes siete días. En lo sucesivo será más fácil incluir otros eventos y podrá calcular mejor sus posibilidades de cumplir con todo. Recuerde que con voluntad y sacrificio, logrará su propósito.
- Implante un sistema de “alarmas” que le ayuden a tener noción del tiempo (no necesariamente sonoras) y cámbialas con regularidad para que no se acostumbre a la misma; use el reloj en la otra mano; utilice notas adheribles.
- Establezca de manera correcta sus prioridades y deles el lugar adecuado, muy especialmente si tiene que hacer algo importante aunque no le guste.
- Vivir el valor de la puntualidad es una forma de hacerle a los demás la vida más agradable, mejora nuestro orden y nos convierte en personas dignas de confianza.

ENVASES COMERCIALES (ENVASA), S.A.

Innovación, ingenio y versatilidad



ENVASA, líder en la región en el desarrollo de soluciones de empaque innovadoras.

Contamos con una extensa gama de diseños y tecnologías que nos permite dar respuesta actualizada a sus necesidades.

Haciendo propio el compromiso de nuestros clientes, en ofrecer productos totalmente seguros y gozar de la preferencia de los consumidores, incorporando a nuestros procesos estrictas y modernas normas, que aseguren la inocuidad y calidad de los empaques.

Contáctenos en:

Guatemala: Distributions MyR Tel: (502) 2445-6722

Fax: (502) 2431-8724. Cel: 5894-3106.

E-mail: distribucionesmyr@gmail.com

Costa Rica: Tel: (506) 2547-0707

Fax: (506) 2252-4964 San José Costa Rica.

www.envasa.com



Fabricantes para la Industria:

- Farmacéutica
- Alimenticia
- Cosmética
- Cuidado personal
- Química

De:

- Envases de plástico
- Envases de PET
- Tubos colapsables de aluminio
- Tubos laminados
- Tapas plásticas
- Cánulas
- Copas dosificadoras



La Responsabilidad

La responsabilidad es fácil de detectar en la vida diaria, especialmente en su faceta negativa: la vemos en el plomero que no hizo correctamente su trabajo, en el carpintero que no llegó a pintar las puertas en el día que se había comprometido, en el joven que tiene bajas calificaciones, en el arquitecto que no ha cumplido con el plan de construcción, para un nuevo proyecto, el operario que no concluyó su tarea en el tiempo determinado y en casos más graves, en un funcionario público, gerente o jefe de una empresa pública o privada, que no efectuó lo que prometió; que en determinadas circunstancias utiliza los recursos materiales o económicos, para sus propios intereses.

Sin embargo plantearse qué es la responsabilidad, no es algo tan sencillo. Un elemento indispensable dentro de la responsabilidad es cumplir con el deber. La responsabilidad es una obligación, ya sea moral o incluso legal, que implica cumplir con lo que se ha comprometido.

La responsabilidad tiene un efecto directo en otro concepto fundamental: la confianza. Confiamos en aquellas personas que son responsables. Ponemos nuestra fe y lealtad en las personas, que de manera estable cumplen lo que han prometido.

La responsabilidad es un signo de madurez, pues el cumplir una obligación de cualquier tipo no es generalmente algo agradable, pues implica esfuerzo. En el caso del plomero, tiene que tomarse la molestia de hacer bien su trabajo. El carpintero tiene que dejar de hacer aquella ocupación o gusto para ir a la casa de alguien a terminar un encargo laboral. La responsabilidad puede parecer una carga, y el no cumplir con lo prometido origina consecuencias que pueden incluso ser lamentables.

La responsabilidad es un valor, porque gracias a ella, podemos convivir pacíficamente en sociedad, ya sea en el plano familiar, amistoso, profesional, laboral o personal.

Cuando alguien cae en la irresponsabilidad, fácilmente puede dejarse de confiar en esa persona. En el plano personal, aquel esposo que durante una convención decide pasarse un rato con una mujer que recién conoció y la esposa se entera, la confianza quedará deshecha, porque el esposo no tuvo la capacidad de cumplir su promesa de fidelidad. Es fácil caer en la tentación del capricho y del bienestar inmediato.

El origen de la irresponsabilidad, se manifiesta en la falta de prioridades correctamente ordenadas. Por ejemplo, el carpintero no fue a pintar la puerta porque llegó su "compadre" y decidieron efectuar otras actividades que no eran importantes, en lugar de ir a cumplir el compromiso de pintar

la puerta. El carpintero tiene mal ordenadas sus prioridades, porque las otras actividades, podían esperar, pero este hombre (y tal vez su familia), depende de su trabajo.

La responsabilidad debe ser algo estable. Todos podemos tolerar la irresponsabilidad de alguien ocasionalmente. Todos podemos caer fácilmente alguna vez en la irresponsabilidad. Empero, no todos toleraremos la irresponsabilidad de alguien durante mucho tiempo. La confianza en una persona en cualquier tipo de relación (laboral, familiar o amistosa) es fundamental, pues es una correspondencia de deberes. Es decir, yo cumplo porque la otra persona cumple.

El costo de la irresponsabilidad es muy alto. Para el carpintero significa perder el trabajo; para el esposo que quiso pasarse un buen rato, puede ser la separación definitiva de su esposa; para el gobernante, el gerente o el jefe que usó mal los recursos que no son de él, puede ser la destitución o incluso la cárcel.

La responsabilidad en su nivel más elemental, es cumplir con lo que se ha comprometido, o la ley hará que se cumpla. Si le prestamos a un amigo un libro y no se devuelve, o si una persona nos deja esperándole, entonces perdemos la fe y la confianza en ella. La pérdida de la confianza, termina con las relaciones de cualquier tipo: el alumno que a pesar de sus múltiples promesas sigue obteniendo malas notas en la escuela, el esposo que ha prometido no volver a emborracharse o el amigo, que suele dejar plantados a otros amigos, el operario que no entrega los informes de trabajo en tiempo. Todas estas conductas terminarán, tarde o temprano en el fracaso y dependiendo las consecuencias que puedan generarse, hasta la relación interpersonal o laboral.

Ser responsable es asumir las consecuencias de nuestras acciones y decisiones. Ser responsable también es tratar de que todos nuestros actos sean realizados de acuerdo con una noción de justicia y de cumplimiento del deber en todos los sentidos.

Los valores son los cimientos de nuestra convivencia social y personal. La responsabilidad es un valor, porque de ella depende la estabilidad de nuestras relaciones. La responsabilidad vale, porque es difícil de alcanzar.

¿Qué podemos hacer para mejorar nuestra responsabilidad?

El primer paso es percatarnos de que todo cuanto hagamos, todo compromiso o tarea, tiene una consecuencia que depende de nosotros mismos. Nosotros somos quienes decidimos.

El segundo paso, es lograr de manera estable, habitual, que

nuestros actos correspondan a nuestras promesas. Si prometemos “hacer lo correcto” y no lo hacemos, entonces no hay responsabilidad.

El tercer paso, es educar a quienes están a nuestro alrededor para que sean responsables. La actitud más sencilla es dejar pasar las cosas: olvidarse del carpintero y conseguir otro, hacer yo mismo el trabajo de plomería, despedir al empleado, romper la relación afectiva. Pero este camino fácil tiene su propio nivel de responsabilidad, porque entonces nosotros mismos estamos siendo irresponsables al tomar el camino más ligero. ¿Qué bien le hemos hecho al carpintero al despedirlo? ¿Realmente romper con la relación era la mejor solución? Incluso podría parecer que es “lo justo” y que estamos haciendo “lo correcto”. Sin embargo, hacer eso es caer en la irresponsabilidad de no cumplir nuestro deber y ser iguales al carpintero, al gobernante, al

gerente o al jefe, que hizo mal las cosas o al esposo infiel. ¿Y cual es ese deber? La responsabilidad de corregir o enmendar lo que no se hizo de forma adecuada.

El camino más difícil, pero que a la larga es el mejor, es el educar al irresponsable. ¿No vino el carpintero? Entonces, ir por él y hacer lo que sea necesario, para asegurarnos de que cumplirá con su trabajo. ¿Y el plomero? Hacer que repare sin costo el desperfecto que no arregló desde la primera vez. ¿Con el operario? Descontarle el día de trabajo. ¿Y con la pareja infiel? Hacerle ver la importancia de lo que ha hecho, y todo lo que depende de la relación. ¿Y con el gobernante, el gerente o el Jefe, que no hizo lo que debía? Utilizar los medios que confiera la ley, para que esa persona responda por sus actos.

Vivir la responsabilidad no es algo cómodo, como tampoco lo es el corregir a un irresponsable. Sin embargo, nuestro deber es asegurarnos de que todos podemos convivir armónicamente y hacer lo que esté a nuestro alcance para lograrlo.

RESPONSABILIDAD
RESPONSABILIDAD
RESPONSABILIDAD
RESPONSABILIDAD
RESPONSABILIDAD
RESPONSABILIDAD
RESPONSABILIDAD



Nuestros servicios:

- › Aplicación de soldadura Sanitaria para tubería con sistema Orbital.
- › Servicio de Endoscopia Industrial.
- › Pasivación de equipos.
- › Aplicaciones de soldadura de Aluminio, Magnesio, Titanio, Acero Inoxidable y Hierro Fundido.
- › Modificación de maquinaria para uso farmacéutico.
- › Servicio Post-Venta, Validación y documentación.

ICH Q10:

SISTEMA FARMACÉUTICO DE CALIDAD

Licda. Rina Barrios
Socio fundador REDCA-BMP
Red Centroamericana de Auditores en
Buenas Prácticas de Manufactura



Alonso, Herranz, Prats y Valle, (2012) indican que gracias a la creación del Comité Internacional de Armonización (ICH) en los años 90, se ha conseguido una convergencia en las exigencias sobre la calidad de los medicamentos requerida por los principales mercados farmacéuticos. El ICH está constituido por expertos de las autoridades reguladoras americana, europea y japonesa, y por expertos provenientes de la Industria Farmacéutica. Su principal función es la armonización de los requisitos para la comercialización de medicamentos, de forma que se eviten la duplicación de ensayos similares. Para ello la ICH, emite guías de calidad que divide en cuatro grupos de actuación: calidad (“Q”), seguridad (“S”), eficacia (“E”) y multidisciplinaria (“M”); cada grupo se encarga de la redacción y publicación de guías fácilmente accesibles y entendibles para poder llevar a cabo los ensayos necesarios para obtener la autorización de comercialización en varios territorios.

El esfuerzo en modernizar y armonizar los sistemas de gestión de calidad (SGC) farmacéuticos, ha sido liderado por la ICH, y se ha concretado en tres guías que son: ICH Q8 *Desarrollo Farmacéutico*, Q9 *Gestión del Riesgo* y Q10 *Sistema Farmacéutico de Calidad* (Tébar, 2010). Las directrices proporcionadas por estas guías buscan alcanzar la excelencia en la fabricación minimizando el costo (Beneyto y Manzano, 2012).

Tébar (2009, p. 2) describe que:

El objetivo de estas guías se resume en la transformación de los sistemas de garantía de calidad basados en la inspección, a sistemas basados en garantizar la calidad del producto en base a un diseño de proceso robusto, y que el

sector farmacéutico tiene una regulación muy estricta al respecto que no se puede obviar, pero estas guías promueven una aproximación más flexible que permita modernizar los sistemas productivos y de gestión de la calidad sin poner en riesgo la calidad de los medicamentos fabricados.

La ICH Q10 describe un modelo para un efectivo SGC para la Industria Farmacéutica que asegure la fabricación de un medicamento de calidad, establezca y mantenga un estado de control, facilite el mejoramiento continuo durante el ciclo de vida del producto, además de ser un puente entre las actuales BPM armonizado con los conceptos de calidad ISO (Tazón, 2007).

Este SGC aplica en las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, desde el desarrollo farmacéutico, la transferencia de tecnología, producción industrial y discontinuación del producto que se sostiene en cuatro elementos que son: Monitoreo del desempeño de los procesos y el sistema de la calidad del producto, sistema de acciones preventivas y correctivas –CAPA–, Control de cambios en el sistema y Revisión de la gestión de rendimiento de los procesos y la calidad del producto (Figura No. 1).

Delgado, Fontanet y Romero (2011) indican que la ICH Q10 tiene tres objetivos que complementan los requisitos establecidos en las buenas prácticas de fabricación que son:

- Establecer, implementar y mantener un sistema que garantice la distribución de los productos con la calidad requerida.
- establecer y mantener el estado de control sobre los procesos y productos.
- Y facilitar la mejora continua.



Líder Mundial en Instrumentación Electroanalítica

MÉXICO - CENTROAMÉRICA - CARIBE



Un paso más
en la **evolución** de la
instrumentación
electroanalítica...

HANNA instruments Guatemala
13 Av. 2-81 "A" Zona 15
Col. Tecún Umán.
Guatemala, Guatemala
Tel. + (502) 2369.7165
(502) 2369.5588

edge™

www.hannainst.com.gt

Servicio y Calidad marcan la Diferencia...



Figura 1. Sistema de Calidad Farmacéutica ICH Q10.

Fuente: Traducción propia del Anexo 2 ICH Q10: Diagrama del modelo de sistema de calidad farmacéutico ICH Q10 (ICH Q10, 2008b p. 20)



Figura 2. Estructura de la Norma ICH Q10.

Fuente: Elaboración propia con información de la Guía ICH Q10: *Pharmaceutical Quality System* (ICH, 2008a).

La ICH Q10 está estructurada con una introducción, 4 capítulos (Ver figura No.2), glosario y 2 anexos: Oportunidades potenciales y diagrama del modelo de sistema de calidad farmacéutico ICH Q10.

Agüero, *et al.* (2010) subraya que con el apareamiento de la ICH Q10 y la Guía para los Sistemas de Calidad de la Industria Farmacéutica Aproximación a las regulaciones de *BPM-Guidance for Industry Quality Systems Approach to Pharmaceutical CGMP Regulations*, las regulaciones de medicamentos muestran un alineamiento mucho mayor con los conceptos y enfoques de los SGC esbozados en las actuales versiones de las normas ISO de la familia 9000 y que después de existir un divorcio entre las ISO 9000 y las BPM hoy tales incoherencias se han ido resolviendo sin dejar de contemplar las particularidades de los procesos de la Industria Farmacéutica. La ICH Q10 declara que no está enfocada en crear nuevas expectativas más allá de los requisitos normativos vigentes, por lo cual su aplicación es opcional (ICH, 2008b).

Referencias

- Agüero, B, Diéguez, R, Martínez, R., Pardo, G y Penabad, A. (2010). Consideraciones para la mejora de los sistemas de gestión de la calidad de la Industria Biofarmacéutica [Versión electrónica]. *Vaccimonitor*, 19 (3), 30-38.
- Alonso, R., Herranz, N, Prats, L. y Valle, L. (2012). Nociones sobre calidad y seguridad del envase farmacéutico. [Versión electrónica]. *F+I Farmespaña Industrial* 7 (45), 36-40.
- Beneyto, J. y Manzano, T. (2012). Las ICH Q8, Q9, Q10 y Q11: El hilo conductor de la Nueva Industrialización. [Versión electrónica]. *F+I Farmespaña Industrial* 7 (48), 14-16.
- Delgado, M., Fontanet, L. y Romero, Y. (2011). Sistema de Gestión de no conformidades para productos comerciales del centro de Inmunología molecular. *Ingeniería Industrial*, 32 (1), 48-59. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de <http://rii.cuijae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/345/411>.
- International Conference on Harmonization –ICH-. (s.f.). Quality Guidelines: ICH Guidelines, Work Products. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de <http://www.ich.org/products/guidelines.html>.
- International Conference on Harmonization –ICH-. (2008a). Q10 Pharmaceutical Quality System. Geneva: ICH. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de <http://www.fda.gov/downloads/RegulatoryInformation/Guidances/ucm128031.pdf>
- Intentional Conference of Harmonization –ICH-. (2008b). Presentation ICH Q10 *Pharmaceutical Quality System (PQS)*. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de http://www.ich.org/fileadmin/Public_Web_Site/ICH_Products/Guidelines/Quality/Q10/Presentation/Q10_General_Presentation.pdf.
- Tazón, F. (2007). ICH Q10. El Futuro Sistema de Calidad Farmacéutico. Recuperado el 06 de agosto de 2012 de <http://www.fernandotazon.com.es/2007/12/14/ich-q10-el-futuro-sistema-de-calidad-farmacaceutico/>
- Tébar, A. (2009). Nuevas perspectivas en la validación de procesos: ¿Cómo conciliar calidad con productividad? [Versión electrónica]. *F+I Farmespaña Industrial* 5 (32), 40-43.
- Tébar, A. (2010). El camino hacia la Liberación en Tiempo Real RTRT: El retorno de la inversión de la estrategia Quality by Design. [Versión electrónica]. *F+I Farmespaña Industrial* 6 (38), 34-37.



REPRESENTACIONES DE CENTROAMÉRICA, S. A.

¡Su proveedor confiable de maquinaria, materiales de empaque y materias primas!

Asesoramos y ofrecemos a la industria farmacéutica:

Maquinaria

- Llenadoras
- Etiquetadoras
- Taponadoras
- Codificadoras
- Empacadoras horizontales y verticales

Insumos

- Materiales de empaque flexibles
- Liner (inducción, press-on)
- Colorantes, fragancias y sabores
- Resinas Plásticas
- Placas de Filtración

Servicios

- Empaques de sobres tipo sachet
- Codificación
- Sellado por inducción
- Empaque secundario
- Impresión de materiales de empaque (3 colores)

Advent Macione



SUREKAP



sartorius



POTBEM

ELBRON

Simplex



puc



BALLERSTAEDT



ENFLEX

SWAN-MATIC



Fristam



AMPOLLAS BEBIBLES DE PLÁSTICO

Contamos con el novedoso sistema de maquila de empaque de ampollas bebibles plásticas.

Somos los primeros en Guatemala en ofrecer un sistema como éste y esperamos servirles con la calidad que nos distingue.

Tamaño: 10ml.
Materiales: PVC/PE Blanco y Ámbar (2 tonalidades)
Impresión centrada a 1 color

BLISTEADO EN PVC Y/O PVDC

Ideal para aquellos productos que no son higroscópicos y requieran de una mejor presentación, pero a un menor costo.



MAEMSA

Ofrece materiales de empaque para blíster (Aluminio / PVC) y sus variantes (PVC/PVDC, Aclar) y diferentes colores (ámbar, blanco, plateado, verde, entre otros).

Nuestros materiales son de muy alta calidad, producto europeo de nuestros representados Bilcare (antiguamente INEOS) y Constantia Patz.

- Cortes a la medida
- Producto en stock para entrega inmediata
- Impresión hasta 3 colores



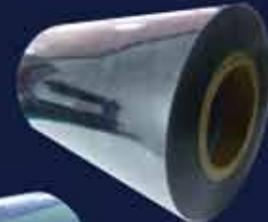
PVC transparente 250 y 300 my



PVC ámbar, blanco y plateado 250 my



PVC/ACLAR



PVDC ámbar y plateado 250/60



PVDC transparente 250/60, 250/90

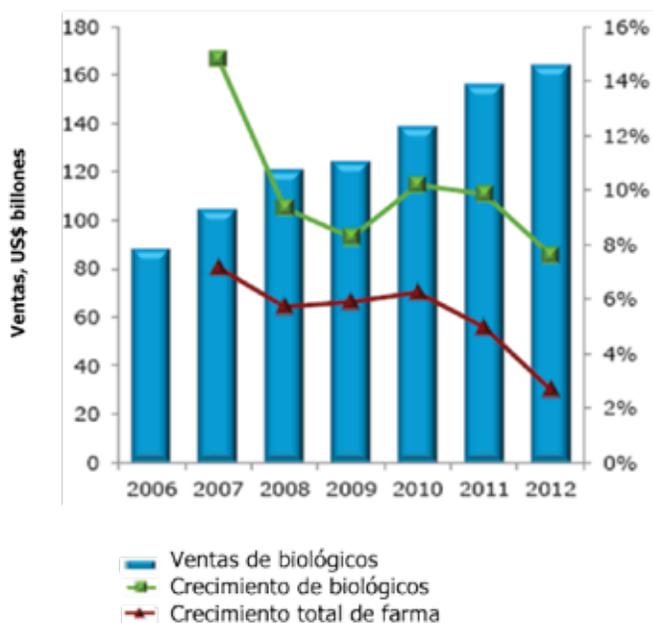


MEDICAMENTOS BIOTECNOLÓGICOS

La revolución de la medicina moderna.

Elena Martin Gil
International Regulatory Affairs
Chemo Research

Tendencia mercado global
US\$



Fuente: IMS Health, MIDAS, MAT 09/2012

Medicamentos biotecnológicos

Los medicamentos biotecnológicos son medicamentos que se obtienen a partir de células vivas modificadas genéticamente, y cuyo origen pueden ser bacteriano, fúngico o de células de mamíferos. Se trata en su mayoría de proteínas grandes y complejas, difíciles de caracterizar. Esta clase de medicamentos son la alternativa para el tratamiento de enfermedades complejas como el cáncer, las enfermedades autoinmunes e incluso neurológicas como la esclerosis múltiple. El mercado de estos productos se encuentra en alza, creciendo cerca del doble con respecto al resto de los medicamentos. Lo que representa una gran oportunidad de negocio para las empresas farmacéuticas, al mismo tiempo que supone una esperanza para pacientes que sufren alguna de las enfermedades anteriormente mencionadas.

Anticuerpos monoclonales

Dentro de los medicamentos biotecnológicos podemos encontrar: proteínas terapéuticas, vacunas, proteínas de fusión y anticuerpos monoclonales.

Este último grupo, los **anticuerpos monoclonales**, son una clase específica de proteínas capaces de interactuar con agentes externos, o con células cancerosas, a través del sistema inmunitario. Están diseñadas para dirigirse e inhibir a proteínas y otras moléculas del organismo que contribuyen activamente en la enfermedad que tratamos.

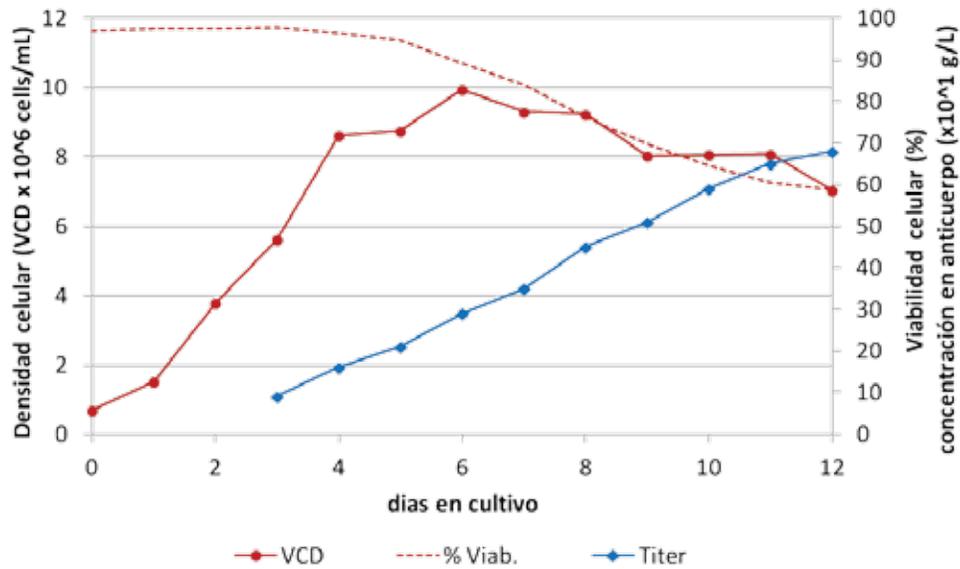
Tres doctores: C. Milstein, G. Kohler y el N. Jeme, desarrollaron la tecnología de los anticuerpos monoclonales en 1975, mediante la fusión de células tumorales inmortales con linfocitos B productores de anticuerpos generando *hibridomas*, que pueden clonarse y cultivarse in vitro, sintetizando anticuerpos idénticos de manera continua.

En la actualidad, gracias a la incorporación de las nuevas técnicas de biología molecular e ingeniería genética y proteica, la fabricación de este grupo de medicamentos puede resumirse en los siguientes pasos:

- 1. Producción de la línea celular maestra que contiene el gen que permite fabricar la proteína deseada.** Una vez generadas las células que contienen el gen que codifica la proteína deseada (habitualmente células de ovario de hámster o CHO), se crean Bancos de Células, que servirán como reserva garantizando su continuidad en la producción de la proteína deseada y que permitirán proteger la integridad de las líneas celulares.
- 2. Expansión del cultivo celular en grandes cantidades y fermentación (en inglés "upstream").** Durante esta etapa se hace crecer el número de células al principio en matraces oscilantes y posteriormente en bioreactores de gran capacidad (hasta 20.000 litros o más) que contienen medios de cultivo que aportan todos los nutrientes necesarios para el crecimiento celular. Es muy importante mantener las condiciones óptimas de los cultivos, ya que la variación de estas condiciones puede modificar la expresión de las proteínas y, por consiguiente, el producto que se desea obtener.

Tras esta primera fase de expansión celular (ver gráfica inferior), y una vez que el cultivo presenta las condiciones adecuadas (viabilidad celular, densidad y título), tiene lugar su cosecha o también conocido como *harvest* de la proteína deseada.

500L FedBatch modelo de producción



SOLUCIONES DE INSTALACIÓN A SU ALCANCE

- Estudios de calidad de energía, y reparación electrónica de maquinaria de empaque
- Asesoría y diseño de sistemas eléctricos en Media y Baja Tensión
- Venta de equipo y material eléctrico
- Diseño e instalación de extensiones de línea en Media Tensión
- Montaje de maquinaria
- Venta y Renta de Grupos electrógenos
- Venta de Transformadores

Teléfonos: (502) 2475-1201

Celular: (502) 5352-7776

Correo Electronico: armurga@gmail.com

3. Aislamiento y purificación de la proteína seleccionada a partir de las células (en inglés “downstream”).

Se trata de diferentes etapas cromatográficas que permitirán la purificación de la proteína buscada. Durante esta etapa además de la extracción de la proteína, se consigue la eliminación de toda clase de impurezas derivadas de proceso (eliminación de medios de cultivo procedentes de etapas anteriores).

4. Formulación de la proteína. Una vez purificada la proteína, ésta debe ser formulada, con los excipientes de uso humano y adecuados para su conservación de manera estable. Este producto obtenido es denominado IFA (en inglés *Bulk Drug Substance*).

5. Llenado y preparación del producto. El producto formulado en la etapa anterior es acondicionado en el material seleccionado para su posterior dosificación (viales, jeringas precargadas...) en los pacientes.

El producto final obtenido es analizado conforme a unos estándares de calidad definidos previamente.

En 1986 la FDA aprueba el primer anticuerpo monoclonal. Se trataba de muromonab (anticuerpo murino), diseñado para evitar el rechazo después de un trasplante de riñón. Posteriormente y con el fin de superar problemas inmunogenicidad asociados a los anticuerpos de origen murino,

aparecen los anticuerpos monoclonales quiméricos (70% humanos y 30% murino), humanizados (90% humanos y 10% murino), y humanos (100% humano).

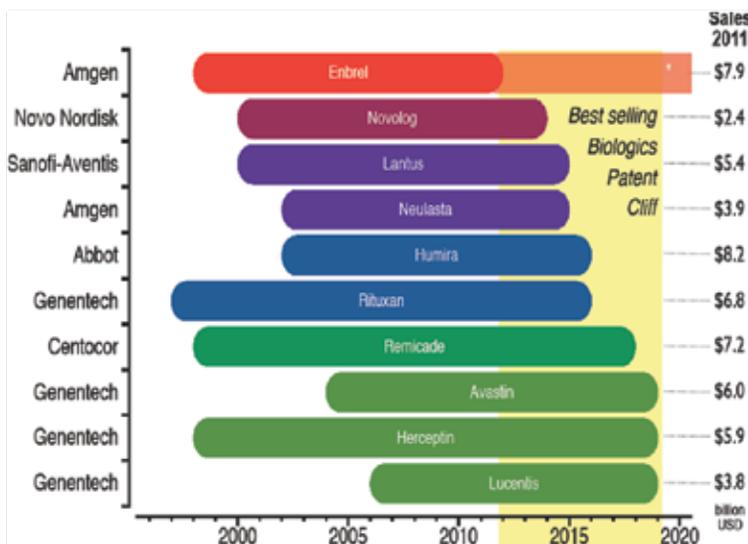
Medicamentos biosimilares

Los medicamentos biosimilares son medicamentos biotecnológicos que han demostrado comparabilidad frente a su producto de referencia (producto biotecnológico innovador autorizado para su comercialización), mediante una caracterización exhaustiva y el cumplimiento de las especificaciones de calidad, y los parámetros de seguridad y eficacia. Los biosimilares pueden ser aprobados en las mismas indicaciones que el producto de referencia.

En el año 2010, la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó una Guía para la Evaluación de Bioterapéuticos Similares (PBSs), cuyo fin es marcar las pautas para aquellos países que no disponen de un marco regulatorio claro para este tipo de productos. Esta guía, toma como referencia los requisitos del entorno europeo.

Tal y como indica la gráfica, en los próximos años, se prevé un crecimiento en los productos biosimilares impulsado principalmente por el vencimiento de las patentes.

En definitiva, la introducción de los biosimilares hará que el coste de los tratamientos disminuya y permitirá una terapia más asequible a la población.



Fuente: Calo-Fernández B, Martínez-Hurtado J (Diciembre 2012). "Biosimilars: Company Strategies to Capture Value from the Biologics Market". *Pharmaceuticals* (12): 1393-1408.



CODIRSA

✓ REMODELACIÓN ✓ CONSTRUCCIÓN
✓ RECUBRIMIENTOS EPÓXICOS

- Remodelaciones en general.
- Aplicación de recubrimientos epóxicos tipo mortero y de bajo espesor para uso en la Industria Quimicofarmacéutica.
- Elaboración de curvas sanitarias.
- Elaboración de tabiques de tablayeso normal y resistente a la humedad (plancha verde).
- Elaboración de tabiques de DUROK, lo más resistente de uso para exteriores.
- Cielos suspendidos de plancha de fibra mineral, tipo reticular de plancha de tablayeso verde y blanca tipo losa.
- Servicios de electricidad que incluye iluminación y fuerza.
- Fabricación de ventanería de aluminio con ángulos inclinados, especial para puertas y ventanas de laboratorios.
- Limpieza, pulido y vitrificado de pisos.
- Impermeabilizaciones a base de acrílicos, cementicios, manto asfáltico y poliuretanos.



ARMAS QUÍMICAS DE GUERRA

Qué son, cómo actúan y qué efectos producen.

Licda. Lillian Irving Antillón, M.A.
Química Farmacéutica

Breve Historia

El uso de agentes químicos como armas de guerra tuvo inicio a principios del Siglo XX. Durante la I Guerra Mundial, se usaron sustancias químicas como cloro gaseoso, fosgeno y gas mostaza. También fueron usados estos agentes durante la Guerra Civil Española, y durante la II Guerra Mundial los japoneses emplearon gas mostaza y lewisita. En 1945, al término de la II Guerra Mundial, ciudades alemanas recibieron descargas de fósforo líquido que el ejército aliado lanzó para extender los incendios provocados por bombas incendiarias.

Fue en la Alemania Nazi donde se descubrieron los agentes nerviosos tabún, sarín y somán, sustancias semejantes a los insecticidas organofosforados. Fueron desarrollados por la compañía de químicos IG Farben. Estos agentes no fueron usados durante la II Guerra Mundial. Sin embargo, los nazis lo que usaron en sus campos de concentración para matar, fue Zyclon B, sustancia que contiene ácido cianhídrico (HCN).

En la guerra de Viet Nam también se usaron armas químicas, principalmente el napalm, que es un espesante de gasolina usado como lanzallamas, y el agente naranja, contaminante de herbicidas, altamente tóxico.

Los agentes nerviosos ya mencionados fueron usados posteriormente en la Guerra Iran – Irak en 1980, cuando Irak usó gas mostaza y tabun contra Irán. En 1988 los kurdos (iraquíes) usaron gas mostaza, sarín, tabun y UX en el norte de Irak y en 1991, en la I Guerra del Golfo Pérsico, Irán culpó a los Estados Unidos porque Irak desarrolló armas químicas. En 1995 terroristas japoneses echaron sarín en el metro de Tokyo.

Actualmente, el mundo contempla que en la Guerra Civil Siria se ha usado sarín, en las Ciudades de Alepo y Damasco en contra de la población civil, y todavía se debate si fue el gobierno o si fueron los rebeldes quienes hicieron uso de estos agentes químicos.



Origen de la prohibición

En el año de 1993 se llevó a cabo la Convención sobre Armas Químicas, en las Oficinas de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas. Fue firmada por 162 países, y fue hasta el año de 1997 cuando entró en vigor. Fue suscrita en La Haya, Países Bajos.

Esta Convención plantea la prohibición del desarrollo, la producción, almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción. Guatemala es signataria de esta Convención y lo ha ratificado ahora que surgiera el conflicto en Siria.

Que son las armas químicas

Las armas químicas se han definido como armas que utilizan las propiedades tóxicas de sustancias químicas para matar, herir o incapacitar al enemigo. En el presente artículo, aunque se mencionan otras armas químicas, nos centraremos en los agentes nerviosos sarín, somán y tabún, que son los que se han utilizado en los años recientes. Se conocen como agentes de guerra químicos o como agentes nerviosos, porque actúan sobre el sistema nervioso. En inglés se denominan Chemical Warfare Agents -CWA- o "Nerve Gases".

Sarin, Somán y Tabún

El Sarín es el agente que se usó recientemente en Siria. Es una sustancia más tóxica que el Paratión (insecticida organofosforado), su estructura es $C_4H_{10}FO_2P$. El Somán tiene la estructura $C_7H_{16}FO_2P$. Tanto el Sarín como el Somán son compuestos fluorados, sabiéndose que su toxicidad está relacionada con la presencia de flúor en la molécula, además de ser fosforado. El Tabún tiene la estructura $C_5H_{11}N_2O_2P$ y en lugar de flúor tiene en su molécula un grupo ciano (nitrilo), lo que también es responsable de su toxicidad. Los tres derivan de los compuestos organofosforados, sustancias de por sí altamente tóxicas. La dosis letal para el hombre de los tres compuestos, puede ser tan baja como 0.01 mg/kg, por lo que la intoxicación ocurre con una concentración mínima a que la víctima quede expuesta.

Otros agentes químicos que se han usado

Se pueden mencionar el cloro, el fosgeno, el gas mostaza, la lewisita, fósforo, cloropicrina, entre otros. Algunos de estos compuestos tienen usos industriales, a grande o a pequeña escala, otros no tienen ningún uso industrial, solo son importantes en investigación, o tienen algún uso médico, farmacéutico o defensivo. El fosgeno y la cloropicrina tienen uso industrial a gran escala, el gas mostaza no tiene ningún uso industrial.

Efectos que producen

Los gases o agentes nerviosos son compuestos orgánicos químicos que bloquean la enzima acetilcolinesterasa, encargada del metabolismo de la acetilcolina. A continuación se sintetizan las acciones de la acetilcolina cuando funciona el organismo de manera normal.

La acetilcolina es el neurotransmisor o mediador químico encargado de regular diversas acciones del sistema nervioso periférico y también del sistema nervioso central. Las funciones de la acetilcolina corresponden principalmente al sistema nervioso autónomo parasimpático, dependiendo del receptor al que ésta se enlace. El sistema nervioso parasimpático tiene dos tipos de receptores: muscarínicos y nicotínicos. Los receptores muscarínicos tienen un papel



La Línea de mayor calidad
acero
inoxidable
Línea Sanitaria



MAINCO 

EXPERTOS EN ACERO INOXIDABLE

• Equipo Industrial • Accesorios • Asesoría

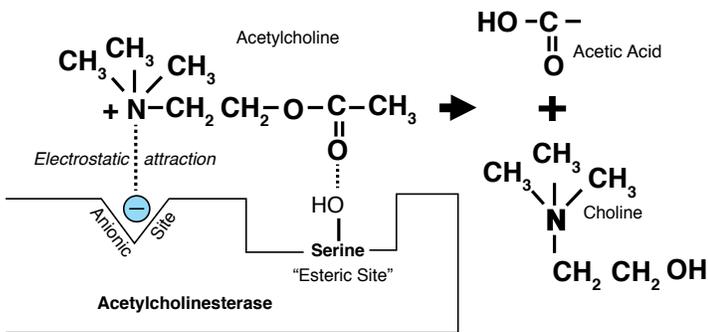
PBX: 23868787

www.mainco.com.gt

inoxidable@mainco.com.gt

importante en mantener la homeostasis del organismo. Están relacionados con un aumento en las secreciones, tanto lacrimales, salivares, sudoración, gastrointestinales, urinarias, etc. También provocan contracción de la pupila, disminución en el trabajo cardíaco, contracción y acción peristáltica en los tractos gastrointestinal y genitourinario, y provocan contracción de los bronquios. Los receptores nicotínicos al enlazarse a la acetilcolina provocan contracción muscular en las uniones neuromusculares, haciendo posible la transmisión del impulso nervioso.

El metabolismo de la acetilcolina se lleva a cabo por acción de la enzima acetilcolinesterasa, quien la degrada en colina y ácido acético, terminando su función en el organismo. La siguiente reacción ilustra la manera en que lleva a cabo este proceso:



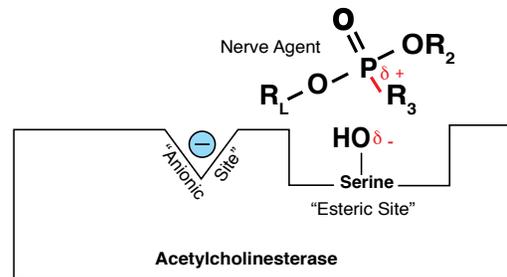
CDC/ Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Case Studies in Environmental Medicine.

Figura 1. La acetilcolina es metabolizada por la enzima acetilcolinesterasa; la figura presenta la forma en que la enzima la divide y da como subproductos de la reacción ácido acético y colina, terminando la actividad colinérgica.

Bloqueadores de Acetilcolinesterasa

Al quedar bloqueada la actividad de la acetilcolinesterasa por estos agentes químicos, la acetilcolina ya no es degradada, y se acumula dentro del organismo. Por eso reciben el nombre de "agentes anticolinesterasa". Hay inhibidores reversibles e irreversibles, siendo los reversibles sustancias químicas usadas como medicamentos en determinadas terapias. (Fisostigmina y neostigmina). Los irreversibles son los que se usan para aprovechar sus efectos tóxicos, porque al acumularse la acetilcolina dentro del organismo se van a manifestar sus efectos en forma exagerada. A este segundo grupo pertenecen los agentes nerviosos o gases nerviosos, usados como armas químicas de guerra. Al acumularse la acetilcolina en los sitios de los receptores colinérgicos, son capaces de producir efectos equivalentes a una excesiva estimulación de estos receptores a través de los sistemas

nerviosos central y periférico. Han tenido uso extenso como insecticidas usados en la agricultura, y hoy como gases nerviosos o armas de guerra.



CDC/ Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Case Studies in Environmental Medicine.

Figura 2. En esta figura se presenta la forma en que la acetilcolinesterasa es inhibida o bloqueada por el agente nervioso, ocupando los lugares que anteriormente ocupó la acetilcolina.

Efectos tóxicos de estos agentes:

Los efectos tóxicos son un incremento excesivo en las secreciones del organismo, como sudoración, salivación, lagrimeo, bronquiales, incontinencia urinaria, náuseas, vómitos y diarrea. Hay oscurecimiento de la visión por miosis o contracción de la pupila, bradicardia, descenso de la presión arterial, convulsiones, pánalisis, dificultad respiratoria y muerte.

Los gases nerviosos y particularmente el sarin, son dispersados en una lata, en un rocket o en un misil, en una nube de gotitas, que son lo suficientemente finas para poder ser inhaladas por los pulmones. Entran al cuerpo también por los ojos y por la piel. Tienen una dosis letal de 0.01 mg/kg de peso, por lo que un adulto de 50 kg de peso corporal podría morir con una dosis de 0.5 mg. El sarin es inodoro, insípido e incoloro, por lo que no se detecta luego, hasta que las víctimas comienzan a caer. Los han derramado en espacios donde hay mucha gente, aunque en lugares abiertos se dispersan rápidamente por lo que su efecto no es duradero.

El antídoto de estas sustancias es la atropina, al igual que en el caso de los otros agentes colinérgicos, reversibles o irreversibles. El problema principal es que la dosis letal es muy baja, lo que dificulta el poder administrar un antídoto. Sin embargo, existe la ventaja que el agua los destruye, lo que hace posible lavar los lugares donde ha habido exposición a estos agentes, como los hospitales a donde son trasladadas las víctimas. Ha sido posible lavarlos con mangueras a presión. También pueden ser destruidos por la lluvia, en espacios abiertos.

Comentario final:

Las armas químicas –incluyendo las nucleares– así como las armas biológicas, constituyen lo más cruel y despiadado desarrollado por el hombre, para su destrucción masiva e indiscriminada. Estamos en un nivel muy avanzado de la ciencia y la tecnología, con enormes recursos globales de comunicación y acceso a información. El ser humano en este nuevo milenio debe aprovechar sus conocimientos científicos para investigar y desarrollar nuevos avances en: Salud, producción de alimentos, desarrollo sostenible del planeta. No para destruirlo; ya han habido suficientes guerras en el pasado.

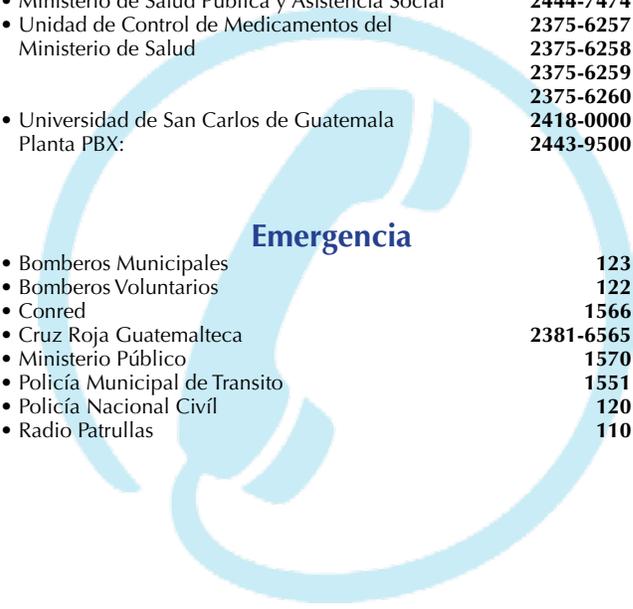
Referencias

- 】 Borrego E., Salvador. *Derrota Mundial*. 17 Ed. (1966) México. 499, 539.
- 】 *Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción, almacenamiento y el empleo de armas químicas y sobre su destrucción*. (1993) La Haya, Países Bajos: Naciones Unidas.
- 】 *Foye's Principles of Medicinal Chemistry*. 7th. Ed. (2013) U.S.A.: Lippincott Williams & Wilkins.
- 】 Goodman & Gilman. *The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 12th. Edition (2011) U.S.A.: Mc. Graw Hill Companies.
- 】 Hamblin, James. *What does Sarin do to people?* (May 2013) The Atlantic.
- 】 Llona, Guillermo. *Cómo es un arsenal de armas químicas*. (2013) Madrid: ABC Internacional.
- 】 Repetto, Manuel. *Toxicología Avanzada: Inhibición de colinesterasa*. (1995) España: Ediciones Díaz de Santos.
- 】 *Sarin: the deadly history of the nerve agent used in Syria*. The Guardian. Sep.17, 2013.
- 】 *The Merck Index*. 13th Edition (2013) U.S.A.: Royal Society of Chemistry.
- 】 Wilson & Gisvold's, *Textbook of Organic Medicinal and Pharmaceutical Chemistry*. 10th. Edition (2010) U.S.A.: Lippincott.
- 】 [www2uaheh/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/T12-neurotoxicidad.pdf](#).

TELÉFONOS de Interés

- Centro de Documentación y Biblioteca (CEDOBF) **2418-9407**
- Centro Guatemalteco de Información de Toxicológica (CIAT) **2230-0807**
- Centro Guatemalteco de Información de Medicamentos (CEGIMED) **2230-0184**
2230-0539
- Centro de Toxicología **2232-0735**
2251-3560
- Colegio de Químicos y Farmacéuticos de Guatemala **2369-3676**
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) **2317-2600**
- Diario de Centroamérica **2414-9600**
- Escuela de Biología **2418-9422**
- Escuela de Nutrición **2418-9411**
- Escuela de Química **2418-9412**
- Escuela de Química Biológica **2418-9413**
- Escuela de Química Farmacéutica **2418-9414**
- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia (Recepción) **2418-9400**
- Farmacia Universitaria **2443-9750**
2418-9662
- Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) **2412-1224**
- Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas (IIQB) **2418-9423**
- Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala (INACIF) **2327-3100**
- Instituto Recreacional de los trabajadores (IRTRA) **2423-9000**
- Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP) **2220-5013**
- Laboratorio de Análisis Físico Químico y Microbiológico (LAFIM) **2253-1319**
- Laboratorio de Producción de Medicamentos **2232-6545**

(LAPROMED)

- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social **2444-7474**
 - Unidad de Control de Medicamentos del Ministerio de Salud **2375-6257**
2375-6258
2375-6259
2375-6260
2418-0000
 - Universidad de San Carlos de Guatemala Planta PBX: **2443-9500**
- 

Emergencia
- Bomberos Municipales **123**
 - Bomberos Voluntarios **122**
 - Conred **1566**
 - Cruz Roja Guatemalteca **2381-6565**
 - Ministerio Público **1570**
 - Policía Municipal de Transito **1551**
 - Policía Nacional Civil **120**
 - Radio Patrullas **110**



AGENCIAS MOELLER, S.A. (GUATEMALA)
Empresarial Gran Plaza, Km 14.5
Carretera a El Salvador, ofibodega No. 206, Puerta Parada,
Guatemala, C.A.
PBX / FAX: (502) 6685-2480
Contacto: Lic. Juan Carlos Pinto
E-mail: jcpinto@agenciasmoeller.com
www.agenciasmoeller.com

AGENCIAS MOELLER, S.A. DE C.V. (EL SALVADOR)
3ª. Calle Poniente No. 5224,
Local No. 11, Col. Escalón, San Salvador,
El Salvador, C.A.
Tel. (503) 2264-0653
www.agenciasmoeller.com

AGENCIAS MOELLER (NICARAGUA)
San Marcos Carazo - Del Cementerio 1 c. al este,
Nicaragua, C.A.
Tel. (505) 2535-2230
www.agenciasmoeller.com



BIOGENERIS
14ª. av. 19-50 zona 4 de Mixco, Condado El Naranjo,
Ofibodegas San Sebastián, Bodega # 17
Guatemala, Guatemala, C.A.
PBX: (502) 2435-2626
FAX: (502) 2435-2605
Contacto: Ing. Ramón Caballeros
E-mail: ramonc@biogeneris.com
www.biogeneris.com



CODIRSA
15ª Avenida B 11-72 zona 11, Miraflores 2
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tels. (502) 2474-2571 / 2474-4017
(502) 5205-2161 / 5003-4904
www.codirsa.com



COLABORACION ELECTRICA
Tels. (502) 2475-1201
Celular: (502) 5352-7776
Contacto: Armando Murga Peña
E-mail: armurga@gmail.com



DISTRIBUIDORA DEL CARIBE, S.A.
Oficinas centrales
1era. Calle 34-39 Zona 11, Colonia Toledo
Guatemala, Guatemala C.A.
PBX: (502) 2326-6666
FAX: (502) 2326-6659

Sucursales
13 Avenida 3-26 Zona 1
PBX: (502) 2230-6239
Telefax: (502) 2253-3926
E-mail: info@distcaribe.com
www.distcaribe.com



ENVASES COMERCIALES (ENVASA), S.A.
San José Costa Rica
Tel. (506) 2547-0707
Fax: (506) 2252-4964

Distribuciones MyR
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tel. (502) 2445-6722
Cel. (502) 5894-3106
Fax: (502) 2431-8724
E-mail: distribucionesmyr@gmail.com
www.ensava.com



EMPAFARMA, S.A.
10ª. avenida 17-34 zona 1
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tels. (502) 2230-3288 - 2221-2583
Fax: (502) 2221-2672
E-mail: empafarmasa@intelnet.net.gt
edwinvs10@gmail.com
sergiorod@itelgua.com



HANNA INSTRUMENTS GUATEMALA
13 Avenida 2-81 "A" Zona 15,
Colonia Tecún Umán
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tels. (502) 2369-7165 / 2369-5588
E-mail: hannaguatemala@hannainst.com.gt
www.hannainst.com.gt



INDUSTRIAS SACRAMENTO
11 Avenida 35-16 zona 3
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tels. (502) 2471-5997 2440-8052
E-mail: inds.sacramento@hotmail.com



MAINCO
Mainco Centro
15 Avenida "A" 5-21 Zona 1
Guatemala, Guatemala C.A.
PBX: (502) 2386-8787
E-mail: inoxidable@mainco.com.gt

Mainco Sur
Calzada Atanasio Tzul 22-00
Zona 12, Complejo Empresarial
Cortijo II, Bodega 503.
www.mainco.com.gt



QUIFACO S.A.
QUIFACO, S.A.
17 Av. 2-37 zona 4 de Mixco,
Colonia Valle del Sol,
Ofibodegas Zaragoza 1, Bodega 9
Guatemala, Guatemala, C.A.
PBX: (502) 2432-0108
FAX: (502) 2431-2458
E-mail: info@quifaco.com



QUÍMICA UNIVERSAL DE CENTROAMERICA, S.A.
2ª. Calle 3-20, zona 1, Centro Histórico,
Guatemala, Guatemala, C.A.
PBX / FAX: (502) 2220-1040
E-mail: quimicauniversal@gmail.com
Ventas: ventas@quimicauniversalcasa.com
www.quimicauniversalcasa.com



QUIRSA (GUATEMALA)
Km 19.3 Carretera al Pacífico, lote 5,
zona 4, Villa Nueva
Guatemala, Guatemala, C.A.
PBX: (502) 6630-5353
Fax: (502) 6630-7380
E-mail: info@quirsa.com
www.quirsa.com

QUIRSA (EL SALVADOR)
6ª. Calle Oriente y 3ª Avenida Sur No. 3-9 Santa Tecla,
La Libertad
El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2228-8000
Fax: (503) 2287-2573
E-mail: jfernandez@quirsa.com
www.quirsa.com

QUIRSA (REPÚBLICA DOMINICANA)
Calle San Francisco de Asís No. 24
Alma Rosa Primera Santo Domingo Este
Santo Domingo, República Dominicana
Tel. (809) 788-1600 / (809) 594-1289
Fax: (809) 788-0884
E-mail: contabilidadquirsard@hotmail.com
www.quirsa.com



REPRESENTACIONES DE CENTROAMERICA, S.A. (GUATEMALA)
31 calle 14-11, zona 5,
Guatemala, Guatemala, C.A.
PBX: (502) 2381-3030
Fax: (502) 2381-3070
E-mail: mercadeo@recasa.net
www.recasa.com.gt

REPRESENTACIONES DE CENTROAMERICA, S.A. (EL SALVADOR)
MAEM, S.A. de C.V.: Condominio Olímpico, Local # 38
Ave. Olímpica y 73 Ave. Sur, Colonia Escalón
San Salvador, El Salvador, C.A.
PBX: (503) 2211-9537
Fax: (503) 2211-9538
E-mail: martina@recasa.net
www.recasa.com.gt



RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES, S.A.
*Nosotros somos expertos y
Lo tenemos cubierto!*

RECINCO (RECUBRIMIENTOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES, S.A.)
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tels. (502) 2437-7939 / 2432-9426 /
2437-8330 / 2385-1566 / 2385-1487
E-mail: ventas@recinco.com
www.recinco.com



SOLUCIONES ESPECIALIZADAS, S.A.
Km. 19.5 Carretera a San José Pinula,
Centro Comercial Pinabetes, local 19, segundo nivel.
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tel./Fax: (502) 6641-8375 / 6641-8376
www.studiosolution.net
www.arecov.com



TALLERES VALLE
15 Calle 28-44 Zona 7, Sector 5 Villa Hermosa I,
San Miguel Petapa
Guatemala, Guatemala, C.A.
PBX: (502) 2448-4252
Móvil: (502) 5444-8807
E-mail: talleresvalle@hotmail.com
Facebook: Talleres Valle



THERMOPLASTICA, S.A.
32 calle 5-60 zona 3,
Guatemala, Guatemala, C.A.
Tel. (502) 2475-3311 al 14
Fax: (502) 2475-3309
E-mail: ventas@thermoplastica.com
www.thermoplastica.com



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Departamento de Química Farmacéutica
Tels. Directos (502) 2368-8330 / 2368-8339
Tels. (502) 2369-0791 al 95 / 2364-0336 al 40 Ext. 382
ó 383
E-mail: erolando@uvg.edu.gt /
dqfarma@uvg.edu.gt
www.uvg.edu.gt



NORMAS DE ORDEN Y LIMPIEZA

1. Mantener los pasillos libres de obstáculos para el tránsito de personas y bienes.
2. Depositar los residuos sólidos de la oficina, en los recipientes correspondientes y sus tapaderas correctamente cerrados.
3. Al terminar el día de trabajo, depositar los residuos sólidos en el lugar de acopio de la oficina, en los recipientes correspondientes, para su posterior disposición por el personal de limpieza, de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos.
4. No tirar basura en los alrededores de la oficina.



OFRECEMOS

Carteles de seguridad fijos, con indicaciones de advertencia, peligro, obligación de uso, avisos, etc. con textos y pictogramas normalizados ó de acuerdo a su necesidad.

Bases en placas rígidas: • PVC de 3 y 5 mm • Acrílico de 3 y 5 mm

Placas transparentes plateadas en vinil de color.
 Diseños, medidas y colores a pedido según requerimiento.

TARIMAS PLASTICAS A LA MEDIDA PARA ÁREAS DE PROCESOS

Blisteado • Tableteado • Recubrimiento • Envasado • Encapsulado • Mezclado • Granulado

VENTAJAS

Fabricadas con Polietileno Reciclado.
Requiere un mínimo mantenimiento.
Color integrado de línea.
De larga duración y gran resistencia.
Completamente Ecológicas
Impermeable: Retención de Humedad 0%.
Resistentes al Salitre, hongos y moho.
Resistentes a los solventes.
Prácticamente irrompibles e inastillables.
Resistencia a Intemperismo.
No promueve la Combustión (Anti - flama).
Lavables con Agua y Jabón.
Completamente Sólidas.
Superficie completamente lisa.



DOBLE ENTRADA



CUATRO ENTRADAS



BASE ÚNICA



DOBLE BASE



ALADA



PLANA



REVERSIBLE



CAJA



CON PILARES

