

PORTADILLA

SEMINARIO SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL RACIONAL DE LAS
SUSTANCIAS QUÍMICAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INDUSTRIA

M. en C. Julia Carabias Lillo
Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Lic. Enrique Provencio Durazo
Presidente del Instituto Nacional de Ecología

Dra. Cristina Cortinas de Nava
*Coordinadora de la Unidad de Sustancias Químicas
y Evaluación Ambiental*

Participaron en la elaboración y recopilación
de información para este libro:

Hidrobiól. Arturo Cristán Frías

Esta publicación se realizó gracias
al apoyo de Procter & Gamble de México

Primera edición: octubre de 1997

El cuidado de esta edición estuvo a cargo
de la Unidad de Sustancias Químicas y Evaluación
Ambiental del Instituto Nacional de Ecología

Impresión: Talleres de Jiménez Editores e Impresores,
S.A. de C.V., 2do. Callejón de Lago Mayor 53, Col. Anáhuac,
C.P. 11320. El tiraje fue de _____ ejemplares.

© Instituto Nacional de Ecología
Av. Revolución 1425, nivel 34, Col. Tlacopac,
Deleg. Álvaro Obregón, C.P. 01040, México, D.F.

Impreso y hecho en México

CONTENIDO

	pág.
PRÓLOGO	7
VISIÓN DE LA INDUSTRIA ANTE LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	9
INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL COMERCIO	13
CONCEPTOS BÁSICOS	13
IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN PARA SUSTENTAR DECISIONES	15
UNIVERSO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	16
DIMENSIÓN INTERNACIONAL DE LA GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN MÉXICO.....	18
<i>Agenda 21</i>	18
<i>Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)</i>	19
<i>Tratado de Libre Comercio (TLC) y Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte</i>	20
VINCULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA DAR CUMPLIMIENTO A COMPROMISOS INTERNACIONALES	21
GESTIÓN RACIONAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS: VISIÓN PANORÁMICA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS	24
VISIÓN HISTÓRICA.....	24
RESPONSABILIDAD COMPARTIDA	25
GESTIÓN EFECTIVA DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	28
CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN	30
CONCLUSIONES	31
EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS: INTRODUCCIÓN Y VISIÓN PANORÁMICA	32
ASPECTOS GENERALES	32
EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES	35
<i>Marco de la evaluación de riesgos ambientales</i>	37
<i>Evaluación de los efectos</i>	40
<i>Evaluación de la bioacumulación</i>	42
<i>Evaluación del destino</i>	43
<i>Caracterización del riesgo</i>	45
EJEMPLOS DE CÓMO USAN LAS EMPRESAS Y LAS AUTORIDADES LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	46
ACTIVIDADES INTERNACIONALES RELACIONADAS CON LA EVALUACIÓN DE RIESGOS	48
CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	48
CONCLUSIONES	50
ARMONIZACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	53
CONSIDERACIONES GENERALES.....	53
CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS	54
<i>Objetivo e implicaciones generales</i>	54

<i>Bases de la clasificación y etiquetado</i>	54
<i>Legislaciones relativas a la clasificación y etiquetado</i>	56
<i>Implicaciones comerciales</i>	57
<i>Actividades de armonización de la clasificación y el etiquetado</i>	57
CONCLUSIONES	62
ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	65
CONSIDERACIONES GENERALES.....	65
DESARROLLO DE UN MARCO DE GESTIÓN.....	65
<i>Diagnóstico de la situación actual</i>	66
<i>Evaluación del marco jurídico del que se dispone</i>	66
<i>Establecimiento de prioridades y distribución de responsabilidades</i>	67
<i>Evaluación de los recursos de los que se dispone para la gestión</i>	67
<i>Diseño e instrumentación del esquema de gestión</i>	68
INSTRUMENTOS DE CONTROL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	69
<i>Hojas de seguridad de los materiales</i>	70
<i>Envasado y etiquetado</i>	72
<i>Registros de productos químicos</i>	74
<i>Sistemas de notificación de nuevas sustancias químicas</i>	75
OPORTUNIDADES DE ARMONIZACIÓN	80
<i>Armonización y aceptación mutua de datos</i>	80
CONCLUSIONES	81
INSTRUMENTOS Y ENFOQUES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS	83
CONSIDERACIONES GENERALES.....	83
ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	83
<i>Regulaciones reactivas</i>	83
<i>Regulaciones preventivas</i>	85
<i>Códigos o programas voluntarios de gestión racional de sustancias químicas</i>	85
CAUSAS DE LOS RIESGOS EN EL MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	85
ENFOQUES PARA EL MANEJO DE LOS RIESGOS	87
RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSTANCIAS Y SU FORMA DE CONTROL	88
PRINCIPALES INSTRUMENTOS APLICABLES A LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS	89
ESQUEMAS COSTO-EFECTIVOS DE GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	90
PROGRAMA DE RESPONSABILIDAD INTEGRAL	92
¿QUE ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL?.....	92
META GLOBAL DEL PROGRAMA	93
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	93
ELEMENTOS DEL PROGRAMA.....	93
PRINCIPIOS GENERALES	94
CÓDIGOS DE PRÁCTICAS ADMINISTRATIVAS	94
COMITÉ DE CONSULTA A LA COMUNIDAD	95
GRUPOS DE LÍDERES EJECUTIVOS	95
EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO	95
<i>Proceso de verificación</i>	95
<i>Características de las verificaciones</i>	96
<i>Actores del proceso de verificación</i>	97

PRODUCTOS DEL PROCESO DE VERIFICACIÓN	97
PROGRAMA DE ASISTENCIA MUTUA	97
OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS SOCIAS	97
PROGRAMA DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO	99
CONVENIOS E INSTRUMENTOS APLICADOS INTERNACIONALMENTE	103
CONSEJO INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE LA INDUSTRIA QUÍMICA (ICCA).....	104
COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES (COPS).....	105
PROCEDIMIENTO DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO PREVIO (PIC).....	106
PRODUCTOS PROHIBIDOS.....	106
IMPUESTOS AMBIENTALES.....	107
CÓDIGO DE ÉTICA EN EL COMERCIO INTERNACIONAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	107
CONVENCIÓN DE ARMAS QUÍMICAS.....	108
IMPLICACIONES AL COMERCIO DERIVADAS DE OTRAS REGULACIONES	108
LINEAMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA FORTALECER LA GESTIÓN Y LA SEGURIDAD QUÍMICA	111
ANTECEDENTES.....	111
OBJETIVOS GENERALES.....	111
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	112
VINCULACIÓN DE POLÍTICAS INTERSECTORIALES Y FOMENTO A LA COOPERACIÓN.....	113
PRINCIPIOS.....	113
ELEMENTOS ESENCIALES A LA GESTIÓN.....	115
NECESIDADES DE INFORMACIÓN SOBRE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS.....	115
FUENTES DE INFORMACIÓN	116
<i>Fuentes internacionales de información</i>	<i>117</i>
INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN DIRECTA	119
ENFOQUES BASADOS EN INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y DE MERCADO	120
CONCIENTIZACIÓN DEL PÚBLICO.....	121
<i>Programas de concientización pública dirigidos a grupos en riesgo.....</i>	<i>121</i>
<i>Comunicación efectiva de riesgos.....</i>	<i>122</i>
CONCLUSIONES SEMINARIO SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL RACIONAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INDUSTRIA	123

PRÓLOGO

Los días 10 y 11 de junio de 1997, se llevó a cabo un seminario sobre gestión ambiental racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria en el Instituto Nacional de Ecología, (INE), de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap). Dicho seminario tuvo como propósito realizar un ejercicio de reflexión, acerca de los temas más sobresalientes de las agendas de las organizaciones nacionales que más influencia están teniendo en la emisión de políticas en la materia.

Se resaltó el hecho de que ésta es una de las áreas en las que más se ha puesto de relieve la estrecha relación entre comercio y ambiente, al buscarse conciliar equidad en el manejo de los productos químicos objeto de comercio internacional y las reglas que rigen a éste.

En el marco de la globalización del comercio, se llamó la atención sobre la importancia que han adquirido **procesos de armonización** tendientes a homogeneizar aspectos tales como los requerimientos básicos de información a la industria química, referentes a las propiedades que **peyorativas** en las sustancias contenidas en sus productos. **Armonización** que se ha extendido a los lineamientos para realizar las pruebas usadas en la determinación de dicha **peligrosidad**, a los principios de las prácticas de laboratorio a que deben sujetarse las pruebas, y **clasificación y etiquetado** de las sustancias, de acuerdo con **peligrosidad**. Todo ello, a fin de eliminar las barreras al comercio que surgen cuando esos aspectos de la gestión de las sustancias difieren de un país a otro.

Dos procesos adicionales para simplificar, hacer más costo-efectiva y racionalizar la gestión de las sustancias químicas, fueron descritos. El primero, el relativo a establecer **mecanismos para intercambiar el resultado de las evaluaciones de los riesgos** de las nuevas sustancias de uso industrial y de consumo, entre países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), de los cuales forma parte México; lo cual representará un ahorro sustantivo de recursos y hará más expedita la aprobación de la comercialización de los productos químicos. El segundo, relacionado con la **consulta a todas las partes interesadas**, a fin de que las políticas y esquemas de gestión que se adopten reflejen los puntos de vista, preocupaciones e intereses de todos los sectores de la sociedad.

El propio seminario fue una manifestación de las nuevas tendencias, al ser convocado conjuntamente por las autoridades que regulan las sustancias químicas en México, a través de **Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas** (Cicoplafest), de la cual forma parte el INE, y **Asociación Nacional de la Industria Química** (ANIQ), con el apoyo de las empresas **Procter & Gamble** y **Kodak**. También, se contó con la participación de las empresas miembros de la **Asociación de la Industria Química** de los Estados Unidos (CMA) y **Consejo Europeo de Federaciones de la Industria Química** (CEFIQ), los cuales brindaron su colaboración para ofrecer una visión

comparativa de los ~~esqs~~ de gestión de sustancias químicas en Norte América y en la Unión Europea.

En el seminario participaron, además, representantes de diversas dependencias gubernamentales, empresas, asociaciones y cámaras industriales, instituciones ~~académicas~~, grupos de consultoría y de interés social.

El presente documento resume los aspectos más relevantes que se analizaron y discutieron en la reunión, a fin de dejar un testimonio que sirva de base para seguir avanzando, no tan sólo en el ejercicio de reflexión, sino también en el de propuesta de formas de fortalecer la gestión de las sustancias químicas en México en el ~~con~~te de un desarrollo sustentable.

Cristina Cortinas de Nava

VISIÓN DE LA INDUSTRIA ANTE LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Miguel Benedetto Alexanderson

Director General

Asociación Nacional de la Industria Química

La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) tiene ya una larga historia de colaboración con las autoridades ambientales de México y ha tomado parte activa en la preparación del capítulo 19 de la *Agencia de Manejo Ambiental* sobre *racional de sustancias químicas*, en las actividades del Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ) creado para promover su instrumentación, en las negociaciones del Tratado de Libre Comercio de Norte América y de su Acuerdo de Cooperación Ambiental, y participa actualmente en las negociaciones que se llevan a cabo con el Merco Sur. El objetivo que se ha perseguido es tener claridad para poder comercializar *de sus productos* este sector de la industria.

Hoy en día la industria química de México ocupa el octavo lugar a nivel mundial, en términos de volúmenes de producción, y se tienen ingresos aproximados de 16 mil millones de dólares anuales, al ritmo de inversión actual se espera que, para el año 2000, se alcance una producción de alrededor de 21 mil millones de dólares. Por ello, para la industria es trascendental seguir trabajando estrechamente con las *de autoridades* gubernamentales, como lo ha venido haciendo desde el pasado. En cuanto a las importaciones de productos químicos por este Sector, éstas equivalen *aproximadamente* a ochocientos millones de dólares anuales y toda la industria en su conjunto importa cerca de cinco mil millones de dólares al año.

La ANIQ comparte el interés del gobierno mexicano por instrumentar la correcta gestión de los productos químicos, ya que de ésta depende que se alcance un mejor desarrollo industrial que represente menores riesgos.

Es por ello que en los últimos años, como industria química mexicana, se ha incrementado su participación activa en los distintos foros internacionales relacionados con el control de sustancias químicas, tanto a nivel gubernamental, como a nivel de sector industrial privado, a través del Consejo Internacional de Asociaciones Químicas (ICCA, por sus siglas en inglés), como se describirá en otro capítulo de *este* documento.

Derivado del interés que existe a nivel mundial por regular las sustancias químicas, hoy en día la legislación nacional incorpora aspectos o tendencias internacionales respecto a la fabricación de los productos químicos a fin de garantizar su uso, *en* transporte y disposición seguros.

En México se cuenta con un marco regulatorio para la gestión de las sustancias químicas comprendido en diversas leyes y reglamentos como son:

- La Ley General de Salud¹

¹ En las modificaciones de la Ley General de Salud recientemente publicadas, se incluye la base legal los permisos de importación y registro que otorga la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso de Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest), como trámites propios de la Secretaría de Salud.

Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Ley Federal sobre Sanidad Vegetal
- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos
- Ley de Comercio
- Ley de Aduanas
- Ley Minera
- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

Hoy en día es imprescindible fortalecer la cooperación entre industrias y gobierno misma que debiese tener como objetivos fundamentales los siguientes:

- Una regulación de sustancias químicas que se enfoque específicamente a la reducción de riesgos a lo largo de su ciclo de vida.
- Desarrollar un criterio uniforme que defina ~~los~~ *sustancia química peligrosa*.
- Incorporar diferentes instrumentos legales internacionales a nuestro sistema legislativo, adaptándolos a la realidad de nuestro país.
- Integrar un inventario que comprenda todas las categorías de uso de las sustancias químicas peligrosas, concentrando información relativa al nivel de peligrosidad, volúmenes máximos y mínimos permisibles, incompatibilidad, y recomendaciones en caso de intoxicación.
- Promover la simplificación administrativa.
- Crear un instrumento legal que establezca una vigilancia adecuada tanto para las sustancias químicas producidas en el país, como para las importadas.
- Establecer un programa gradual para el cumplimiento de nuevas leyes, reglamentos y normas.
- Educar a la sociedad para contar con su participación e informarla de las nuevas disposiciones legales.

En este sentido, es necesario que la regulación en materia ambiental, de salud y seguridad, brinde, a la industria, certidumbre a largo plazo sin imponerle obstáculos innecesarios a las nuevas inversiones y, sobre todo, es preciso que se sustente en criterios y evidencias científicas debidamente comprobadas.

Aunado a ello, es necesaria la creación de un nuevo sistema de gestión de los productos químicos, que enlace las actividades y ámbitos de competencia de los ~~distintos~~ grupos gubernamentales, aumentando así el proceso de desregulación ~~y~~ ~~concentrando~~ la atención en aquellas actividades en las que el control deba ser sumamente estricto y fomentar el desarrollo de programas voluntarios y de ~~asistencia~~ *asistencia* de las empresas.

La existencia en la Cicoplafest de una ventanilla única, ayuda a la simplificación de los trámites realizados por las cuatro secretarías que la conforman (Secretaría de Salud; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, y Secretaría de Comercio y Fomento ~~Industrial~~). Sin embargo, si esta Comisión se reestructurara con el fin de darle la función de armonizar la normatividad de las

sustancias químicas, se cubrirían los vacíos existentes respecto al manejo de sustancias químicas.

La reestructuración de la Cicoplafest debería considerar la incorporación de otras dependencias con competencia en la materia dentro de su estructura, la asignación de un presupuesto propio, así como de los recursos humanos y técnicos necesarios.

Por su parte, la industria química reconociendo el compromiso que tiene con las comunidades que la rodean, ha iniciado un programa de iniciativas voluntarias para la mejora continua de sus actividades productivas que incluye la concientización acerca de los temas de ambiente, seguridad y salud de los trabajadores que laboran en la industria, así como de las comunidades que la rodean.

En tal contexto el Programa **Responsabilidad Integral**, adoptado por las empresas del sector hace cinco años, es la herramienta estratégica más valiosa para mejorar el desempeño de las empresas en este **Responsabilidad Integral** es, sin duda, el instrumento mediante el cual la industria se está ganando la confianza y credibilidad de la sociedad y de las autoridades. Es importante resaltar que a la fecha 100% de las empresas asociadas a la ANIQ han adoptado este programa y las que no lo hicieron fueron dadas de baja el 24 de abril de 1997, en la reunión anual de la Asociación.

Si bien los resultados en la instrumentación del programa son sumamente positivos, es evidente que la industria debe redoblar sus esfuerzos en esta materia, al mismo tiempo que fortalece sus mecanismos de comunicación para difundir adecuadamente sus logros y avances en el terreno ambiental, de salud y seguridad.

Hoy es claro, que la apertura hacia la comunidad es irreversible, pero debe hacerse en forma cuidadosa a fin de garantizar pleno entendimiento y reciprocidad por parte de ella.

Otra iniciativa de la ANIQ ha sido la creación del Sistema de Emergencias de Transporte para la Industria Química (SETIQ), el cual sirve para proporcionar información técnica necesaria de manera oportuna para atender adecuadamente una emergencia con productos químicos, ponerse en contacto con los dueños del material, empresa transportista y proveedor, y de igual forma servir de enlace entre los otros sistemas de emergencia y grupos de apoyo. En la actualidad, se trabaja con el Sector Salud a fin de brindarle apoyo a través de darle acceso oportuno a información relevante para el diagnóstico y manejo de individuos intoxicados.

En virtud de lo expuesto, es necesario redoblar esfuerzos para que exista una completa coordinación entre las actividades que realizan cada una de las Secretarías, con autoridad en este campo, con las de la industria, sin perder de vista el objetivo fundamental, que comparten, de garantizar el buen manejo de las sustancias químicas a lo largo de su ciclo de vida integral.

La ANIQ reitera nuevamente su interés y el de la industria por seguir trabajando como hasta ahora para que conjuntamente, industria y gobierno, hagan posible el manejo seguro de las sustancias químicas en México.

Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL COMERCIO

Cristina Cortinas de Nava

Coordinadora de la Unidad de Sustancias
Químicas y Evaluación Ambiental
Instituto Nacional de Ecología

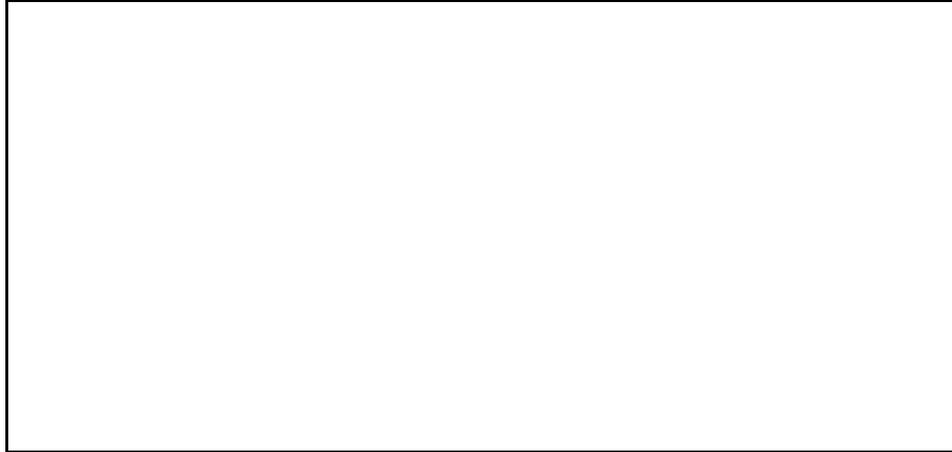
CONCEPTOS BÁSICOS

Al abordar este tema la primera pregunta que surge es ¿por qué se requiere de un esquema de gestión ambiental de las sustancias químicas que se encuentran en el comercio?

Lo cual lleva a plantear que las sustancias químicas, además de los beneficios que aportan a la sociedad, también pueden poseer propiedades inherentes que las hacen peligrosas (*corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables*).

Sin embargo, no basta que una sustancia sea peligrosa para que ejerza sus efectos dañinos sobre la salud humana o los ecosistemas, es decir para que se constituya en riesgo. Este concepto se ilustra en la figura 1 para el caso de las sustancias tóxicas, ya que en ella se muestra que si no hay exposición (0 dosis) no hay efectos. Por el contrario, a medida que la exposición aumenta, se observa la aparición de alteraciones que, a dosis bajas, pueden reducirse a cambios bioquímicos que pueden ser desapercibidos, de no contarse con pruebas especiales para detectarlos en fluidos o tejidos corporales. Al incrementarse la dosis, dichos cambios pueden empezar a traducirse en alteraciones fisiológicas, que a su vez, no necesariamente son aparentes al empleo de equipos o de técnicas apropiadas. No es sino hasta que la exposición alcanza niveles significativos, que las modificaciones anteriores se manifiestan como síntomas de enfermedad y, en un caso extremo, pueden llevar a la muerte.

Figura 1. Gradiente de exposición y efectos de las sustancias químicas



Es a partir del conocimiento del comportamiento de las sustancias descrito en la figura 1, se define al riesgo como la probabilidad de que se produzcan efectos adversos como resultado de la exposición a sustancias químicas, y que se suscitan las preguntas que motivan el establecimiento de esquemas de gestión, tales como:

- ¿Cuáles son los efectos que pueden ocasionar las sustancias?
- ¿A partir de qué niveles de exposición se producen efectos adversos? (o bien ¿qué exposiciones constituyen un riesgo?)
- ¿Quiénes son más vulnerables a la exposición a dichas sustancias en las condiciones de uso (incluyendo tanto a los seres humanos como a los organismos de los ecosistemas)?
- ¿De qué depende la vulnerabilidad a los efectos de las sustancias?
- ¿Qué medidas se pueden adoptar para prevenir la exposición y los efectos?
- ¿Qué medidas de primeros auxilios o de remediación se requieren desarrollar para mitigar los efectos de las sustancias químicas?

Otro concepto crucial que deriva del gradiente de exposición y efectos ilustrado en la figura 1, es el relativo a la definición de niveles aceptables de riesgo. A este respecto, la pregunta que se plantea es ¿a partir de que tipo de efectos se puede considerar que estos son adversos e inaceptables?. Este es uno de los aspectos más relevantes de la gestión de las sustancias químicas, ya que de aquí se desprende la definición de niveles máximos permisibles de concentración de las sustancias, en productos de consumo, en estratos ambientales (aire, agua, suelos, alimentos), en emisiones al aire, descargas al agua, en los residuos, o en los tejidos y materiales, que se establecen en las normas.

En la definición de niveles inaceptables de riesgo, influye fuertemente como perciben los distintos grupos sociales el riesgo de las sustancias químicas, lo cual se sabe varía de acuerdo con la educación, los valores, la edad, el género, etcétera. Además a ello, es preciso hacer notar la reducción de riesgos que se requiere, así como el hecho de que en la naturaleza no existen riesgos cero.

pues multitud de circunstancias cotidianas conllevan riesgos (nacer, cruzar una calle y viajar en auto, entre otras); razón por la cual se recomienda poner en perspectiva los riesgos de las sustancias químicas respecto a otros que afronten los individuos expuestos, para decidir que tanto reducirlos.

Todo lo expuesto, hace ver que las diferencias en las normas que establecen límites máximos permisibles de sustancias químicas en distintos países, son el reflejo de las variaciones que existen en la percepción de los riesgos y en la voluntad de pagar por reducirlos.

IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN PARA SUSTENTAR DECISIONES

Un tercer concepto a destacar, derivado de las consideraciones anteriores, establece que en la medida que se cuente con los recursos, conocimiento, educación, capacitación, y tecnología para prevenir la exposición y minimizar el riesgo de las sustancias peligrosas, su comercio y empleo en actividades productivas es compatible con la protección de la salud humana y los ecosistemas.

Lo antes señalado explica por qué unas sustancias están prohibidas o restringidas en unos países y en otros no. Asimismo, se identifica por qué el instrumento central de la gestión de las sustancias peligrosas es la información, en la medida que permite a quienes las utilizan (trabajadores, consumidores y otros), lograr un riesgo seguro y ambientalmente adecuado.

La información a la que se hace referencia adquiere varias modalidades y, en primer término, se sustenta en el conocimiento de las propiedades de sustancias detectadas a través de evaluación profesional y diversos sistemas de prueba, así como de las dosis que ocasionan los efectos adversos, lo cual es la base de su clasificación en distintas categorías de acuerdo a su peligrosidad o con sus riesgos. A partir de la clasificación de las sustancias, parten los señalamientos de riesgo y seguridad que aparecen en el etiquetado de los productos que las contienen, así como los elementos que se describen en las hojas de seguridad de los materiales, que resumen las propiedades de las sustancias y las diferentes medidas para prevenir o reducir sus riesgos.

Para poder disponer de la información de la peligrosidad de las sustancias objeto de comercio, los gobiernos han establecido bases legales para requerir a la industria que desarrolla las nuevas moléculas o principios activos, que los someta a evaluación para determinar sus propiedades físicas, químicas, toxicológicas y ecotoxicológicas, a fin de determinar su destino y transporte ambiental, así como la relación entre la dosis y sus diversos efectos. Con base en esta información, así como en la relativa a sus usos previstos y volúmenes estimados de consumo, la autoridad determina la exposición potencial y el riesgo para la salud humana y los ecosistemas, y toma la decisión de aprobar (con o sin condiciones) o rechazar la comercialización de las nuevas sustancias. Estos requerimientos son la base de los sistemas de notificación o de registro al que se someten las sustancias nuevas.

Otro tipo de información invaluable para el tomador de decisiones, público o privado, es aquella que permite establecer prioridades de acción, como

evaluar el desempeño de los instrumentos de gestión, y de ser posible *costo-efectividad*; entre otras las relativas a: los niveles de contaminantes en las emisiones al aire y al agua o en los distintos estratos ambientales; la magnitud de la exposición de trabajadores, consumidores, población general y ecosistemas acuáticos y *terrestre* así como la relacionada con el número de individuos afectados por la exposición continua o *accidental* a las *sustancias químicas*, entre otras. Sin este tipo de *información* posible establecer un sistema de gestión costo-efectivo, ni estar seguro del éxito de su instrumentación.

UNIVERSO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

En el mismo orden de ideas que todo lo referido previamente, es conveniente subrayar que el establecimiento de los esquemas de gestión de las sustancias químicas es necesario considerar en primer término cuál es el universo al que deben aplicarse dichos esquemas; por ello es conveniente repasar lo que se sabe al respecto y deducir de ello prioridades de acción.

En la figura 2 se indica que se han descubierto en el planeta más de 12 millones de sustancias y que se encuentran en el comercio alrededor de cien mil; de las cuales aproximadamente ocho mil llenan los requisitos para ser *clasificadas* en alguna de las *categorías de peligrosidad* y están sujetas por lo menos a *esquemas de etiquetado* o a alguna otra forma de control. Cabe hacer notar que sólo unas 3 000 sustancias se producen en altos volúmenes (más de una tonelada anual en más de un país) y constituyen aproximadamente 90% del consumo mundial. También es importante mencionar que el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha elaborado una lista consolidada de cerca de 600 sustancias prohibidas, severamente restringidas, no autorizadas o retiradas del comercio en *diferentes países* de las cuales únicamente unas 15 son actualmente objeto de control *internacional* a través del *Procedimiento de Información y Consentimiento Previo* (PIC por sus siglas en inglés), que permite a los gobiernos tomar decisiones informadas acerca de si aceptan o no la importación de estas sustancias (cuadro 1). En el cuadro 1 se indican, además de las *sustancias sujetas al PIC*, las que son consideradas como *compuestos orgánicos persistentes* (POPs por sus siglas en inglés) y que debido a su *persistencia, capacidad de bioacumulación y toxicidad*, serán objeto del establecimiento de un instrumento vinculante, como el que regirá al PIC, para promover su *restricción* en sus usos *normales* y la eliminación virtual de su liberación al ambiente.

Figura 2. Universo de las sustancias químicas



En este documento sólo se hará referencia a **sustancias de uso industrial y de consumo**, ya que las sustancias que entran en la composición de los **plaguicidas, medicamentos, cosméticos, alimentos y aditivos de alimentos** (las cuales han sido desarrolladas con el propósito de ejercer un efecto biológico como matar plagas, tratar enfermedades, mejorar la piel y contribuir a la nutrición, entre otros), están sujetas a esquemas de gestión particulares y serán consideradas en otros documentos de **análisis**, al igual que **sustancias de origen natural** que también pueden ser tóxicas y requieren de medidas específicas para **prevenir o minimizar sus riesgos**.

Cuadro 1. Sustancias sujetas al Procedimiento de Información y Consentimiento Previo (PIC) y compuestos orgánicos persistentes (POP)

Sustancia	PIC	POP
Aldrin	+	+
Bifenilos polibromados (algunos)	+	
Bifenilos policlorados	+	+
Clordano	+	+
Clordimeform	+	
Compuestos de mercurio	+	
Crocidolita	+	

DDT	+	+
Dibromuro de etileno	+	
Dieldrin	+	+
Dinoseb	+	
Dioxinas		+
Endrín		+
Fluoracetamida	+	
Fosfato de tris (dibromo-2,3 propilo)		
Furanos		+
HCH (mezcla de isómeros)	+	
Heptacloro	+	+
Hexaclorobenceno		+
Mirex		+
Toxafeno		+

DIMENSIÓN INTERNACIONAL DE LA GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN MÉXICO

Uno de los motivos principales que llevó a someter a análisis y discusión la gestión de las sustancias químicas en México, desde la perspectiva de la industria, es el desafío particular que enfrenta el país en la materia, como resultado de su aceptación a instrumentar las disposiciones contenidas al respecto en la Agenda 21, de la Comisión de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), y de la ratificación del Tratado de Libre Comercio (TLC) y del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, aspectos todos ellos que inciden sobre el comercio de los productos químicos y afectan a la industria que los produce. Para enmarcar los trabajos que se describirán más adelante, se resumen a continuación los aspectos más importantes adquiridos por México en los contextos señalados.

Agenda 21

Como integrante del *Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ)*, creado en 1994, y del cual ocupó la vicepresidencia durante cuatro años, México se comprometió a poner en práctica los programas descritos en el capítulo 19 de la Agenda 21 *sobre manejo ambientalmente racional de sustancias químicas*. Al mismo tiempo, al formar parte desde la creación del *Grupo de Enlace para América* (conformado actualmente por Argentina (que lo preside), Brasil, Costa Rica y Trinidad y Tobago, y en el cual participan como observadores Canadá y Estados Unidos), aceptó colaborar en la identificación de las prioridades nacionales y regionales en los países de América Latina y el Caribe, a fin de establecer un plan de acción que fortaleciera la gestión de las sustancias químicas en la región con el apoyo de las Naciones Unidas correspondientes. Como resultado de lo anterior, México deberá establecer o consolidar programas para desarrollar acciones tendentes a instrumentar las disposiciones de la Agenda 21 con respecto a:

1. Fortalecer **evaluación de riesgos**, dando prioridad a los principales contaminantes de interés mundial y preparar directrices que guíen la determinación del grado máximo **exposición**, en términos de protección de la salud humana y el ambiente.
2. Disponer de un **sistema armonizado** a nivel mundial **clasificación y etiquetado** de las sustancias químicas, apoyado por **hojas de seguridad** sobre los distintos productos químicos y símbolos de fácil comprensión.
3. Intensificar el **intercambio de información** entre las **partes interesadas**, sobre la utilización en forma segura de los productos químicos y acerca de las emisiones de sustancias tóxicas al ambiente, así como lograr la implantación del **cumplimiento PIC** a través de instrumentos jurídicamente vinculantes.
4. Eliminar los **riesgos excesivos o inaceptables** de los productos químicos peligrosos, con un enfoque que prevea una diversidad de opciones y adoptando **medidas de precaución** derivadas de un análisis integral de su **ciclo de vida**.
5. Fortalecer la capacidad y los medios nacionales para la gestión de los productos químicos, incluyendo legislaciones y disposiciones para asegurar su **aplicación y cumplimiento**.
6. Fortalecer la capacidad nacional para detectar y poner freno a cualquier intento ilícito de introducir productos tóxicos y cooperar con los países en desarrollo que son víctima del tráfico ilícito en el marco de los convenios internacionales.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

El ingreso de México a la OCDE en 1994, implicó la aceptación de poner en práctica las disposiciones contenidas en las Actas del Consejo de Ministros de esa organización consideradas **vinculantes** (decisiones), entre las cuales se encuentran varias relacionadas con la gestión de sustancias químicas (cuadro 2).

La comparación de estas disposiciones con las contenidas en la Agenda 21, pone de relieve la estrecha relación entre unas y otras, así como el hecho de que la OCDE promueve al mismo tiempo **seguridad química y armonización de instrumentos** de gestión para eliminar las barreras innecesarias al comercio de los productos **tóxicos**.

Cuadro 2. Actas vinculantes del Consejo de la OCDE relativas a sustancias químicas.

Acta número	Sobre
C(81)30(Final)	Aceptación mutua de datos para la evaluación de sustancias químicas.
C(82)196(Final)	Conjunto mínimo de datos para la evaluación de químicos antes de su comercialización establecimiento de un sistema de notificación de nuevas sustancias de uso industrial de consumo).

- C(89)87(Final) *Cumplimiento de los principios de buenas prácticas de laboratorio.*
- C(87)2(Final) *Medidas ulteriores para la protección del ambiente control de los bifenilos policlorados.*
- C(88)84(Final) *Intercambio de información respecto a accidentes capaces de causar daño transfronterizo.*
- C(88)85(Final) *Proporcionar información al público y la participación en los procesos de toma de decisiones* relacionadas con la prevención y la respuesta a accidentes que involucran sustancias químicas.
- C(90)163(Final) *Cooperación en la investigación y la reducción de riesgos de sustancias químicas existentes.*
- C(87)90(Final) Investigación sistemática de sustancias químicas existentes.

Tratado de Libre Comercio (TLC) y Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte

En paralelo a la suscripción del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, Canadá, Estados Unidos y México, establecieron en 1994 un acuerdo de Cooperación Ambiental del cual emana la Resolución 95-5, a través de la cual los tres países se comprometen a establecer una cooperación regional en lo que respecta al manejo racional, a lo largo de todo su ciclo de vida, de la gama completa de sustancias químicas que constituyen una preocupación común, incluyendo medidas como prevención de la contaminación, la reducción de las fuentes contaminantes y el control de la contaminación.

Se decidió dar prioridad al manejo y control de sustancias de mutua preocupación que son persistentes, bioacumulables y tóxicas, empezando por el establecimiento de Planes de Acción Regional sobre los bifenilos policlorados, el DDT, el clordano (tres compuestos orgánicos persistentes) y el mercurio. Para ello, se convino que la elaboración de dichos planes tomará en consideración diferentes enfoques y calendarios nacionales, de manera que se respeten las distintas circunstancias económicas y regulatorias de los tres países.

Al abordar las decisiones y compromisos mencionados, se convino en:

1. Elaborar recomendaciones para mejorar la capacidad de control, la investigación y el intercambio de información en lo que se refiere al manejo racional de las sustancias químicas.
2. Identificar y recomendar medidas para mejorar la capacidad y la competencia para realizar dicho manejo, incluyendo medidas referentes a la cooperación técnica, al intercambio de información y a los enfoques conjuntos
3. Considerar formas y desarrollar recomendaciones, de ser posible, para promover el intercambio de información sobre las metodologías y criterios empleados en el establecimiento de normas nacionales para el manejo racional de sustancias químicas.

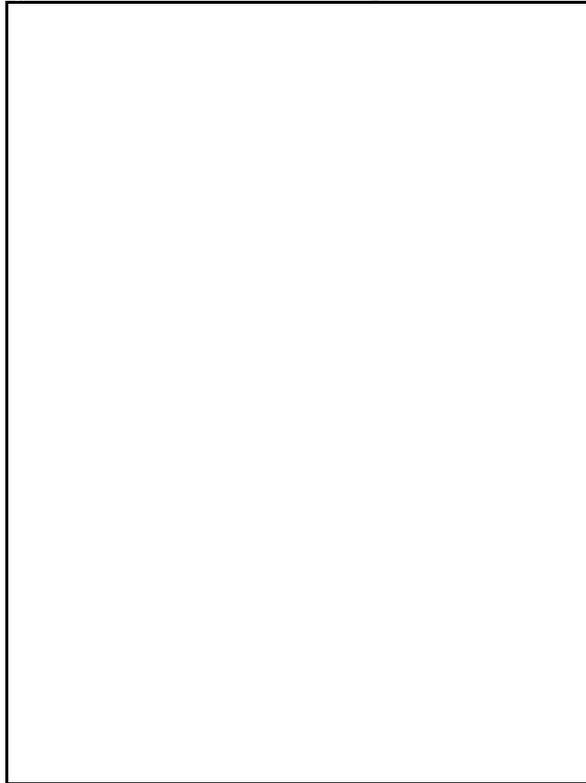
4. Incorporar, según corresponda, principios de prevención de la contaminación y enfoques preventivos en la formulación de recomendaciones para la reducción del riesgo asociado con las sustancias químicas.
5. Empezar, de acuerdo con la Agenda 21, actividades concertadas para reducir los riesgos de las sustancias químicas tóxicas, tomando en cuenta el ciclo de vida completo de las mismas, las cuales podrían abarcar el establecimiento de políticas, así como de medidas regulatorias y no regulatorias, tales como el uso de productos y tecnologías más limpias; inventarios de sustancias; etiquetado de los productos; limitaciones del uso; incentivos económicos; y la eliminación gradual o la prohibición de sustancias tóxicas que representan un peligro irrazonable y no manejable para el medio ambiente o la salud humana, y las que son tóxicas, persistentes y bioacumulables, y cuyo uso no puede ser controlado de manera adecuada.
6. Coordinar las actividades con grupos de trabajo existentes y con otras organizaciones pertinentes, para evitar la duplicación de esfuerzos y aprovechar su experiencia cuando sea posible, como por ejemplo el Grupo Técnico sobre los Plaguicidas del TLC, el Grupo ~~Ad Hoc~~ sobre contaminantes orgánicos persistentes (POPs) del Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ), los Grupos de ~~Ad Hoc~~ del Consejo Económico de las Naciones Unidas para Europa (UNECE) sobre transporte a largas distancias ~~dentro de~~ el Grupo de Sustancias Químicas de la OCDE.
7. Fortalecer los compromisos bilaterales y multilaterales existentes relacionados con el manejo racional de las sustancias químicas.
8. Alentar y facilitar la participación activa del público, incluyendo a las organizaciones no gubernamentales, a las empresas y a la industria; así como a los gobiernos provinciales, estatales y municipales, al medio académico y técnico y a los expertos en políticas, en la elaboración de sus recomendaciones.
9. Recomendar medidas para evaluar los avances efectuados con respecto a los programas de acción emprendidos de virtud de esta resolución.
10. Alentar enfoques nacionales complementarios y la programación para el manejo racional de las sustancias químicas, respetando las diferentes circunstancias económicas, políticas y de reglamentación de las Partes.

VINCULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA DAR CUMPLIMIENTO A COMPROMISOS INTERNACIONALES

Para resumir el marco nacional e internacional en el que México requerirá fortalecer su capacidad de gestión de las sustancias químicas que se encuentran en el comercio, la figura 3 indica como se están tratando de vincular las actividades que se desarrollan en el contexto del Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ), para dar cumplimiento a las disposiciones de la Agenda 21, con las que se realizan como resultado de la participación de México en las reuniones del Grupo de Sustancias Químicas de la OCDE (nivel

multinacional). Al mismo tiempo, se describe cómo se trabaja a nivel regional y subregional tanto para diseñar e instrumentar las ~~reglas de cooperación~~ en el Grupo de Enlace de América ante el FISQ, como ~~para~~ ~~reg~~ controlar los plaguicidas a través del Grupo Técnico de Plaguicidas del TLC y reducir los riesgos de las sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables para dar cumplimiento a los Acuerdos de Cooperación Ambiental de América del Norte. Finalmente, a nivel nacional, se ilustran los mecanismos de coordinación intersectorial a nivel federal con el concurso de la Comisión Intersecretarial para el Control de ~~de~~ Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest) y estatal, con el apoyo de los Comités (Coesplafest) vinculados a la Cicoplafest.

Figura 3. Dimensión internacional, regional, subregional, nacional y estatal de la gestión de sustancias químicas en México



GESTIÓN RACIONAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS: VISIÓN PANORÁMICA DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Elin J. Eysenbach²

Procter & Gamble, Estado Unidos

Al tratar este tema se cubrirán tres ~~aspectos~~ perspectiva histórica partiendo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en la que se adoptó *Agenda 21*; la responsabilidad compartida sobre todo entre el gobierno y la industria; ~~así como los~~ *elementos* claves para lograr una gestión efectiva de las sustancias químicas

VISIÓN HISTÓRICA

La *Agenda 21* fue diseñada, tomando en cuenta el establecimiento e instrumentación de una serie de programas en los albores del Siglo XXI, con el concurso de todos los sectores de la sociedad, a fin de ~~desarrollar~~ *sustentable*. Entre otros, la Agenda 21 cubre aspectos tales como la pobreza, la salud humana, los ecosistemas, la biotecnología, ~~sustancias químicas~~, la formación de alianzas entre ~~países~~ *países*, la ciencia y la tecnología, así como los recursos para mejorar la situación al respecto de todos ellos.

El capítulo 19, relativo a *gestión racional de las sustancias químicas*, hace énfasis en seis áreas principales, que incluyen:

1. La evaluación de riesgos.
2. La clasificación y etiquetado.
3. El intercambio de información.
4. Los programas de reducción de riesgos.
5. El fortalecimiento de las capacidades nacionales.
6. La prevención del tráfico ilícito de sustancias tóxicas.

Algunos de estos temas serán tratados con mayor detalle en los distintos capítulos de este documento.

Para la puesta en práctica exitosa de las disposiciones contenidas en el capítulo 19, es necesario ~~resaltar~~ *la importancia de la colaboración*, en particular, entre las ~~distintas~~ *distintas* organizaciones de las Naciones Unidas involucradas en aspectos relacionados con las sustancias químicas, las cuales han sido invitadas a trabajar de una manera más coordinada para incrementar su eficiencia. Asimismo, se ha resalta ~~la~~ *la* necesidad de involucrar a actores claves como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la industria, y las Organizaciones ~~no~~ *no* Gubernamentales (ONGs). Algunas de estas organizaciones incluyen:

- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- La Organización Internacional del Trabajo (OIT).

²Este trabajo fue extraído de su presentación del día 10 de junio.

- La Organización Mundial de la Salud (OMS).
- El Programa Internacional de Seguridad Química (PISQ).
- La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- El Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigación (UNITAR).

RESPONSABILIDAD COMPARTIDA

Para lograr **confianza pública**, la gestión de las sustancias químicas requiere vincular a los productores, a los consumidores y al gobierno.

Ante la gran diversidad de sustancias con diferente grado de peligrosidad, debería considerarse en todo momento **su riesgo deriva de los usos** que se den a esas sustancias **de los volúmenes** que se manejen **de las condiciones** en las que ello ocurra.

También debería tenerse presente que las sustancias químicas juegan un papel importante en la sociedad moderna y contribuyen a la innovación y al desarrollo tecnológico, aunado a lo cual son fuente de ingresos y de empleos. En ciertos casos, sustancias de alto riesgo sirven como intermediarios en la producción de sustancias altamente benéficas como los medicamentos, por lo cual se requiere mantenerlas en el comercio adoptando medidas para minimizar sus riesgos.

Por las circunstancias antes descritas, se han desarrollado distintos esquemas de gestión, entre los que se distinguen **los códigos voluntarios** **o buenas prácticas de manejo de sustancias químicas**, que a la industria por su propia iniciativa le conviene adoptar, así como a los trabajadores y a los consumidores, y 2) los instrumentos de regulación directa obligatoria, a través de los cuales el gobierno induce **manejo seguro** de las sustancias **alto riesgo**.

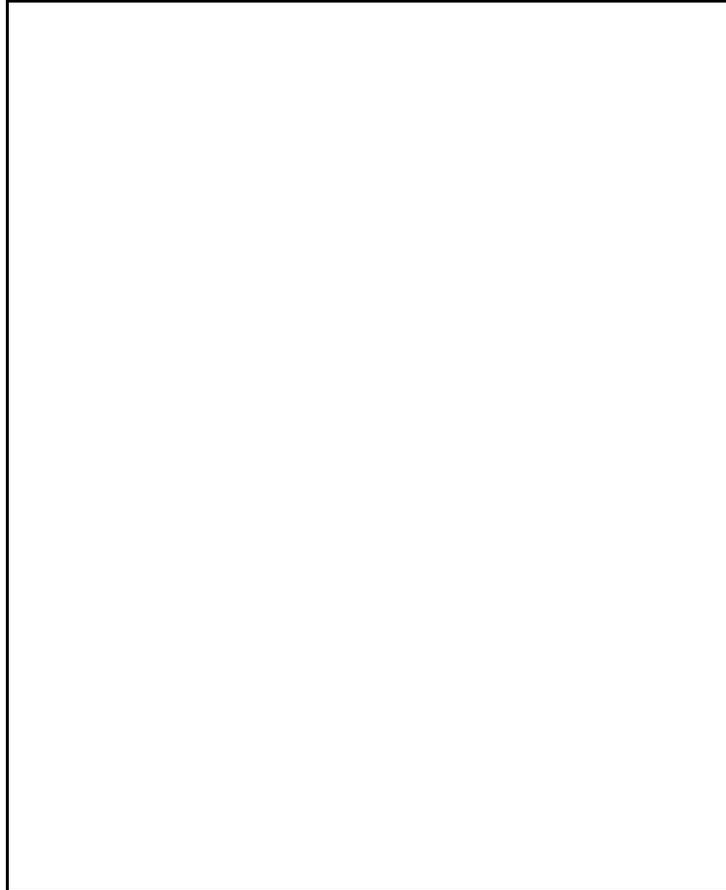
Desde la perspectiva anterior, para la industria la gestión de las sustancias químicas involucra:

- El manejo de todos **riesgos** posibles en las aplicaciones comerciales de sus productos químicos.
- Su manufactura, transporte y utilización seguros.
- La preparación en caso de emergencias.
- La mejora continua de sus productos y procesos.
- La responsabilidad integral.

La figura 1 describe esquemáticamente cómo la industria maneja los riesgos de sus productos; ello se inicia **evaluación de la peligrosidad** de los mismos y la estimación de las posibles **exposiciones** que podrían derivar de sus formas de aplicación; lo cual lleva a **caracterizar sus riesgos**. Una vez concluida esta etapa y tomando en cuenta **preocupaciones del público** respecto a sus productos, la industria se pregunta si las formas **manejan los riesgos** de dichos productos son adecuadas o no. En el caso de que la respuesta sea negativa, se procede a promover formas adicionales **manejo de los riesgos**. Es importante señalar que el manejo de riesgos es un proceso continuo de mejora

en el cual la Industria periódicamente actualiza sus productos, especialmente cuando se obtiene nueva información.

Figura 1. Manejo de riesgos de los productos químicos por la industria

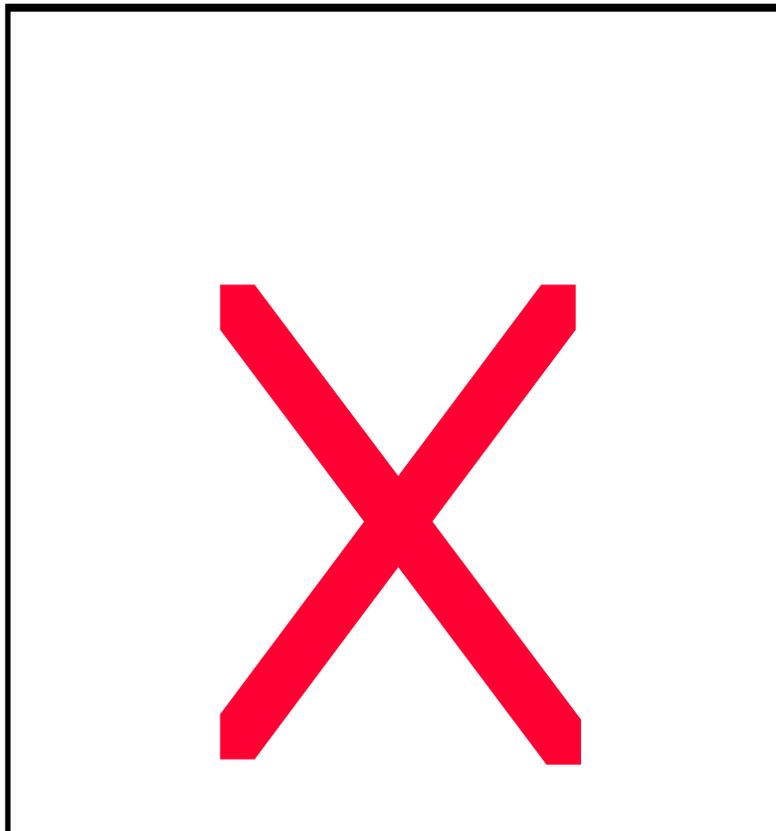


Por su parte, el gobierno tiene como misión la protección de la salud humana y del ambiente, pero es evidente que no puede protegerlos en contra de todos los riesgos existentes, lo cual lo lleva a establecer prioridades. El gobierno puede ser muy eficiente para enfocarse a riesgos químicos importantes, pero aún así existirán riesgos que no pueden o no deben ser eliminados. Algunos de estos riesgos no pueden eliminarse porque no existe la tecnología para ello. Otros no deben eliminarse porque los beneficios que están asociados a estos riesgos contrarrestan suficientemente los riesgos. Si bien si la decisión de los miembros de la sociedad es asumir los riesgos inevitablemente (como lo hacen los individuos al fumar cigarrillos). Más bien, quien maneja riesgos toma decisiones para evitar, cuando es posible, los riesgos que son aceptables, y reducir los riesgos inevitables a niveles aceptables cuando esto es posible en la práctica. De esta manera, desde la perspectiva de la industria, el gobierno debería abordar la gestión de las sustancias químicas con base en:

- La protección en contra de los riesgos inaceptables.
- El enfoque centrado en **riesgos más elevados y en el establecimiento de las regulaciones al respecto que sean necesarias.**
- El desarrollo de infraestructura.
- La respuesta a emergencias.
- La mejora de las evaluaciones y del manejo de los riesgos.

Para ilustrar estos conceptos, la figura 2 describe cómo se deberían establecer **prioridades de gestión basadas en los riesgos** de las sustancias químicas, en función de sus usos, es decir, **exposición potencial** a ellas.

Figura 2. Priorizaciones ~~de~~



En el embudo de separación, aparecen arriba esferas blancas que representan a las sustancias **bajo riesgo**, en este grupo se encontrarían las sustancias que son intermediarios de procesos de producción que no son liberadas al ambiente ni son objeto de comercio, las que tienen un solo uso o un reducido número de aplicaciones en bajos volúmenes, y las que se conoce que no son peligrosas o son de baja **perrosidad**.

En la zona intermedia del embudo, se agrupan esferas grises que representan a las sustancias **riesgo medio**, ya sea porque su o sus aplicaciones no conllevan exposiciones significativas o porque no se tienen evidencias suficientes de su peligrosidad. Las aplicaciones de sustancias que se encuentran en esta área pueden requerir de una mayor evaluación. En casos en los que el peligro es importante, puede ~~erarse~~ ~~erarse~~ información adicional sobre la exposición; cuando la exposición es importante, puede necesitarse información adicional sobre el peligro a través de pruebas ~~ay de~~ ~~ay de~~ complejidad.

En tanto que en la parte inferior del embudo se encuentran esferas negras que corresponden a las sustancias **alto riesgo**, las cuales son peligrosas y se manejan en grandes volúmenes y condiciones que presentan un gran potencial de exposición. Estas últimas son las que el gobierno debería sujetar a regulación directa o a ~~pauses~~ ~~pauses~~ no regulatorios para reducir los riesgos. Al abrir la llave del embudo, el gobierno puede seleccionar sustancias químicas de alto riesgo de acuerdo a los recursos ~~esponibles~~ ~~esponibles~~ para manejarlas de manera efectiva. Para asegurar un manejo efectivo, el gobierno debería atacar estos aspectos con base en conocimientos científicos ~~álisis~~ ~~álisis~~ de riesgo-beneficio. Estas evaluaciones pueden traer como resultado una amplia gama de actividades de manejo de riesgo, incluyendo la eliminación de sustancias químicas inaceptables en casos extremos.

El manejo seguro de todas las sustancias químicas debería ser compartido por todos los sectores de la sociedad que se benefician de sus usos, incluyendo a la Industria, los trabajadores, los consumidores y otros. Para apoyar la seguridad en el manejo, la Industria y los otros sectores que utilizan sustancias químicas necesitan proporcionar y distribuir materiales que apoyen la seguridad, incluyendo las Hojas de Seguridad de los Materiales, un etiquetado adecuado, educación, entrenamiento, ~~programas~~ ~~programas~~ de seguridad (por ejemplo, Responsabilidad Integral), y otras medidas de ~~seguridad~~ ~~seguridad~~.

Usar los escasos recursos de los que se dispone, en regular y controlar de la misma manera las sustancias de alto y bajo riesgo, no se justifica; a la vez que distraería el uso de esos recursos en la atención de otros problemas de mayor prioridad, ~~perdiéndose~~ ~~perdiéndose~~ oportunidades de prevenir o reducir los riesgos derivados de ellos.

GESTIÓN EFECTIVA DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Con base en los planteamientos anteriores, un enfoque efectivo para el manejo de las sustancias químicas debería sustentarse en:

1. El establecimiento ~~de~~ ~~de~~ **objetivos claros**.
2. El diseño ~~de~~ ~~de~~ **programas específicos** para el logro de los objetivos.
3. Abordar ~~los~~ ~~los~~ **programas primero**.
4. La restricción de la producción, el uso y el comercio ~~de~~ ~~de~~ **sólo** sustancias **cuando sea necesario** con fines **de reducción de riesgos inaceptables o inmanejables**.
5. Decisiones basadas en ~~el~~ ~~el~~ **mejor conocimiento científico**.

A este respecto, la experiencia muestra cuán difícil es circunscribirse a lo verdaderamente importante y no caer en la tentación de querer controlar todo, aún cuando se carezca de los recursos necesarios para ello. Por ello, la Industria sostiene que es muy importante que tanto ésta como el gobierno deben prestar atención en primer término a las sustancias químicas de mayor riesgo. Para ello, un recurso indispensable para hacer juicios objetivos al establecer prioridades, es el conocimiento científico.

La forma en que los gobiernos suelen atender primero los programas que requieren *alta prioridad* es, entre otros, a través de:

- *El control de las sustancias altamente peligrosas* (uso y liberación al ambiente), como por ejemplo los venenos.
- *La protección* de los trabajadores que manejan sustancias de elevada peligrosidad.
- *El control* de las emisiones dañinas para proteger la salud humana y el ambiente.
- *El establecimiento de normas* para el transporte, y construcción de carreteras, redes de ferrocarril y otras formas de embarque seguros.
- *La prevención* de accidentes y la respuesta a emergencias.

Al establecer regulaciones, el gobierno tiene que tomar en consideración que esto implica:

- Recursos económicos
- Recursos humanos.
- El empleo de animales de prueba.
- Tiempo.
- Papeleo.
- Dinero.
- El establecimiento de sistemas.
- Experiencia técnica.

La manera de juzgar qué elementos son más efectivos en la gestión de las sustancias químicas, es ponderar los beneficios ambientales y de seguridad que aportan por unidad de recursos invertidos para poner en práctica su manejo (análisis costo-beneficio). Debido a que no existe una manera precisa de definir la "utilidad" de diferentes enfoques de manejo de sustancias químicas, se requiere efectuar juicios al respecto. Por ello, aquí se presenta un continuo que representa las tendencias de utilidad o la relación beneficio/costo, de los diferentes enfoques para el manejo de sustancias químicas, sin pretender brindar una evaluación cuantitativa; este es sólo un estimado de las tendencias generales, más que una aseveración basada en datos cuantitativos. En general, los beneficios que se logran con una ampliación de las Hojas de Seguridad de los Materiales son altos en comparación con los costos o riesgos asociados con la instrumentación de un programa de este tipo. Del mismo modo, los beneficios de los registros de productos o las notificaciones de su nuevas son menores en comparación con los costos elevados que los gobiernos tienen que invertir para implementar dichos programas.

Obtener los máximos beneficios como resultado de los esfuerzos que se realicen es deseado por todos, por ello, son deseables la aceptación de los datos generados mediante pruebas revisadas por otros gobiernos, así como la aceptación de las evaluaciones de riesgo derivadas de ello. Esto facilita una autorización rápida para la comercialización de sustancias químicas, disminuye los costos de la Industria, reduce la cantidad de animales de prueba utilizados, e implica una menor inversión de seguro por parte del gobierno. Así, los recursos que se ahorran pueden ser destinados a mecanismos más efectivos de reducción de riesgos. También es visto favorablemente el establecimiento de exclusiones respecto a las sustancias que se producen en bajas cantidades, como de aquellas cuyo uso exclusivo es la investigación y la experimentación.

Cuadro 1. Utilidad de los instrumentos para la gestión de las sustancias químicas

Instrumentos de gestión	Utilidad
<i>Hojas de seguridad de los materiales</i>	Muy alta
Respuesta a emergencias	Alta
<i>Clasificación y etiquetado</i>	Moderada
<i>Notificación</i> de nuevas sustancias industriales	Baja a moderada
<i>Registro</i> de productos de uso industrial	Baja

CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

No se puede hablar de la gestión de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria, sin tocar el **confidencialidad de la información**, ya que este es un aspecto crítico para estimular la innovación, la productividad y los negocios, lo cual contribuye a mejorar el nivel de vida de la población, a combatir la pobreza y a mejorar la protección al ambiente.

Sin mecanismos para garantizar **confidencialidad en el manejo de datos** sobre aspectos de **valor comercial**, relativos a las sustancias nuevas patentadas o no, se compromete el proceso de intercambio de información sobre las evaluaciones de las mismas, a pesar de sus ventajas tanto para el gobierno como para la industria. La definición de cuáles son los datos de carácter confidencial es algo muy delicado, ya que algunos datos aparentemente irrelevantes pueden conducir a la deducción de aspectos estratégicos que, si el conocimiento de la competencia pueden ser extraordinariamente dañinos para la empresa que somete estos datos; sobre todo cuando ella ha realizado grandes inversiones en el desarrollo de un nuevo producto.

En virtud de lo expuesto, proteger la información de carácter confidencial, es una forma de promover las inversiones y el desarrollo sustentable. Los beneficios a la sociedad pueden resultar de la creación de un clima comercial que favorezca la innovación y promueva el desarrollo económico. Existen muchas evidencias de que la pobreza es un factor importante cuando se le compara con otros factores de riesgo. Hasta que se alcanza cierto nivel de bienestar, las acciones para mejorar el nivel de vida en un país se verán acompañadas por una reducción real de los riesgos para las personas y el ambiente.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el área (e) del capítulo 19 de la Agenda 21, para el año 2000, todos los países deberán contar con sistemas nacionales para la gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas, que incluyan legislaciones y disposiciones para su instrumentación y cumplimiento, en la medida de lo posible. En el caso de México, que ya cuenta con un esquema básico de gestión, el análisis de las cuestiones ~~es refer~~ en el presente documento y la aplicación de los principios básicos descritos en este trabajo, le brindarán la oportunidad de fortalecer dicha gestión.

EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS: INTRODUCCIÓN Y VISIÓN PANORÁMICA

Charles A. Pittinger³
Procter & Gamble, Estados Unidos

ASPECTOS GENERALES

El propósito de este trabajo es transmitir conceptos ~~evaluación~~ *de riesgos ambientales* y los elementos de toxicología, ecotoxicología e ingeniería que intervienen en este proceso, describir enfoques y métodos, discutir las actividades internacionales en la materia, plantear ~~evaluación de~~ *riesgos* en la ~~gestión~~ *gestión* de sustancias químicas de uso industrial o de consumo, en particular dentro de la industria, para basar sus decisiones cotidianas de negocios. Nuestro propósito es el de explicar de qué manera se llevan a cabo evaluaciones de riesgo ambiental ~~en las~~ *en las* empresas, para desarrollar productos seguros.

En otros capítulos de este documento se hablará de la definición de políticas para el manejo de ~~Riesgos~~ *riesgos*, sobre todo de sustancias que son tóxicas, persistentes y bioacumulables, de manera que aquí se pondrá mayor énfasis en describir como se determinan esas propiedades o comportamientos de las sustancias para hacer ver que dichas políticas se basan en conceptos científicos sólidos.

Para comenzar, es necesario describir cómo se definen los términos peligro y riesgo, y cuáles son las diferencias entre ellos:

Peligro se considera que es una propiedad intrínseca de la sustancia para causar un efecto adverso.

Riesgo: es la probabilidad de que la sustancia cause un efecto adverso en una situación particular de exposición. Entonces, la evaluación de riesgo requiere que se determinen tanto los peligros de la sustancia como sus características de exposición.

Los investigadores científicos que realizan evaluaciones de riesgo son conocidos como evaluadores de riesgo. El papel que desempeñan es muy diferente al ~~de quien~~ *de quien* maneja el riesgo, quien es el individuo que debe integrar la información de la evaluación de riesgo con otros criterios importantes para llegar a decisiones de manejo bien fundamentadas. Quienes manejan el riesgo típicamente son ~~quienes~~ *quienes* toman las decisiones en las empresas privadas o en las organizaciones gubernamentales con autoridad sobre productos, sistemas o regulaciones particulares. Las opciones generales de gestión que están disponibles para quienes manejan riesgos, con base en el conocimiento de los riesgos de las sustancias, incluyen:

1. Aceptar el riesgo.

³Este trabajo fue extraído de su presentación del día 10 de junio.

2. Evitar el riesgo.

3. Manejar el riesgo:

- Reduciendo el uso de la sustancia,
- Reduciendo la liberación de la sustancia al ambiente,
- Modificando el uso de la sustancia
- Reemplazando a la sustancia.

Quienes manejan el riesgo entienden que algunos riesgos son una parte inevitable de la vida: manejar un automóvil o utilizar la energía eléctrica, por ejemplo. Su meta no es la de eliminar todos los riesgos para los seres humanos y el ambiente, ya que esto es claramente imposible. En cierto modo, todos los usos de los recursos ~~al~~ incluyendo la minería, la agricultura y las prácticas forestales representan riesgos ambientales necesarios que hemos aceptado como parte de la vida en los tiempos modernos, para el desarrollo de la población humana. El papel de quienes manejan el riesgo es el de tomar decisiones sobre cuáles riesgos son aceptables o inaceptables, trabajar para evitar aquellos riesgos que son inaceptables, y para reducir riesgos ~~inevitables~~ ~~evitables~~.

Además de la información que proporcionan las evaluaciones de riesgo, quien maneja el riesgo debe considerar también otros factores, incluyendo consideraciones sociales, económicas y técnicas. Debe preguntarse: ¿Si se evita un riesgo específico, cuáles otros pueden introducirse? ¿Qué opciones y medios están disponibles para manejar riesgos, y cuáles son razonables y efectivas económicamente? ¿Cuál es el costo de evitar o reducir riesgos de manera efectiva, y si vale la pena invertir este costo de acuerdo a la reducción del riesgo que se alcanzaría? ¿Qué otros riesgos ~~podrían~~ ~~podrían~~ ser manejados con los mismos recursos? ¿Qué tan seguros podemos estar de que con la acción de manejo efectivamente lograremos lo que pretendemos lograr? Una vez manejado el riesgo, ¿será aceptable para todos los ~~potenciales~~ ~~potenciales~~ (por ejemplo la industria, el gobierno, el público)?

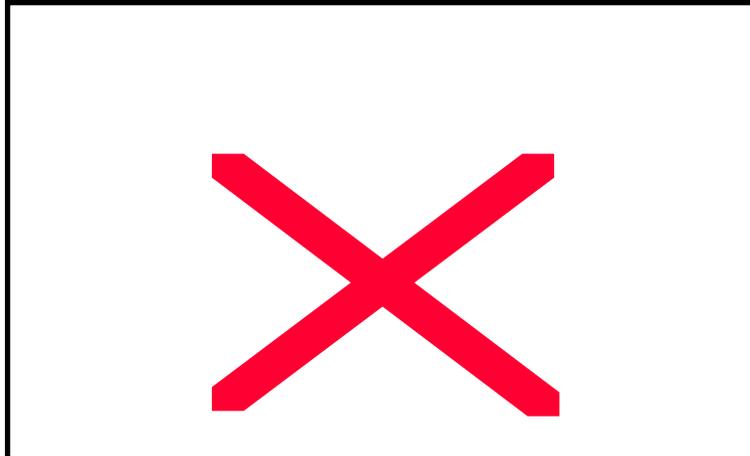
Lo que es aceptable o inaceptable depende de la manera en la que se percibe el riesgo. A su vez, esta manera de percibir y evaluar los riesgos determina las acciones de manejo que se eligen. Estos conceptos se ilustran en la Figura 1, que muestra a una pareja parada al lado de una montaña que tiene en su cima una roca a punto de caer; en la primera imagen la pareja se da cuenta de que existe el riesgo de que la roca caiga sobre ellos; en la segunda, las dos personas evalúan el riesgo y discuten lo que harán en caso de que la roca caiga y, en la tercera, corren para escapar ~~del~~ ~~del~~ el riesgo es confirmado por la caída de la roca desde la montaña.

El mensaje de esta figura es que la forma en que ~~manejamos~~ ~~manejamos~~ los riesgos depende de cómo y con qué precisión ~~percibimos~~ ~~percibimos~~; lo cual pone en relieve la importancia de conocer, tanto para el gobierno como para la industria, los riesgos y cómo los ~~percibe~~ ~~percibe~~ el público. Entre más exacta ~~percepción~~ ~~percepción~~ de los ~~riesgos~~ ~~riesgos~~, más ~~efectivo~~ ~~efectivo~~ será su manejo y el establecimiento de prioridades.

Cuando se decide que un riesgo es aceptable, esto no significa que puede ser ignorado u olvidado. Algunas veces condiciones tales como el uso de la sustancia química pueden cambiar, más allá del control o del conocimiento inmediato de quien maneja el riesgo, con la posibilidad de que la exposición al

ambiente y el riesgo pueden incrementarse (o disminuir). En otros casos, nuevos hallazgos científicos pueden demostrar que el riesgo era diferente de lo que se pensó originalmente. Por ~~estarse~~ ~~mostr~~ las instituciones responsables –tanto públicas como privadas– deben ~~mostr~~ los riesgos y las emisiones a través del tiempo para asegurarse de que sus evaluaciones de riesgo continúan siendo realistas, representativas y actualizadas.

Figura 1. Percepción, análisis y evaluación de riesgos



Este tipo de enfoque se emplea para determinar ~~seguridad~~ ~~química~~. Sin embargo, la definición de qué es seguro es subjetiva, pues en ello intervienen ~~pre~~ ~~ferencias~~ culturales, valores morales y la forma en que los individuos ~~perciben los riesgos~~ (lo cual se sabe varía incluso con la edad y el género).

Se tiende a definir ~~seguridad química~~ desde dos perspectivas:

Salud humana, tomando en cuenta la calidad del agua, de los alimentos y del aire desde la perspectiva de la presencia de sustancias tóxicas.

Ambiente, considerando el estado de los ecosistemas acuáticos y terrestres, las plantas y animales, y de los procesos ecosistémicos expuestos a las sustancias tóxicas.

Aunque este trabajo se centra ~~evaluación de riesgos ambientales~~, se ~~introducen~~, a manera de marco de referencia, algunos conceptos relativos a la ~~evaluación de riesgos para la salud humana~~.

Así, por ejemplo, ~~evaluación de riesgos para la salud humana~~, puede centrarse en:

- Trabajadores y consumidores.
- La exposición en la manufactura o residencial.
- La exposición directa e indirecta.
- Diversas rutas de exposición (agua, aire y alimentos).

Entre los parámetros en los que se ~~evaluación de riesgos para la salud humana~~ se encuentran:

- El comportamiento de procesos biológicos normales (por ejemplo, la respiración y la alimentación).
- La alteración del crecimiento.
- Los defectos congénitos.
- Los padecimientos del corazón.
- El desarrollo de cáncer.
- Las enfermedades de origen genético.

EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

La *evaluación de riesgos ambientales*, sigue un proceso similar al de la *evaluación de riesgos para la salud humana*, y consiste en efectuar una comparación entre el nivel de concentración ambiental de la sustancia y el nivel en el que ocurre un efecto ambiental.

Las empresas a menudo utilizan *evaluación de riesgos ambientales* para guiar sus decisiones de negocios, incluyendo acciones como:

- La elección entre sustancias alternativas (por ejemplo, más seguras, más baratas y más efectivas).
- La evaluación de las operaciones (por ejemplo, desde la perspectiva de los *riesgos* de sus emisiones a fin de reducirlas).
- El establecimiento de prioridades de remediación de sitios contaminados (para alcanzar *nivel de riesgo aceptable*).

Dos preguntas son críticas *evaluación de riesgos ambientales*:

¿Cuál es la toxicidad potencial de la sustancia?

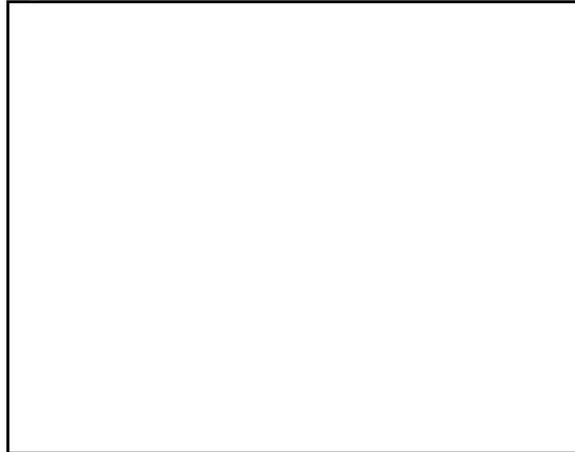
¿Es la exposición a ella suficientemente alta para causar un efecto adverso?

Para los toxicólogos, toda sustancia es potencialmente tóxica a cierta concentración, por lo cual, lo importante es determinar la magnitud de la exposición de los seres humanos o de los ecosistemas que los produce efectos dañinos, La figura 2 ilustra este principio, la concentración de la sustancia química se muestra en el eje vertical y la duración de la exposición o el número y complejidad de las pruebas para evaluar su peligrosidad se indica en el eje horizontal. La zona gris muestra el rango de concentración que no produce ningún efecto biológico, la zona rayada, que se encuentra en la realidad en el ambiente, *evaluación de riesgos* es el proceso de comparar los niveles de concentración que producen un efecto en la parte superior de la gráfica y los niveles de exposición de la sustancia. Cuando estos están muy cercanos (zona de color negro), existe la preocupación de que pueda existir un *riesgo* significativo que requiera ser manejado adecuadamente o evitado. Por el contrario, si la distancia que los separa es grande, podemos estar tranquilos de que no hay *riesgo* o bien, que *riesgo* asociado con el uso de la sustancia es bajo y/o aceptable. Es importante hacer notar que las bandas de incertidumbre que aparecen en la gráfica se van haciendo más estrechas a medida que se sabe más acerca de la toxicidad y exposición de las sustancias.

Entre las diferencias más importantes que existen ~~evaluación de~~ *evaluación de riesgos para la salud humana* y ~~la~~ *evaluación de riesgos ambientales*, se encuentran el que en ésta última se tienen que considerar:

1. Más especies y parámetros.
2. Más rutas de exposición:
3. Diferentes niveles de organización:
 - Organismos.
 - Poblaciones.
 - Comunidades.
 - Ecosistemas.

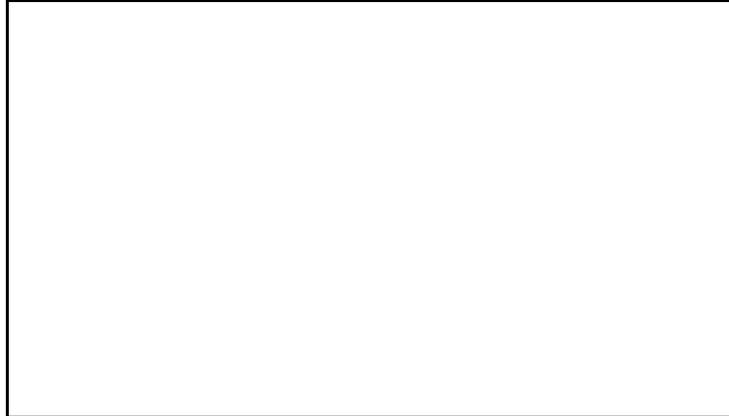
Figura 2. Principios de la evaluación de riesgos



La complejidad de las exposiciones a las sustancias químicas que pueden ocurrir en la naturaleza, las múltiples rutas de movilización de dichas sustancias, las cadenas alimentarias a través de las cuales se puede dar la exposición, aparecen ilustradas en la figura 3. Conviene resaltar que así como son importantes los organismos en un ecosistema, lo son los elementos abióticos del mismo: el aire, el agua, el suelo y los sedimentos, por mencionar algunos, por lo cual la Ecología se centra en investigar cómo un organismo vive e interactúa con todos los elementos, vivos e inertes, de su ecosistema. El ~~riesgo~~ *riesgo* ecológico está preocupado no tan sólo por la protección de individuos, sino también le interesa proteger todos los procesos físicos ~~químicos~~ *químicos* entre ellos, en sus poblaciones, comunidades y ~~su~~ *su* entorno.

A menudo es útil utilizar modelos matemáticos ~~conceptuales~~ *conceptuales* para la complejidad del mundo real. Esto es lo que muestra la figura 4, en la que aparece un ~~modelo~~ *modelo* empleado en el estudio de las interacciones entre el aire, el agua, los sedimentos y la biota.

Figura 4. Modelo de interrelaciones ambientales



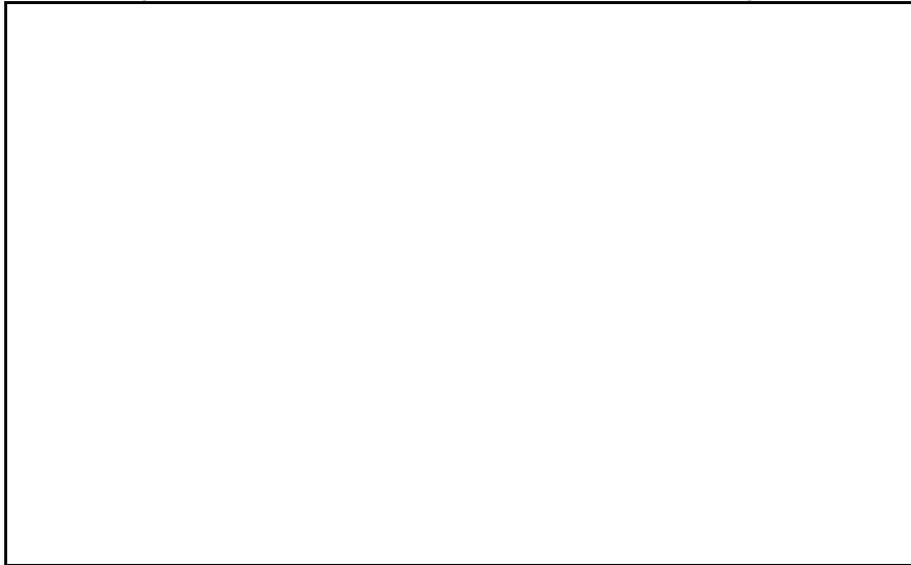
Marco de la evaluación de riesgos ambientales

La *evaluación de riesgos ambientales* se aplica en tres grandes áreas:

- Evaluación de sustancias (por ejemplo, productos nuevos).
- Evaluación de sitios contaminados (por ejemplo, plantas de manufactura).
- Evaluación de efectos en los recursos naturales (por ejemplo, en el caso de nuevos desarrollos residenciales o comerciales).

A continuación se describe el ~~método~~ ~~que~~ ~~se~~ ~~emplea~~ ~~para~~ ~~realizar~~ ~~la~~ ~~caracterización~~ ~~de~~ ~~los~~ ~~riesgos~~ ~~ambientales~~ de las sustancias químicas y que servirá de base para la descripción de algunos conceptos básicos. Como puede apreciarse en la figura 5, el punto de partida lo representan los datos que permiten caracterizar a las sustancias a ser evaluadas, incluyendo los relativos a las emisiones de las mismas al ambiente, los que sustentan el análisis de sus rutas de movilización, que permiten ~~all~~ ~~en~~ ~~el~~ ~~alrededor~~ ~~de~~ ~~riesgos~~ ~~seleccionar~~ ~~a~~ ~~los~~ organismos, poblaciones y comunidades que se centrará la evaluación. Con base en este primer conjunto de datos, se ~~procede~~ ~~a~~ ~~la~~ ~~evaluación~~ ~~de~~ ~~sus~~ ~~efectos~~ y el destino ambiental, a lo cual se suma la evaluación de su capacidad de *bioacumulación* (la cual es un fenómeno que influye en el destino de la sustancia), para finalmente ~~proceder~~ ~~a~~ ~~caracterizar~~ ~~sus~~ ~~riesgos~~.

Figura 5. Marco de la evaluación de riesgos ambientales.



A través del modelo **Relación cuantitativa entre la estructura y la actividad de las sustancias**, basado en la estructura molecular de las sustancias (denominado QSAR por sus siglas en inglés), se puede predecir su solubilidad, presión de vapor, punto de fusión y ebullición, así como otras propiedades que juegan un papel fundamental en su capacidad de movilización.

La **evaluación de los riesgos ambientales** se basa, en primer término, en el conocimiento de las propiedades que determinan la toxicidad y el destino de las sustancias en el ambiente. **Éste** se obtiene mediante la aplicación de pruebas físicas, químicas y toxicológicas a las que se someten las sustancias y que se realizan en etapas, empleando primero las más simples y confirmando los resultados mediante la utilización de pruebas más complejas (figura 6).

Figura 6. Evaluación de riesgos en etapas



Las etapas de nivel superior proporcionan datos más realistas debido a que incluyen pruebas que abarcan:

- Un rango más amplio de especies.
- Exposiciones sitio-específicas.

- Análisis probabilístico de la exposición.
- Enfoques que ponderan el peso de la evidencia.

Si los resultados de las pruebas iniciales proporcionan evidencias razonables de que la sustancia será segura, aún considerando la incertidumbre en los datos, ~~entonces~~ la evaluación de riesgo podría concluirse en este punto. Sin embargo, a menudo existen incertidumbres o preguntas que todavía requieren de ser contestadas después de las pruebas iniciales, y que requieren de la aplicación de pruebas adicionales. Las pruebas de alto nivel generalmente son más costosas en su aplicación y requieren de más tiempo, de manera que quienes evalúan y manejan el riesgo deben decidir si el uso de la sustancia justifica los gastos y el tiempo que se requieren para coleccionar los datos. Las sustancias que presentan beneficios importantes son sometidas a ~~extensas~~ pruebas, mientras que otras pueden ser rechazadas después de sólo unas cuantas pruebas iniciales. Otro criterio que determina el intervalo de pruebas para una sustancia nueva es la magnitud de la exposición: las sustancias que tienen una distribución potencial amplia o tiempos de residencia más largos en el ambiente ~~generalmente~~ requieren de más pruebas que aquellas sin descarga o con descarga ~~al~~ ambiente.

La selección de los parámetros a emplear en las evaluaciones depende de la decisión sobre lo que se busca proteger, ya sea:

- La salud humana.
- Calidad del agua de bebida.
- Calidad de los alimentos.
- Las plantas y los animales en la naturaleza.
- Los ecosistemas.

Evidentemente, en el caso de ~~evaluaciones de riesgo para la salud humana,~~ se es más exigente porque aún la pérdida de una sola vida puede llegar a ser considerada como inaceptable, sin embargo, dado que en la naturaleza la vida humana no está exenta de ~~riesgos~~, por lo general lo que suele hacerse es intercambiar ~~riesgo~~ por otro de menor magnitud o eliminar los que son inadmisibles, lo cual hace intervenir juicios basados no tan sólo en consideraciones científicas, sino también morales.

Como ya se dijo previamente ~~evaluaciones de riesgos ecológicos~~ son más complejas y es difícil contar con diseños experimentales que contesten todas las preguntas respecto a la multitud de condiciones de exposición plausibles y el sinnúmero de especies y procesos que pueden verse afectados de diversas maneras. A pesar de ello, se cuenta con modelos para determinar los efectos de las sustancias a ~~nivel~~ estructural de los ecosistemas, es decir, en individuos de las especies que los ~~componen~~ o a nivel funcional, es decir, sobre los procesos (como la fotosíntesis y la productividad)

Evaluación de los efectos

Este es el campo de la toxicología (cuando se trata de evaluar los efectos de las sustancias para los seres humanos) y de la ecotoxicología (cuando se evalúan los efectos sobre los ecosistemas). La ~~revaluación de los efectos~~ **revaluación de los efectos** de una ~~substancia~~ **substancia** es responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tan tóxica es la sustancia?
- ¿Qué nivel de exposición no causa daño?
- ¿Cuál es la concentración prevista que no causa efecto (PNEC por sus siglas en inglés)?
- ¿Cómo se pueden extrapolar los resultados a otros organismos?
- ¿Cómo se pueden extrapolar los resultados a otros procesos?

El desafío para los ecotoxicólogos es grande, porque a partir de pruebas muy sencillas, se tiene que derivar conclusiones que apliquen a sistemas complejos.

En este caso, se entiende ~~toxicidad~~ **toxicidad** el ~~potencial de una sustancia de causar un efecto dañino~~ **potencial de una sustancia de causar un efecto dañino**, y se distinguen varias formas de toxicidad, ya sea directa o indirecta, o de manifestación a ~~cor~~ **aguda** o a ~~largo plazo~~ **crónica**. Es importante hacer notar que muchos organismos acuáticos y terrestres de prueba, tienen vidas ~~relativa~~ **relativa** cortas, por lo cual los esquemas de exposición durante las pruebas ~~pu~~ **pu** pueden cubrir gran parte de su vida y considerarse como crónicos.

Diferentes factores pueden influir en la toxicidad de una sustancia atenuándola o incrementándola, entre ellos se pueden citar:

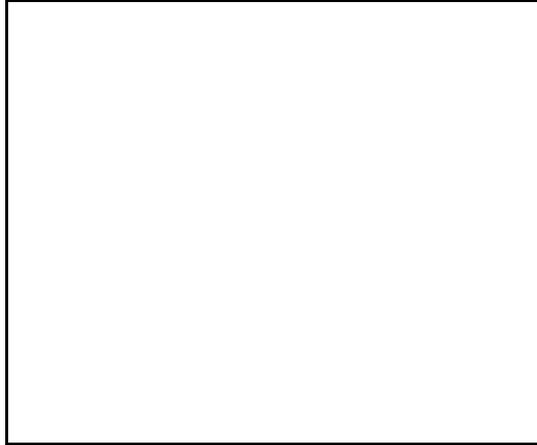
- Su concentración.
- La ruta a través de la cual se moviliza hacia un receptor (agua, alimentos, aire).
- El tiempo que dura la exposición (corto o largo plazo).
- La frecuencia y ~~duración~~ **duración** que ocurre la exposición.
- Las condiciones ambientales (temperatura, humedad y pH, entre otros).
- La existencia de múltiples agentes causantes de estrés que pueden influir unos en otros, potenciando o antagonizando sus efectos.
- La edad y el estado fisiológico o nutricional de los individuos expuestos.

En la evaluación de los efectos, se distinguen los siguientes tipos de relaciones entre la exposición y el efecto:

Relaciones causa-efecto ~~en las que el efecto adverso~~ **en las que el efecto adverso** resulta de la exposición a la sustancia.

Relaciones dosis-respuesta, Es la relación cuantitativa entre la dosis (concentración de exposición) y la magnitud del efecto ~~(efecto adverso)~~ **(efecto adverso)**.

Figura 7. Curva dosis-respuesta



En la figura 7 se indica cual es la concentración letal que ocasiona la muerte de 50% de los individuos expuestos, parámetro frecuentemente usado para determinar la toxicidad aguda de las sustancias. Es importante hacer notar que, cuando se dice que una sustancia tiene una toxicidad de 10mg/l, existen muchas razones para preguntarse si esa dosis precisa es la que ocasiona el efecto o un rango de dosis alrededor de ese valor, y cómo fue determinada esa toxicidad. Vale la pena aclarar que no siempre se obtienen respuestas contundentes a estas preguntas, sino que pudieran hacer creer las políticas o los instrumentos de parámetros de sustancias químicas. La incertidumbre y variabilidad se presentan prácticamente en todas las pruebas químicas y biológicas.

Los criterios que se siguen para seleccionar las pruebas de toxicidad, toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Representatividad.
- Sensibilidad.
- Reproducibilidad.
- Costo.
- Duración.
- Pertinencia de los parámetros que evalúan.
- Condiciones en las que se realizan.
- Dosis que involucran.

En lo que respecta a las pruebas de campo, en los casos en que son necesarias éstas:

- Constituyen la última etapa de la evaluación de riesgos.
- Determinan efectos en comunidades y ecosistemas.
- Confirman evaluaciones previas de riesgo.
- Reducen las incertidumbres, o contribuyen a entender mejor la variabilidad.
- Miden directamente las sustancias y establecen relaciones causa-efecto entre las sustancias y los efectos observados.

Se sabe que las pruebas empleadas para determinar **peligrosidad** y el comportamiento de las sustancias en el ambiente, son meras representaciones de lo que ~~asa~~ pasa en la realidad y que un organismo de laboratorio como la rata no puede informar con fidelidad de como responderá un ser humano expuesto de la misma manera a una sustancia. Por ello, el **revaluación de riesgos** está basado en muchos supuestos que crean **incertidumbres**. En virtud de lo anterior, ~~labores de riesgo~~ **labores de riesgo** dividen las concentraciones que no producen efectos entre factores (de 10 a 10 000) a fin de tomar en cuenta las **incertidumbres** y establecer **márgenes de seguridad** al definir el valor de PNEC. Cada uno de esos factores, cubren **incertidumbres** que resultan de no haber estudiado necesariamente a la especie ~~en sí~~ **en sí** es de no haber reproducido las condiciones realistas y representativas en las exposiciones en la naturaleza y de no haber empleado tiempos de exposición suficientemente largos, entre otras.

La decisión de qué tantos factores de incertidumbre considerar y de qué tan amplio debe ser el margen de seguridad, se ve influida por la forma en que se perciben los riesgos y por aspectos culturales y de otra índole, como ya se mencionó ~~previamente~~ **previamente**. Así por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos, tiene un conjunto de factores de seguridad y la Unión Europea otros.

Evaluación de la bioacumulación

Algunas sustancias al ingresar a los organismos expuestos a ellas tienden a **acumularse**, lo cual se refleja en que alcanzan una concentración mayor dentro de los ~~rganismos~~ **rganismos** que en los entornos que los rodean e incluso que en los alimentos a partir de los cuales se produjo la exposición.

Bioconcentración: Acumulación de una sustancia química en un organismo al ingresar a él directamente del ambiente.

Bioacumulación: Acumulación de una sustancia química en un organismo como resultado de todas las rutas de exposición (alimentos, agua y sedimentos, entre otras).

Biomagnificación: Tendencia de una sustancia química a acumularse a concentraciones más altas a través de niveles tróficos sucesivos en la cadena alimentaria. (Caso particular de bioacumulación que sucede con muy pocas sustancias, como PCBs y DDT).

A manera de ejemplo, en la figura 8 se indican los factores de **bioconcentración** (BCFs, por sus siglas en inglés) para peces de diferentes tipos de sustancias y ~~se puede~~ **se puede** relieve la gran capacidad **bioacumulación** de compuestos orgánicos clorados como las dioxinas y el DDT. es importante resaltar que la forma en que se acumulan las sustancias en los organismos es como un gradiente continuo que puede separar por varios órdenes de magnitud a las sustancias poco acumulables de las altamente acumulables y biomagnificables; razón por la cual la decisión **bioacumulables** a ciertas sustancias con ciertos factores de concentración, ~~la decisión~~ **la decisión** controla

priorizar las pruebas y la ~~acción~~ posterior mediante modelos de los medios ambientales en donde la exposición es más importante.

Modelación de ríos: Esta modelación puede hacerse en relación con un río específico (tomando en cuenta la localización de todos los puntos de descarga de las sustancias, el flujo y velocidad entre cada punto de descarga, o la entrada de afluentes y sus cargas), o bien en relación con una sustancia específica (considerando su concentración en las descargas y su tasa de descomposición en las corrientes de agua).

Modelación de sedimentos: Es sumamente importante en virtud de que gran número de sustancias terminan adsorbiéndose a los sedimentos, en particular en el fondo de los cuerpos de agua. En ellos viven numerosos organismos y se ~~ocurren~~ producen diversas reacciones que afectan el destino y comportamiento de ~~ellas~~ las sustancias. Los sedimentos y los suelos representan reservorios de almacenamiento a largo plazo para algunas sustancias químicas.

Modelación de suelos: También se puede modelar el transporte y el destino de las sustancias en los medios terrestres, ya sea que sean absorbidas por las plantas, adsorbidas en las partículas del suelo, o puedan llegar a los cuerpos de agua de consumo, en su forma original o tras de haber sido transformadas químicamente o biológicamente.

Biodegradación: Es un proceso de fraccionamiento de las sustancias facilitado por la acción de organismos como las bacterias; si se lleva al extremo, se dice que se produce ~~la~~ mineralización de las sustancias al ser fraccionadas hasta formar otras más simples, como moléculas de agua, bióxido de carbono, metano y azufre, que sirven de nutrientes. Este proceso suele:

- reducir la concentración de las sustancias rápidamente,
- limitar la exposición a ellas a un grupo reducido de especies,
- disminuir el área donde puede ocurrir la exposición,
- reducir la duración de la exposición y
- aumentar el margen de seguridad

Por el contrario, diversos factores pueden afectar la biodegradación de una sustancia, tales como:

1. Las propiedades inherentes a las sustancias:
 - estructura
 - propiedades físicas y químicas
2. Las condiciones ambientales:
 - aspectos biológicos locales (por ejemplo, poblaciones microbianas),
 - condiciones físicas y químicas

Algunas sustancias sólo se degradan en presencia del oxígeno y otras sin presencia del mismo. La degradación primaria es el primer paso en la biodegradación (pérdida de las propiedades de la ~~sustancia~~ ~~que~~ ~~consiste~~ en cambios pequeños (como la pérdida de un hidrógeno), sin verse alteradas sus propiedades. Si no sucede mineralización ~~completa~~ se pueden formar nuevas sustancias con nueva ~~exactitud~~ y nuevos ~~riesgos~~.

Entre las pruebas de biodegradación pueden identificarse:

Pruebas rápidas: Difíciles de pasar. Estas son muy empleadas en la Unión Europea y son muy conservadoras, lo cual es bueno para una prueba de tamizado. Están diseñadas para determinar la biodegradación en condiciones conservadoras (bajas concentraciones de microorganismos y concentración alta de la sustancia química) que pueden darse en el ambiente.

Pruebas inherentes: Son más realistas y fáciles de pasar (y se centran ya sea en evaluar exposición prolongada, determinar aclimatación o en estudiar la relación sustancia/bacteria).

La prueba de tamizado Sturm: consiste en evaluar la descomposición de una sustancia en bióxido de carbono por la acción de bacterias provenientes de lodos de plantas de tratamiento o de sedimentos. Se trata de un proceso sencillo ~~avés~~ del cual se introduce una corriente de aire en un matraz cerrado que contiene la mezcla de la sustancia y las bacterias, la cual arrastra al bióxido de carbono desprendido de la sustancia degradada, para luego atrapararlo en un tubo ~~conteniendo~~ hidróxido de bario y cuantificarlo, tomando en cuenta el tiempo ~~de~~ ~~creación~~.

La persistencia de una sustancia, a su vez, se establece determinando su vida media, es decir el tiempo que tarda en degradarse 50% de la misma; una sustancia persistente se caracteriza por tener vidas medias muy largas. Sin embargo, es necesario distinguir entre la vida media y los criterios de persistencia.

Si cada día se remueve 50% de una sustancia por degradación, al cabo de cinco días sólo resta 3% y se habrá removido más de 95%, por lo cual, una sustancia de esta índole es considerada como fácilmente degradable.

En resumen, al evaluar el destino de las sustancias se ha mencionado como es esencial para predecir la exposición el definir los procesos físicos y químicos a los que se ven sometidas o sus características. A nivel de pretamizado podemos asumir que la sustancia no se biodegrada y la estimación de la exposición se hace con esa base, si los resultados indican que la sustancia presenta un riesgo bajo se detiene en esta etapa ~~de~~ ~~evaluación de~~ ~~riesgos~~. Si la sustancia presenta un riesgo que no es tan bajo, se puede continuar la evaluación del destino, ~~determinando~~ ~~la~~ ~~condición~~ de la sustancia y a donde va a parar en el ambiente (empleando distintos modelos).

Caracterización del riesgo

El último paso en este proceso se ~~de~~ ~~caracterización de riesgo~~, que es la etapa en la que se realizan las comparaciones entre la concentración ambiental ~~existente~~ (PEC, por sus siglas en inglés) a partir de la evaluación del destino de las ~~sustancias~~, y la concentración que no produce efectos (PNEC, por sus siglas en inglés), o sea la obtención del cociente entre PEC/PNEC. Si ese cociente es menor a uno, se dice que la sustancia ~~tiene~~ ~~un~~ ~~riesgo~~ bajo

El uso del término ~~bajo riesgo~~ es más apropiado que decir que una sustancia es ~~segura~~, debido a que la palabra ~~seguro~~ implica un juicio de parte de quien

maneja el riesgo. Lo que puede ser seguro bajo un escenario de uso puede no serlo bajo otras condiciones. Además, el uso de cualquier sustancia conlleva teóricamente cierto grado de riesgo, aún cuando éste pueda ser insignificante.

Por esta razón, muchos evaluadores de riesgo prefieren considerar los riesgos como *aceptables* o *inaceptables*, más que en términos que impliquen una *seguridad* absoluta. Cuando la relación PEC/PNEC es mayor que 1, o la precisión de este valor no se considera como satisfactoria, el riesgo o la incertidumbre en los datos se consideran inaceptables. En cualquier caso el uso de la sustancia o la exposición ambiental deben ser manejados cuidadosamente.

Los criterios para establecer riesgos ambientales varían en cierto grado entre culturas y sectores industriales. Claramente, los riesgos derivados de algunas sustancias (por ejemplo, los efectos colaterales de un medicamento que puede salvar la vida) pueden ser más aceptables que los riesgos de otras. La aceptación de riesgos depende en buena medida de cómo se percibe y se comunica el riesgo. Por ejemplo, ¿el riesgo es voluntario o involuntario? ¿El resultado es letal o catastrófico? El tema de percepción y comunicación de riesgo es un área activa de investigación entre los investigadores científicos, los sociólogos y los antropólogos.

EJEMPLOS DE CÓMO USAN LAS EMPRESAS Y LAS AUTORIDADES LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

Con frecuencia, los enfoques de manejo de sustancias químicas basados en el peligro se llevan al extremo cuando resultan en la prohibición del uso de sustancias independientemente de su aplicación específica. Las iniciativas regulatorias que establecen listas de sustancias aceptables y no aceptables para industrias particulares, en vez de enfocarse en riesgos aceptables o inaceptables, pueden impedir la protección ambiental y constituir barreras al libre comercio. Esto se debe a que una sustancia con toxicidad relativamente baja pero con una amplia exposición o persistencia larga puede representar un riesgo ambiental más grande que una sustancia que es más tóxica pero que se degrada más rápidamente. De este modo puede ocurrir una deficiente de prioridades para las pruebas de seguridad química y de manejo de riesgos, y sustancias que presentan un riesgo significativo pueden ser descuidadas.

Sin duda, la evaluación de riesgo es más difícil de aplicar que el manejo de sustancias químicas basado en el peligro (es decir, en listas). La evaluación de riesgo es más compleja, requiere de mayor cantidad de información, tiempo y recursos; por esta razón es tentador utilizar enfoques basados en el peligro, que son más simples y más fáciles de armonizar. Sin embargo, el manejo de sustancias químicas basado en el riesgo se enfoca hacia riesgos reales y puede ser relacionado con acciones efectivas de manejo.

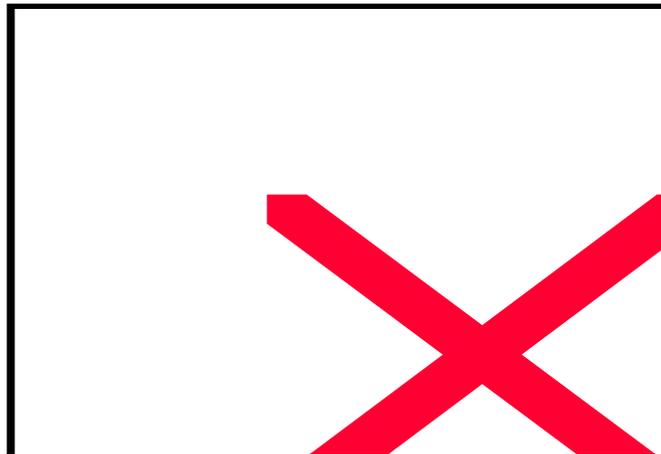
Una vez que se han resumido las bases y los métodos que se utilizan en las evaluaciones de riesgo de las sustancias químicas, se describirán algunos ejemplos de la manera en que puede utilizarse la evaluación de riesgo por la industria y el gobierno.

Existen dos enfoques generales de manejo de sustancias químicas. Uno se basa exclusivamente en el peligro que representan (es decir, en sus propiedades inherentes, sin considerar su uso o exposición) y el otro se basa en la evaluación de riesgo. Ambos tienen aplicaciones específicas apropiadas. Sin embargo, el uso inapropiado de la evaluación de los peligros puede resultar en problemas serios de seguridad ambiental y efectividad regulatoria, los cuales pueden acarrear consecuencias químicas severas.

La inclusión de frases de peligro en el etiquetado es un medio importante de alertar a la gente sobre situaciones potencialmente peligrosas. Signos de advertencia colocados en sitios donde se presenta un peligro físico (por ejemplo en coladeras abiertas o escaleras), en alimentos (para prevenir su ingestión por personas con alergia) o en productos del hogar (para prevenir ingestión o exposición accidental) son formas de manejo basadas en el peligro que se necesitan claramente para reducir la ocurrencia de lesiones. Ciertas propiedades químicas (por ejemplo la inflamabilidad y la corrosividad, entre otras) también requieren de advertencias para evitar exposición accidental. Las advertencias, los usos controlados y procedimientos específicos de disposición son modalidades aceptadas para prevenir lesiones previsibles derivadas de las sustancias químicas, es decir, manejo basado en el peligro.

La figura 9 hace referencia al concepto previamente señalado ya que muestra, para un nutriente, como el cobre, la dosis que puede convertir a una sustancia en un veneno. Es así que, en la base de la curva, se indica que el cobre es aprovechado y regulado por los mecanismos de homeostasis de nuestro organismo, sin embargo, al incrementarse paulatinamente la exposición comienza a producir una variedad de cambios y efectos que culminan con alteraciones reproductivas y con la muerte del individuo expuesto a las dosis más altas.

Figura 9. Relación dosis-respuesta para un nutriente



Para ilustrar que es el contexto y el uso de la sustancia lo que condiciona el *riesgo*, nuevamente se utiliza al cobre como ejemplo. Se sabe que es empleado como:

- catalizador industrial,
- nutriente,
- fungicida,
- en circuitos electrónicos,
- en monedas y
- como agente en investigación.

Del análisis de estos usos, se desprende que algunos son benéficos para la salud (como nutriente) y que otros no representan *riesgo* (como moneda); otros más podrían conllevar *riesgos* menores (si se dispone inadecuadamente en los laboratorios de investigación); y otros mayores (si se elimina en exceso al ambiente en los procesos industriales y agrícolas).

Este ejemplo muestra como una sustancia química puede no requerir de regulación para todos sus usos, sino solo para aquellos que constituyen un riesgo. No es el peligro, sino el riesgo, lo que motiva el manejo efectivo de ciertas tecnologías *así como* que permite el uso continuo de otras.

ACTIVIDADES INTERNACIONALES RELACIONADAS CON LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

El capítulo 19 de la Agenda 21, sobre manejo racional de sustancias químicas, ha fijado por ejemplo como meta para el año 2000 realizar la *evaluación de los riesgos* de alrededor de 500 sustancias existentes en el comercio, lo cual están llevando a cabo organismos multilaterales como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), con el apoyo de organizaciones de las Naciones Unidas como el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS por sus siglas en inglés). Entre estas evaluaciones sólo están centradas en la salud humana *ya se* continúan con las *evaluaciones* para los ecosistemas.

Los métodos y bases de datos que se usan para realizar esas acciones, están siendo armonizados. En ello la OCDE tiene un papel de liderazgo así como la organización de estándares ISO, en tanto que al Registro de Sustancias Potencialmente Tóxicas (IRPTC, por sus siglas en inglés) de las Naciones Unidas, se ha constituido en uno de los bancos de datos más completos sobre los resultados de las *evaluaciones de peligrosidad y el riesgo* de las sustancias químicas. Un beneficio de estos esfuerzos es evitar gastos innecesarios por duplicación de esfuerzos y de pruebas, además de facilitar *los* procesos de evaluación a través de *la colaboración*

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN.

Ante todo, es *útil* tener presente cuál es el universo de sustancias químicas que requieren ser evaluadas para definir en su caso medidas de gestión. Por ello, es *importante* tener presente que si bien actualmente *existen* de

100 000 en el inventario más grande de sustancias químicas, sólo unas 3 000 constituyen 90% del volumen total que se comercian, sólo cerca de 600 han sido objeto de alguna prohibición o restricción en algún país, y aproximadamente 15 están sujetas al procedimiento de control de importaciones promovido por las Naciones Unidas (Procedimiento de Información y Consentimiento). Previamente su vez, la lista de compuestos orgánicos persistentes (POPs, por sus siglas en inglés), que la Organización de las Naciones Unidas promueve que sean objeto de un instrumento vinculante para lograr su eliminación, en virtud de su capacidad de movilización a grandes distancias, sólo reúne 12 sustancias. En tanto que la lista de *sustancias persistentes, bioacumulables y tóxicas* (PBTs), cuyos riesgos también son considerados inadmisibles, comprende a los POPs y a unos cuantos metales.

El objetivo de la priorización debe ser identificar qué sustancias es necesario someter a *evaluación de riesgos*, porque sus usos y los contextos en los que se producen, hacen sospechar que pueden constituir un riesgo elevado. La necesidad de establecer prioridades deriva tanto del tiempo tan largo que lleva el proceso, como de su costo y el esfuerzo que requiere realizar, por tal razón surge de antemano la idea de que el punto de partida para identificar a las sustancias que requieran en primer término ser evaluadas son aquellas que se producen en alto volumen y tienen alta toxicidad.

En virtud de lo anterior, algunos de los criterios que se siguen para establecer tales prioridades incluyen:

- Alto volumen
- Persistencia
- Bioacumulación
- Alta toxicidad

Una sustancia que combina los cuatro criterios es altamente probable que pueda ser un riesgo. Tomados por separado, los criterios no indicarían necesariamente a las sustancias más riesgosas.

Si se considera el criterio de bioacumulación, la siguiente es una escala para identificar el potencial de riesgo basada en el factor de bioconcentración (BCF por sus siglas en inglés):

- $BCF > 5\ 000$ potencial alto
- $5\ 000 > BCF > 1\ 000$ potencial moderado
- $BCF < 1\ 000$ potencial bajo

Es importante hacer notar que prácticamente todas las sustancias se acumulan en los peces, por lo cual un BCF de 1 000 no es anormal en este caso.

Como ya se ha dicho previamente, los países varían en los criterios de bioacumulación que desencadenan el manejo regulatorio de las sustancias que son consideradas como bioacumulables, en función de las percepciones del riesgo, sus metas y métodos empleados, lo cual se muestra con los siguientes ejemplos:

- Unión Europea 100
- Canadá 5 000
- Estados Unidos 1 000

Evidentemente, entre más bajo sea el valor establecido, más grande será el número de sustancias que deberán ser consideradas como bioacumulables.

También los criterios de toxicidad muestran grandes diferencias entre países, como lo indican los siguientes ejemplos basados en pruebas de toxicidad realizadas en peces *Daphnia* (mg/l=1 ppm):

- Toxicidad a corto plazo (aguda) a 100 mg/l
- Toxicidad a largo plazo (crónica) a 10 mg/l

De tales datos deriva la noción que dos países distintos pueden considerar a la misma sustancia tóxica o no.

Los criterios sobre persistencia están mejor armonizados, ya que existen menores diferencias entre países como se indica a continuación:

- Aire_ 2-4 días
- Agua_ 1-6 días
- Suelo_ 1-6 meses
- Sedimentos_ hasta un año

La experiencia ha mostrado que las sustancias que reúnen los cuatro criterios citados pueden constituir **riesgo** mayor, lo cual llevó a promover el establecimiento de convenios internacionales para establecer esquemas de **reducción de riesgos** al respecto a nivel mundial. Sin embargo, debe resaltarse el hecho de que las medidas de gestión adoptadas pueden diferir según sea el tipo de sustancias y del modo de uso y liberación. Así por ejemplo, la mayoría de los **compuestos orgánicos persistentes** en la lista de los doce mencionados, han sido prohibidos en la mayoría de los países, en tanto que otros como el DDT aún se emplean en el combate al paludismo y **su sustitución** requerirá ofrecer alternativas viables para ser empleadas en países **arenales**, dado que el DDT por su persistencia y bajo costo ha sido más accesible para economías con escasos recursos. A su vez **sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables** de origen natural como los metales plomo y mercurio, no pueden por completo ser eliminadas del ambiente, además de que por sus propiedades **presentan un riesgo** mayor en todos sus usos y algunos de ellos siguen siendo considerados como esenciales, de manera que lo que se promueve es su sustitución en los usos no esenciales, la reducción al máximo posible de su liberación al ambiente y su manejo seguro y ambientalmente adecuado.

En resumen, se recomienda al establecer **evaluación de riesgos**, emplear en su conjunto los cuatro criterios antes descritos, en función de las metas que se persigan y de los recursos de los que se dispongan, así como aprovechar los esfuerzos internacionales en curso.

CONCLUSIONES

A partir de esta discusión se espera que las compañías y organismos regulatorios puedan tener una mejor apreciación sobre la utilidad de aplicar técnicas de **evaluación de riesgo** en el manejo racional de sustancias químicas.

Tal enfoque contribuye a asegurar que los riesgos ambientales reales sean identificados apropiadamente y caracterizados exhaustivamente. Las evaluaciones de riesgo contribuyen a establecer prioridades para el desarrollo de productos y procesos en una empresa, y establecer prioridades para el manejo de sustancias químicas. Acoplado con técnicas de manejo racional de riesgos, las evaluaciones de riesgo ambiental pueden contribuir a decisiones de manejo que pueden desarrollarse para reducir dichos riesgos de la manera más efectiva en términos de costo. Las compañías se benefician evitando el uso de sustancias químicas que presentan riesgos inaceptables, y por tanto evitan provocar daño a la gente, al ambiente y a su imagen corporativa. También se benefician manteniendo la libertad para innovar con nuevas tecnologías químicas que pueden servir para mejorar el perfil de riesgo de los ingredientes incluidos en sus productos.

Los gobiernos, al igual que las empresas, tienen recursos finitos que deben ser utilizados sensatamente. El manejo de sustancias químicas basado en el riesgo proporciona a los gobiernos muchos de los beneficios que brinda a la Industria. Estos incluyen la detección temprana de problemas, el enfoque en problemas reales, y la identificación de opciones claras de manejo. Desde esta perspectiva la evaluación de riesgo ofrece beneficios no sólo en términos de protección a la salud humana y al ambiente, sino también en el ámbito económico, en términos de empleos y competitividad.

Para finalizar, es importante resaltar que el manejo racional de sustancias químicas basado en el riesgo debe ser una meta común de la Industria y el gobierno. No puede llevarse a cabo de manera independiente sin la participación de ambos. El desarrollo de pruebas y métodos de monitoreo avanzados, su aplicación para desarrollar los conjuntos de datos necesarios, y el acuerdo con relación a los principios para interpretar las evaluaciones de riesgo, requieren de la participación y los recursos de los sectores público y privado. La cooperación intersectorial contribuirá a asegurar que las sustancias químicas sean utilizadas y manejadas de manera responsable y segura, y así se facilite la armonización internacional.

ARMONIZACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Bea Buyle⁴

Procter & Gamble, Bélgica

CONSIDERACIONES GENERALES

En este trabajo se busca dar una visión de los elementos en los que se sustenta **clasificación** y **etiquetado** de las sustancias químicas en diferentes regiones del mundo, de las implicaciones derivadas de estas diferencias, así como de las **iniciativas** para lograr su armonización a nivel internacional.

Uno de los primeros elementos a considerar, son las propiedades inherentes a las sustancias químicas, el cual, junto con el segundo elemento que es la **exposición potencial** que puede ocurrir en virtud de los usos de las sustancias, permite **caracterizar sus riesgos**. Con base en esta información se procede ya sea a comunicar **directamente los riesgos** a quienes las manejan, distinguiendo los que se consideren como **admisibles** o **inadmisibles**, o a establecer una clasificación de acuerdo con diferentes **capacidades de riesgo**. En cualquiera de las circunstancias, el objetivo es reducir el riesgo de exposición a ciertas sustancias químicas en condiciones en las que pueden presentarse efectos adversos. En algunos casos, la **comunicación de información** sobre las propiedades de dichas sustancias es útil para **contribuir a dicho objetivo**.

Un dato a conocer es que en cualquiera de los tres aspectos, **realización de pruebas** para determinar las propiedades de las sustancias, metodologías para estimar la **exposición** **caracterizar los riesgos**, se están realizando ajustes y procediendo a **armonización**, habiéndose logrado un mayor avance en la **definición armonización** de las pruebas para determinar las propiedades de las sustancias.

Históricamente, en 1967, diez años después de su creación, la Unión Europea fue una de las regiones del mundo que establecieron por primera vez una **directiva** para que todos sus países **clasificaran, etiquetaran y envasaran** de igual manera las sustancias químicas. Por el grado de desarrollo de la investigación sobre **propiedades** y sobre **riesgos** de las sustancias químicas en ese entonces, dicha **directiva sustentó clasificación** únicamente en base a las propiedades de las sustancias, aspecto que como ya se dijo es fácilmente armonizable.

⁴Este trabajo fue extraído de su presentación del día 10 de junio.

CLASIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS

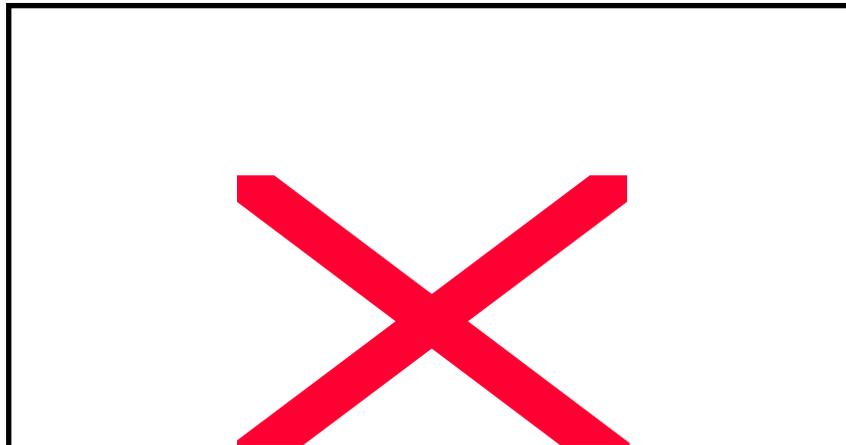
Objetivo e implicaciones generales

1. Su propósito es proporcionar una herramienta simplificada de categorías de sustancias químicas que pueden ser manejadas de manera similar, de acuerdo con sus propiedades.
2. Se ve reflejada en ~~etiquetado~~ *Hojas de Seguridad de los Materiales* (MSDS, por sus siglas en inglés) e influye en el:
 - Almacenamiento seguro.
 - Transporte seguro.
 - Utilización segura.
 - Disposición final segura.
 - Establecimiento de medidas de emergencia.
3. Influye en ~~etiquetado~~ de las sustancias, cuya meta es informar al usuario (trabajadores y público en general) ~~riesgos~~ *riesgos* potenciales para la salud y el ambiente asociados con el manejo de la sustancia, en las distintas fases de su ciclo de vida en los que éstos puedan ocurrir.

Bases de la clasificación y etiquetado

La *clasificación* debería, en la medida de lo posible, estar sustentada en el *riesgo* de las sustancias, y, cuando se desconozca la magnitud de la exposición (cantidad que se consume, patrones de uso y estabilidad, entre otros.) se debe basar en sus propiedades –puestas en evidencia a través de pruebas validadas a nivel internacional– (figura 1).

Figura 1. Modalidades de Clasificación y Etiquetado



Por lo anterior, se debe de disponer de información sobre las propiedades físicas, químicas, toxicológicas y ecotoxicológicas de las sustancias, para poder

determinar ~~peligrosidad~~, así como acerca de sus posibles usos y volúmenes de consumo, ~~sobre~~ su destino y transporte en el ambiente, y otros elementos que permitan estimar la exposición potencial a ellas en las diferentes condiciones en las que pueden entrar en contacto con un receptor (ya sea un ser humano, o con los organismos acuáticos y terrestres que conforman los ecosistemas).

Como se aprecia en la figura 1 tanto Canadá como Estados Unidos basan su ~~clasificación y etiquetado~~ en la consideración de ~~riesgos~~ de las sustancias químicas, mientras que la Unión Europea lo hace de acuerdo a su peligrosidad.

Todo país que se encuentre en la situación de decidir ~~clasificar~~ forma y ~~etiquetar~~ las sustancias químicas, tiene que saber que los métodos a emplear en la ~~clasificación~~ deben de ser métodos estándares científicamente razonables, robustos y flexibles; además de ser realistas y no sobreconservadores. Cabe resaltar la ~~necesidad~~ de que los métodos considerados como estándares se actualicen conformen ~~en~~ ~~el~~ conocimiento científico y la experiencia, porque en la práctica cuando se ven superados por métodos más adecuados, al ser considerados como los oficiales y los únicos válidos en la toma de decisiones de las autoridades, se pueden incluso ~~crear~~ ~~en~~ barreras a la innovación metodológica.

Ejemplo de lo descrito previamente, es la prueba de irritación de los ojos estándar que se emplea en la Unión Europea, que requiere poner un gran volumen de la ~~sustancia~~ a estudiar en el saco conjuntival del ojo de un conejo y manteniendo este ojo cerrado; y que tiene que seguirse usando a pesar de que se han desarrollado mejores métodos, más realistas y que tratan de predecir los efectos que pueden ocurrir en el hombre. Uno de esos métodos es la prueba de aplicación en ojos de bajos volúmenes de sustancias, con aplicación directa en la córnea del ojo y permitiendo el parpadeo. Esta prueba está disponible, ha sido bien descrita, y sin embargo no ha sido aceptada todavía como alternativa al método oficial, por lo que no puede ser empleada a pesar de sus ventajas ya que las autoridades no sustentarían en ella sus decisiones por no ser oficial.

Otros aspectos a considerar al decidir en ~~clasificar y etiquetar~~ a las sustancias, derivan de las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué situaciones se deben de cubrir?:
 - ¿El ambiente laboral?
 - ¿El transporte?
 - ¿El uso por los consumidores?
 - ¿Su disposición final?
- ¿Se deben sólo cubrir sus usos normales o también el mal uso predecible?
- ¿Cuál debe ser el contenido de los mensajes de precaución y seguridad para que estos resulten comprensibles y aplicables, y no confundan al usuario?

Cada uno de esos escenarios implica condiciones potenciales de exposición diferentes, a la vez que los individuos expuestos pueden diferir (por ejemplo, trabajadores, consumidores o público en general); por lo cual se anticipa que los mensajes a transmitir y el lenguaje a emplear deben de considerar tanto los diferentes ~~riesgos~~ como el grado de entendimiento y conocimiento sobre ellos (inclusive se tiene que tomar en cuenta la capacidad de los usuarios de leer los

mensajes). Aunado a ello, se debe precisar si lo que se busca es informar, alertar, o inducir comportamientos para incrementar la seguridad en el manejo de las sustancias. Asimismo, se necesita determinar si se persigue establecer un sistema meramente local o bien un sistema que no interfiera con el comercio nacional e internacional de los productos químicos.

Se tiene que tener presente que una etiqueta es un espacio limitado en el cual se debe seleccionar muy cuidadosamente la información que se requiere poner al alcance del usuario para permitirle el manejo seguro de las sustancias; por tanto, no tiene objeto mencionar posibles efectos que sólo ocurrirían con exposiciones altamente improbables. Ante todo, debe evitarse la exageración en la cantidad y la naturaleza de la información a proporcionar para no comprometer la utilidad de este instrumento. El etiquetado sería un resultado tan indeseable como la falta de información en la etiqueta.

Además de todo lo señalado, se debe tener presente el aspecto relativo al manejo de la información confidencial, la cual no debe aparecer en el etiquetado para no perjudicar a las empresas que hicieron inversiones cuantiosas en el desarrollo de sus productos.

Por las implicaciones comerciales tanto nacionales como internacionales de la *clasificación y etiquetado*, es deseable revisar las experiencias exitosas de otros países para aprovecharlas y evitar los errores; pero, sobre todo, es imprescindible conocer los avances que se han logrado en la *armonización* internacional en la materia pues ello abre la oportunidad de adecuar los sistemas nacionales a los esquemas que serán seguidos por la mayoría de los países que comercian con sustancias químicas, eliminando con ello barreras innecesarias a su comercio.

Legislaciones relativas a la clasificación y etiquetado

A manera de ejemplo, se resumen las legislaciones en las que descansan algunos de los sistemas de *clasificación y etiquetado* nacionales e internacionales:

Canadá: en este país se cuenta con dos sistemas sustentados en el *Workplace Hazardous Materials Information System* (WHMIS) y en la *Canadian National Environmental Protection Act* (CEPA).

Estados Unidos: Los ordenamientos legales que hacen referencia a la clasificación y etiquetado de las sustancias incluyen el *Federal Hazardous Substances Act* (FHSA), el *Department of Transportation System* (DOT), el *Hazard Communication Standard* (HCS) y la *Toxic Substances Control Act* (TASCA).

Unión Europea: La Comisión de la Unión Europea ha emitido dos Directivas relativas a la clasificación y etiquetado de *Dangerous Substances* *Directive* (67/548/EEC) y *Dangerous Preparations Directive* (88/379/EEC).

Naciones Unidas: La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido recomendaciones relativas a la clasificación y etiquetado de sustancias que aplican al Transporte de Mercancías Peligrosas y que sólo consideran las sustancias que pueden ocasionar efectos agudos al ocurrir un accidente (en esta clasificación se basa el Reglamento del Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos de México).

Implicaciones comerciales

Las diferencias en los sistemas de **clasificación y etiquetado** entre países constituyen una barrera al comercio en la medida que:

- Establecen diferentes requerimientos de **etiquetado**, en ocasiones contradictorios. Por ejemplo, si una sustancia está clasificada como peligrosa en un país pero no lo está en otro.
- Crean confusión en los usuarios de la información contenida en envases multinacionales (reduciendo potencialmente la seguridad del usuario).
- Plantean problemas en el **manejo confidencial de información** con valor comercial (si diferentes clasificaciones fijan distintos requerimientos para revelar información sobre la identidad de las sustancias, por ejemplo).

Actividades de armonización de la clasificación y el etiquetado

En virtud de lo expuesto previamente acerca de las **nacionales** y **internacionales** en la **clasificación y etiquetado**, y lo que ello representa tanto para el comercio internacional de los productos químicos, **seguridad** en su manejo, es que han surgido iniciativas multinacionales para promover la **armonización** al respecto.

Unión Europea

Uno de los ejemplos más claros de lo anterior, lo constituyen los esfuerzos que se realizan en la Unión Europea, en la que los 15 estados soberanos que la conforman deben **armonizar** sus leyes con base en las disposiciones establecidas en las **directivas** emanadas de la Comisión; lo cual implica un desafío si se toma en cuenta que en esta región se hablan 12 lenguas y existen marcadas diferencias en las actitudes respecto a la protección de la salud humana y del ambiente de los **riesgos** que conlleva el manejo de las sustancias químicas. De ahí que las metas **armonizar** la **clasificación y etiquetado** de las sustancias incluyan:

- La remoción de las barreras al comercio.
- El fortalecimiento del mercado común.
- La búsqueda de una protección igual para los seres humanos y el ambiente en toda la región de la Unión Europea.

Directiva sobre Sustancias Peligrosas

La Directiva sobre Sustancias Peligrosas **objetivo** de **clasificación**, el **envasado y etiquetado** de dichas sustancias (la cual ha sido enmendada 7 veces y cuya ²² adaptación técnica se encuentra en curso).

Esta directiva incluye:

El texto principal: Correspondiente a la **última** enmendada.

El Anexo Y: Conteniendo las sustancias clasificadas oficialmente.

El Anexo II: Que describe los símbolos.

El Anexo III: Que lista las frases estándar⁵ de riesgo

El Anexo IV: Que refiere las frases estándar de seguridad

El Anexo V: Que contiene los métodos de prueba⁶ está

El Anexo VI: Que incluye los criterios de clasificación

Los Anexos VII y VIII: Que comprende los requerimientos de prueba para la notificación.

El Anexo X: Que presenta las especificaciones⁶ para el NDRC⁷

La Unión Europea aplica un sistema de clasificación de peligrosidad, basado en la comparación de los resultados de las pruebas para **peligrosidad** la de las sustancias y en criterios que desencadenan⁸ en distintas categorías.

A su vez, **etiquetado**, deriva de la disposición legal que indica que una sustancia en base a una propiedad **complicada** **peligrosa** requiere ser etiquetada; lo cual constituye una señal de alerta para el usuario acerca de la propiedad (y no **riesgo**). Dependiendo de **clasificación**, el **etiquetado** consiste en un símbolo (existen 17) así, acompañado de **frases de riesgo**² (hay 65) y **de seguridad** (existen 62); las primeras informan acerca de la naturaleza de la propiedad y las segundas **cauciones** a seguir.

En el Anexo I de la Directiva, se listan alrededor de 1 500 sustancias clasificadas oficialmente a partir de comparar las propiedades de las mismas con los criterios **definidos** en el Anexo VI para establecer las distintas categorías (cuadro 1). Es importante destacar que los nombres de las sustancias, así como las **frases de riesgo** y **de seguridad** aparecen en las doce lenguas de los países miembros, incluyendo el español.

Cuadro 1. Ejemplo de la clasificación de las sustancias basada en las pruebas de toxicidad aguda y la correspondiente frase de riesgo

Criterio de clasificación como tóxico	Frase de riesgo
200 < DL ₅₀ < 2 000 mg/kg	R22: Dañina si se ingiere
25 < DL ₅₀ < 200 mg/kg	R25: Tóxica si se ingiere.
50 < DL ₅₀ < 400 mg/kg	R24: Tóxica en contacto con l
0.25 < DL ₅₀ < 1 mg/l/1h (aerosol)	R23: Tóxica por inhalación.
0.5 < DL ₅₀ < 2 mg/l/1h (gas)	

Estos criterios **clasificar** a las sustancias, hacen posible que las sustancias nuevas que ingresan al comercio, al igual que cualquier otra sustancia, puedan ser **clasificadas** simplemente comparando los resultados de las pruebas para determinar **concentración letal media** (CL₅₀) con los niveles que señalan los criterios que **aparecen** en el Anexo VI de la Directiva para cada categoría, a los cuales corresponden **frases de riesgo** y **de seguridad** particulares. Por ejemplo, una sustancia cuya **CL₅₀** sea de 1 800 mg/kg, automáticamente debe incluir en la

⁵Se trata más bien de frases **propiedades** de las sustancias, y **riesgos** asociados.

⁶Child resistant closures (tapones resistentes a los niños).

⁷Tactile warning of danger (etiquetas táctiles de peligro).

etiqueta ~~señalamiento de riesgo~~ R22: dañina si se ingiere. De la misma manera, las sustancias pueden ser clasificadas ~~como~~ ~~para el ambiente~~ y etiquetarse incorporando ~~los~~ ~~señalamientos~~ del cuadro 2.

Cuadro 2. Señalamientos a incorporar en el etiquetado de sustancias peligrosas para el ambiente

Criterios para la clasificación como peligrosas para el ambiente	Frase de riesgo
CL ₅₀ < 1 mg/l	R50: Muy tóxica para organismos acuáticos.
1 < CL ₅₀ < 10 mg/l	R51: Tóxica para organismos acuáticos.
10 < CL ₅₀ < 100 mg/l	R52: Dañina para organismos acuáticos.
Difícil de biodegradar y BCF*	R53: Puede causar efectos a largo plazo en el ambiente acuático.

* BCF = factor de bioconcentración

Un ejemplo de la clasificación basada en las propiedades físico-químicas de las sustancias es la siguiente. En el caso de las sustancias inflamables, su clasificación se basa en su punto de ignición, para el cual existen cuatro métodos oficiales que pueden ser utilizados, si dicho punto es menor a 0°C y su punto de ebullición menor a 35°C, se clasifica a la sustancia como extremadamente inflamable. Si el punto de ignición es menor a 21°C se clasifica como altamente inflamable, si se encuentra entre 21 y 55°C, se considera como inflamable y no requiere la utilización del símbolo correspondiente (una flama), sino únicamente la mención a la frase de riesgo ~~que~~ ~~inflamable~~. La única exención que se hace en este caso, es que si se prueba que la sustancia no procederá a inflamarse, se puede prescindir del empleo de la frase de riesgo.

En lo que respecta a los métodos estándares para la evaluación de las propiedades de las sustancias, que se refieren en el Anexo V, éstos son los adoptados por la OCDE y también han sido traducidos a los doce idiomas que se hablan en la región.

La Unión Europea reconoce que ~~la~~ ~~clasificación~~ de las sustancias peligrosas sería más apropiada si tomara en consideración la exposición potencial y el ~~riesgo~~, de manera que empiece a introducir cambios en este sentido. Por ejemplo, en el caso del gas LP, ha introducido disposiciones tendentes a eliminar en el mercado de ciertos tanques empleados para su transporte que se trata de un material explosivo (~~propiedad~~ ~~peligrosa~~), en virtud de la seguridad de los contenedores (y por lo tanto ~~reducción del riesgo~~ de que pueda ocurrir una explosión), en tanto que en otros casos si aparece el señalamiento de explosivo.

A pesar de iniciativas como la antes expuesta ~~la~~ ~~clasificación~~ de las sustancias en la directiva es por lo general inflexible, ya que aunque en el caso de ciertas sustancias se pudiera objetar ~~la~~ ~~clasificación~~ con base en evidencias científicas nuevas, se mantiene la establecida originalmente. Al mismo tiempo, no se hacen prácticamente excepciones con sustancias que no necesariamente van a salir al comercio y ~~estar~~ ~~en~~ ~~exposiciones~~ ~~riesgosas~~, las cuales a pesar de ello requieren ser etiquetadas de la misma manera que las otras.

Directiva sobre Preparaciones Peligrosas

Su objetivo es ~~clasificación, envasado y etiquetado~~ de las ~~preparaciones~~ **preparaciones peligrosas**, las cuales se definen y caracterizan como sigue:

Preparaciones la mezcla de dos o más sustancias.

Preparación peligrosa: es la mezcla que contiene por lo menos una sustancia peligrosa.

Potenciación: indica un efecto superior a la mera adición de los efectos individuales de las sustancias.

Antagonismo: se refiere a efectos inferiores a la suma de los efectos individuales.

La **clasificación** de una **preparación** constituye un aspecto complejo ya que las propiedades de la mezcla no pueden ser necesariamente las derivadas de las propiedades de los ingredientes, de ahí que las opciones sean:

1. Someter directamente a prueba a las mezclas para determinar su **peligrosidad**.
2. Realizar alguna prueba directa para establecer un índice (benchmark).
3. Establecer límites de concentración a sus ingredientes.
4. Incluir **clasificaciones** de los ingredientes.

En la Unión Europea se ha elaborado ~~método~~ **método convencional de cálculo** para determinar **clasificación** de una **preparación**:

- Basado en el supuesto de que los efectos son aditivos.
- Sustentado en la comparación de los totales con las concentraciones límites que desencadenan la clasificación de la preparación.
- Influido por los datos ~~potenciación~~ **antagonismo**.

Este método se ve superado cuando se cuenta con resultados de la prueba directa de las mezclas.

A su vez, los resultados de las pruebas se invalidan si se tiene experiencia directa de **peligrosidad** de las mezclas.

Un aspecto relevante de ambas directivas, tanto para sustancias como para preparaciones, es que además de la clasificación y el etiquetado, cubren también disposiciones para el envasado de las sustancias de acuerdo con las distintas categorías de peligrosidad. Estas directivas prestan particular cuidado a la protección de los niños (sobre todo recomendando tapones que no puedan abrir) y de los invidentes (utilizando etiquetas con marcas sensibles al tacto).

Organización de las Naciones Unidas

En el capítulo 19 de la Agenda 21, ~~manejo ambientalmente racional de~~ **sustancias químicas**, está planteada, como una de las metas a ser ~~parca~~ **parca** el año 2000, ~~armonización de la clasificación y el etiquetado~~. Los países involucrados en ~~Fórum~~ **Fórum Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ)**, incluyendo a México, están comprometidos a participar en esta tarea.

Los objetivos que persigue la Organización de Naciones Unidas (ONU) con la *armonización de la clasificación y el etiquetado* de las sustancias químicas son:

- Proveer protección a la salud humana y al ambiente.
- Promover el libre comercio de las sustancias.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, los elementos claves de la armonización son:

- Criterios uniformes para *clasificación* de los peligros asociados a las sustancias (relacionados con la salud humana y el ambiente, así como los peligros físicos y químicos).
- Un sistema para *comunicación* de la información sobre los peligros de las sustancias.

Hasta ahora, los esfuerzos *armonización* han considerado:

- Sustancias.
- Mezclas.
- Productos terminados de consumo (por ejemplo, alimentos, medicamentos y cosméticos, entre otros).

Sin embargo, la Industria ha sugerido que el enfoque se centre en las sustancias químicas y las mezclas solamente en el lugar de trabajo y durante el transporte, lo cual representa todavía una labor considerable pero que posiblemente pueda *completarse* para el año 2000.

Actualmente, el esfuerzo de armonización ha considerado las siguientes *situaciones*:

- Uso normal (señalamientos para los trabajadores y consumidores).
- Condiciones de transporte.
- Liberación al ambiente en diferentes condiciones.

Como en el caso anterior, la Industria ha sugerido que se concentren los esfuerzos a aquellas situaciones que pueden ser abordadas adecuadamente para el año 2000, incluyendo el transporte y el lugar de trabajo.

De acuerdo con la ONU, la armonización debería estar basada en los siguientes principios:

- Ningún país debería establecer niveles de protección más bajos que los que existen actualmente en ese país.
- La *clasificación* debe estar basada en la peligrosidad de las sustancias.
- Lograr la *armonización* de los sistemas existentes, evitando barreras al comercio.

Los parámetros relacionados con la salud humana y el ambiente en los que se *basan* la armonización *de la clasificación y etiquetado* incluyen:

- Efectos agudos
- Carcinogenicidad
- Toxicidad reproductiva
- Efectos en los ojos
- Neurotoxicidad
- Efectos en organismos terrestres
- Sensibilización

- Mutagenicidad en células germinales
- Efectos en la piel
- Efectos en órganos blanco
- Inmunotoxicidad
- Efectos en organismos acuáticos

Colaboración entre la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

En este esfuerzo de armonización mundial, la OCDE está colaborando estrechamente con los diferentes órganos de la ONU, ya que los países que integran la OCDE (incluyendo México y los países de la Unión Europea) contribuyen con la producción de más de 70% de las sustancias que se comercian en el mundo. Los pasos que se han seguido al respecto comprenden:

- Paso 1: Revisión de los sistemas de ~~clasificación~~ *clasificación* disponibles de sustancias químicas. Para ello se designaron países líderes responsables del proceso de *clasificación* basado en parámetros específicos.
- Paso 2: Propuesta de un sistema armonizado. El mandato es que el nivel de protección no se reduzca.
- Paso 3: Revisión de las propuestas por las Autoridades Nacionales y otras partes interesadas.
- Paso 4: Suscripción de las propuestas por los países miembros de la OCDE.

Los avances que se han logrado a la fecha incluyen:

- Paso 1: Se han completado los criterios de ~~clasificación~~ *clasificación* basada en la irritación de la piel y los ojos, en la sensibilización, la toxicidad reproductiva, la mutagenicidad y la carcinogenicidad.
- Paso 2: Se han completado los segundos borradores para un cierto número de esquemas fisicoquímicos, y revisado los relativos a parámetros para evaluar la toxicidad en humanos y en organismos acuáticos.

La próxima reunión para la toma de decisiones en la OCDE, tuvo lugar en septiembre de 1997 y está planteada la ~~autoridad~~ *autoridad* ~~esquema de armonización~~ *esquema de armonización* por parte del Consejo de Administración de las Naciones Unidas para febrero de 1998.

Se ha formado un grupo de trabajo en la OCDE para elaborar la propuesta del ~~esquema de~~ *esquema de* *clasificación* para las mezclas, el cual se reunió por primera vez en septiembre de 1997. La OCDE tiene bajo su responsabilidad la propuesta de *clasificación* y la Organización Internacional del Trabajo (OIT); está a cargo del *etiquetado* (iniciando en febrero 1998).

CONCLUSIONES

El objetivo último de todos los sistemas de clasificación y etiquetado es la protección de la salud humana y el ambiente. Esto significa reducir los riesgos

asociados con las sustancias químicas a través de la comunicación de la probabilidad de daño durante su uso. En algunos casos, cuando no está disponible una caracterización confiable de la exposición, esto implica comunicar solamente información sobre los peligros. Sin embargo, esta opción solamente debe abordarse cuando la comunicación sobre los riesgos no es posible.

En un intento por armonizar la diversidad de sistemas de clasificación y etiquetado que existen actualmente, se están realizando esfuerzos internacionales que están enfocados inicialmente sobre los peligros. Sin embargo, existen esfuerzos por parte de la industria para cambiar este enfoque hacia el área más relevante del riesgo, al menos para aquellas categorías de sustancias y productos químicos para los que se conoce la exposición, tales como los productos de consumo (alimentos, medicamentos y productos de aseo, entre otros), en donde ya se utilizan ~~asado~~ ~~que~~ ~~el~~ ~~riesgo~~.

La armonización de los sistemas de clasificación y etiquetado es una tarea verdaderamente desafiante. Esto se debe a que existe una gran diversidad de sistemas de ~~clasificación~~ ~~y~~ ~~etiquetado~~ surgidos en el marco de distintas legislaciones dentro de un mismo país y en diferentes países; todo ello influido por las distintas necesidades, la ~~variación~~ ~~de~~ ~~los~~ ~~riesgos~~ químicos, de culturas, de valores morales, niveles de desarrollo, capacidades y recursos. Como resultado de esta diversidad, no se espera que el proceso para lograr una armonización completa sea simple o rápido, debido a las importantes diferencias en la legislación, particularmente en el caso de los productos de consumo. Además, esta complejidad podría aumentar si los países individuales desarrollan sistemas nuevos propios, independientemente de ~~los~~ ~~esfuerzos~~ internacionales que se realizan actualmente. ~~En~~ ~~países~~ que están considerando desarrollar dicha legislación deberían posponer su instrumentación hasta que puedan adoptar un sistema que esté armonizado con el que ~~surgirá~~ ~~del~~ ~~pr~~ internacional.

La armonización de los sistemas de clasificación y etiquetado tiene implicaciones comerciales. Las disparidades que existen actualmente entre los sistemas pueden ~~representar~~ ~~barreras~~ al comercio. El logro de armonización puede implicar la necesidad de efectuar cambios legislativos en muchos países. Es importante, tanto en ~~el~~ ~~diseño~~ de sistemas armonizados como en la consideración de los cambios legislativos para implementarlo, que todas las partes interesadas, es decir las autoridades ~~de~~ ~~los~~ ~~gobiernos~~, la industria y los grupos de interés ~~social~~ ~~participen~~ plenamente y ~~brindar~~ ~~su~~ ~~apoyo~~ en este proceso.

La industria aceptará de buen ~~gusto~~ ~~la~~ ~~armonización~~ mundial de la clasificación y el etiquetado, pero ha manifestado su preocupación acerca de varios aspectos del proceso actual de armonización:

- La posibilidad de que se adopte el ~~si~~ ~~la~~ ~~clasificación~~ más restrictivo y no necesariamente el más apropiado.
- El riesgo potencial de saturar las etiquetas con información que no es relevante o significativa, creando confusión e invalidándolas como instrumento ~~de~~ ~~prevención~~ ~~de~~ ~~riesgos~~.
- El costo ~~de~~ ~~reemplazar~~ las etiquetas que se basan en los sistemas locales ~~de~~ ~~etiquetado~~.

- La posibilidad de que los cambios legislativos necesarios para implantar un sistema armonizado incluyan otras disposiciones no relacionadas.

A pesar de esta preocupación, la Industria aceptará con agrado un sistema apropiado de armonización para la clasificación y el etiquetado, si éste incluye los siguientes conceptos:

- La clasificación de las sustancias que resulte en un etiquetado relevante y responsable de las sustancias y de las mezclas a fin de alertar de manera apropiada al público acerca de los riesgos potenciales.
- Los sistemas de clasificación que reflejen tanto la toxicidad inherente a las sustancias como su potencia.
- La participación de todas las partes interesadas en el desarrollo de los esquemas de clasificación y etiquetado.
- Los esquemas de clasificación y etiquetado deben reflejar el estado del arte científico y los principios de la evaluación de riesgos.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Dennis J. Deily⁸
Kodak, Estados Unidos

CONSIDERACIONES GENERALES

La industria química no tan sólo requiere conocer la reglamentación que aplica a sus productos en cada país en los que son comercializados, sino que también debe adelantarse a ésta en la planeación del desarrollo de sus negocios. Sin embargo, a lo largo de este trabajo se tratará de resaltar con unos cuantos ejemplos, la complejidad de la reglamentación en materia de gestión de sustancias químicas de un país a otro y la dificultad tanto para la industria como para el gobierno de instrumentar ~~reglamentación~~ *reglamentación*. Finalmente, se darán a conocer al igual que en otros capítulos ~~los esfuerzos de armonización~~ *los esfuerzos de armonización* que se realizan a nivel internacional a este respecto y las ventajas que pueden derivar de ello.

Dado lo anterior, se cubrirán a continuación los siguientes tres aspectos:

1. El desarrollo de un marco de gestión.
2. Cuáles son los instrumentos de control de las sustancias químicas.
3. Las oportunidades ~~de armonización~~ *de armonización*.

DESARROLLO DE UN MARCO DE GESTIÓN

El objetivo de la gestión de las sustancias químicas ~~obtener el~~ *obtener el* **máximo de sus beneficios, minimizando al mínimo sus riesgos sin crear barreras innecesarias al comercio**, sólo puede lograrse si se establece un marco de gestión costo-efectivo, centrado en el control de las sustancias ~~de mayor peligrosidad y~~ *de mayor peligrosidad y* **potencial de riesgo**, en el diseño y aplicación de instrumentos apropiados, y basado en los contextos ~~de~~ *de* **estructuras institucionales** de cada país. De ahí que el desarrollo de un marco ~~de~~ *de* **gestión ambientalmente racional de sustancias químicas** requiera:

1. El diagnóstico de los problemas generados por el manejo de las sustancias químicas.
2. La identificación de las regulaciones existentes al respecto.
3. El establecimiento de prioridades y distribución de responsabilidades.
4. El acceso a recursos.
5. El diseño e instrumentación de un enfoque de gestión apropiado.

⁸Este trabajo fue extraído de su presentación del día 11 de junio.

Diagnóstico de la situación actual

La elaboración de un diagnóstico sobre los problemas que ocasiona el manejo de las sustancias químicas debe responder a preguntas como las siguientes:

- ¿Cuáles son los problemas críticos?
 - ¿El transporte de las sustancias?
 - ¿Las sustancias existentes o las nuevas?
 - ¿Los *riesgos* en el trabajo o en el comercio?
- ¿Cuáles son las razones que inducen a controlar las sustancias químicas?
 - ¿El establecimiento de acuerdos internacionales?
 - ¿La presión pública doméstica?

Al respecto de lo señalado previamente, los países varían en cuanto a sus necesidades de control de sustancias químicas por lo cual no es posible transferir un modelo de reglamentación de un país a otro con contextos diferentes. Así, por ejemplo, un país puede estar poco industrializado pero por su territorio pueden transportarse grandes volúmenes de sustancias peligrosas de un país vecino a otro, por lo cual la preocupación puede centrarse en cómo regular dicho transporte para que sea seguro y para responder a los accidentes que puedan ocurrir, a pesar de las medidas preventivas que se adopten.

Si en otro país lo que importa es la magnitud de la contaminación provocada por las actividades en que se manejan sustancias existentes en el comercio y es poco frecuente que ingresen a su territorio sustancias nuevas, entonces su prioridad será *prevención y reducción de riesgos* químicos existentes y no el establecimiento de un sistema de notificación para el control de las sustancias nuevas, que competiría por los escasos recursos de los que se dispone para la gestión de sustancias peligrosas.

Si se han suscrito convenios internacionales en *prevención y reducción de riesgos* químicos, sin duda esto se convertirá en motor del fortalecimiento de la capacidad institucional en la materia, pero no se puede ignorar que es común que los políticos sientan una mayor presión por parte de la opinión pública, por lo cual las demandas de la sociedad pueden llegar a tener un peso mayor en el establecimiento de prioridades. Lo importante es cómo hacer compatibles ambos intereses.

Evaluación del marco jurídico del que se dispone

Una vez que se cuenta con un diagnóstico, se debe proceder a realizar un análisis crítico de las regulaciones existentes en la materia, a fin de evaluar proveen de las bases legales para sustentar *prevención y reducción de los riesgos* identificados de las sustancias químicas, lo cual lleva a preguntarse:

- ¿Existen regulaciones para cubrir todos los aspectos identificados como problemáticos? y, en su caso:
 - ¿Se deben modificar?
 - ¿Se deben reemplazar?
 - ¿Se deben combinar?

- ¿Cuáles son las opciones legales para fortalecer la regulación en la materia sin crear barreras innecesarias al comercio?

Es común encontrar en muchos países multiplicidad de regulaciones relacionadas con la gestión de las sustancias químicas y la experiencia muestra que pueden darse situaciones en las que ocurren traslapes, existen inconsistencias y deficiencias. Asimismo, muchas regulaciones fueron elaboradas hace varios años y ya no responden a las necesidades del presente ni consideran los avances en el conocimiento científico, sin embargo, enfrentan dificultades para ser actualizadas por parte, como el caso de países que han intentado reunir, en una sola ley, disposiciones para el control de las sustancias químicas que afectan a la extracción, a la minería, al transporte o al comercio y que resultan difíciles de instrumentar. Se desprende la necesidad de analizar en cada caso qué es lo que viene y cuál es la gama de instrumentos que pueden combinarse para lograr los objetivos de *seguridad química*, sin recurrir obligatoriamente al establecimiento de 1 reglamentos.

Establecimiento de prioridades y distribución de responsabilidades

Sin duda el análisis de la problemática identificada a través del diagnóstico de la situación prevaleciente, llevará a concluir que es necesario establecer un esquema de prioridades para dar atención en primer término a los problemas más urgentes, en función de la magnitud de los riesgos. Al mismo tiempo, dicho análisis conducirá a reconocer que la atención y solución a esos problemas sólo podrá lograrse con la participación corresponsable de todos los sectores de la sociedad y, en particular, de la industria. De ahí que las preguntas que habrá que responderse en esta etapa del modelo de gestión sean:

- ¿Qué es lo que es *imperativo* hacer?
- ¿Se requieren tomar en cuenta consideraciones regionales?
- ¿Es preciso definir prioridades gubernamentales y públicas?
- ¿Se necesita establecer relaciones con otras iniciativas ambientales?

Así, desde esta perspectiva, es necesario tener en cuenta que los países no se encuentran aislados y que sus vínculos con otros, a través del establecimiento de acuerdos comerciales, de cooperación o de otra índole, imponen ciertas restricciones en el momento de establecer políticas y legislaciones. La gestión debe enmarcarse, además, en los planes y prioridades nacionales para que satisfaga las expectativas públicas y del gobierno.

Evaluación de los recursos de los que se dispone para la gestión

Un aspecto que no puede dejarse de lado al establecer esquemas de gestión, son los recursos de los que se dispone o se deberá disponer, para instrumentar eficaz y eficientemente dicha gestión, y lograr un desempeño adecuado; lo

contrario significa comprometer el éxito de las medidas que se adopten y la pérdida de credibilidad. Por lo anterior, conviene hacer un inventario de:

- El personal del que se dispone para operar los esquemas de gestión.
 - Número.
 - Calificación profesional.
- Los recursos financieros con los que se cuenta para operar los programas de gestión:
 - En el gobierno.
 - En la industria.
- Las herramientas de las que se dispone para la gestión:
 - Computadoras (hardware y software).

Desde la perspectiva de la industria y de los negocios, el introducir al mercado oportunamente un producto es esencial, a pesar de ello, no depende sólo de las empresas decidir sobre los tiempos, cuando se requiere obtener autorizaciones gubernamentales. A pesar de que los reglamentos indican que las autorizaciones deben emitirse en un tiempo fijado, en la práctica no es raro encontrar que los tiempos no se cumplen y que, dependiendo de los recursos humanos de los que disponga la dependencia de gobierno y de su carga de trabajo, la resolución puede dilatar mucho más de lo previsto con las consecuentes pérdidas económicas para las empresas. Esto, en los casos extremos, puede constituirse no tan sólo en una barrera al comercio, sino también a la innovación tecnológica.

Es evidente que contar con recursos económicos suficientes, es un elemento clave para establecer y operar esquemas de gestión costo-efectivos, pero también hay otros factores que pueden llegar a ser limitantes; tal es el caso de los espacios físicos para las oficinas involucradas en su instrumentación. Llega a suceder que, ante la falta de espacio, la información que se solicita a la industria para evaluar sus productos, termina en *archivo muerto*, en lugar de tenerla disponible como instrumento clave de la gestión.

Las computadoras, por su parte, se han convertido en parte indispensable de la infraestructura con la que se debe contar para la gestión de sustancias químicas, ya que permite almacenar grandes volúmenes de información, realizar consultas rápidas, establecer procesos automatizados de decisión y tener al alcance un mecanismo ágil y eficiente de comunicación e intercambio de información. El ahorro que los sistemas computarizados representan tanto para el gobierno como la industria es sustantivo. Curiosamente, en algunos países en desarrollo, la limitante para contar con correo electrónico termina siendo la falta de acceso a líneas telefónicas o la interrupción del servicio eléctrico en ciertos horarios.

Diseño e instrumentación del esquema de gestión

El desarrollo del esquema de gestión, requiere de una planeación y programación cuidadosa a fin de que su implantación y operación se realicen de manera satisfactoria; ello implica tomar en cuenta los siguientes factores:

- Los tiempos límites críticos para la ejecución de acciones.
- Las restricciones de recursos.
- La presión política.
- El involucramiento de otras dependencias gubernamentales.
- El desarrollo de las medidas paso a paso en lugar de emprenderlas todas simultáneamente.

Una cuestión crucial es el establecimiento de metas cuantitativas y con calendarios de ejecución que sean realistas; los convenios internacionales están llenos de metas a alcanzar para el año 2000 o poco después, y algo que parecía tan lejano, ahora está a un paso de cumplirse. Por ello, tiene que garantizarse que se cuenta con los recursos de toda índole que serán necesarios para el cumplimiento de las metas, sobre todo de aquellas que derivan de la presión política. Establecer alianzas con otras dependencias, en el caso del gobierno, o entre empresas, a través de las asociaciones industriales, puede llegar a constituir la única vía para cumplir en los tiempos previstos. Es pertinente fijarse metas tangibles en ~~en años y largos~~ plazos, para ir cumpliéndolas en fases, a fin de lograr un desempeño adecuado.

INSTRUMENTOS DE CONTROL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

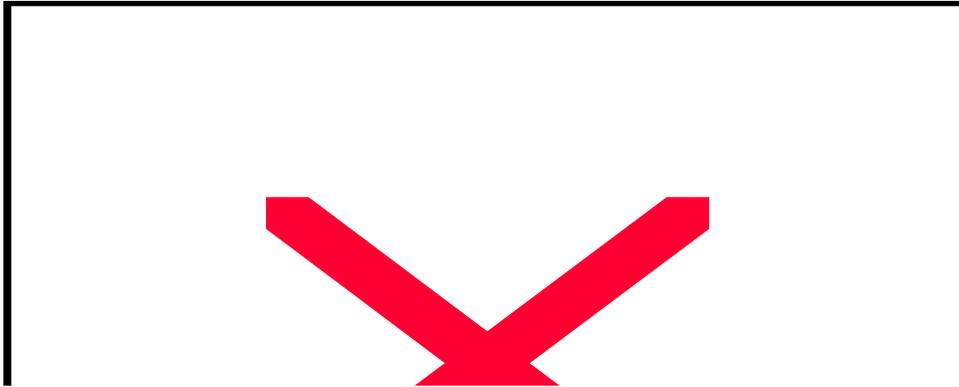
En este contexto, se pondrán de relieve cuatro instrumentos claves de la gestión de las sustancias químicas:

1. Las *hojas de seguridad de los materiales* (MSDS, por sus siglas en inglés)
2. El *envasado y etiquetado* de las sustancias.
3. El *registro* de los productos de uso industrial o de consumo.
4. La *notificación* de las nuevas sustancias de uso industrial o de consumo.

A este respecto, es preciso hacer notar *hojas de seguridad*, el *etiquetado*, el *registro* y la *notificación* de las sustancias, constituyen mecanismos para poner al alcance de los tomadores de decisiones y de quienes manejan las sustancias, información relativa a su peligrosidad, así como acerca de las condiciones de exposición a ellas en las cuales pueden generarse riesgos (*probabilidad de que se produzcan efectos adversos*) para la salud humana, los ecosistemas o la calidad de los estratos ambientales (aire, agua, suelos, sedimentos). Lo anterior, con el objeto de permitir el establecimiento de medidas tendientes a prevenir o minimizar esos riesgos.

En la figura 1 se ilustran estos cuatro instrumentos, indicando que para su desarrollo y puesta en práctica se requieren recursos tanto económicos como humanos, de la parte del gobierno y de la industria; para cada uno de ellos se referirán a continuación sus características, alcances y limitaciones.

Figura 1. Herramientas para el control de sustancias de uso industrial y de consumo



Hojas de seguridad de los materiales

Estas hojas son uno de los más poderosos instrumentos de gestión de las sustancias químicas, en la medida que contienen información relevante tanto para los trabajadores que manejan las sustancias, como para los administradores privados y públicos, encargados de diseñar y hacer cumplir las medidas de seguridad para **prevenir y reducir los riesgos** químicos. Por ello, se requiere tener fácil acceso a ellas, facilitar su comprensión y promover su utilización para sustentar decisiones **correctas**.

Para tener una mejor idea de estos instrumentos, se describen algunas de sus características más relevantes.

¿Qué son las hojas de seguridad de los materiales?

1. Constituyen una herramienta de comunicación.
2. Son documentos específicos sobre cada producto químico.
3. Son elaboradas por quienes manufacturan los productos químicos.
4. Constituyen documentos públicos:
 - Proporcionados para dar cumplimiento a requerimientos legales.
 - Proporcionados en respuesta a solicitudes.

¿Cuáles son los usos de las hojas de seguridad?

- Se emplean en el transporte de los **productos peligrosos**.
- Se utilizan para comunicar los peligros a la salud de los trabajadores y los usuarios finales.
- Se aplican como medidas de cautela o precaución.
- Sirven de apoyo a las respuestas a emergencias.
- Proporcionan información ambiental para orientar a los tomadores de decisiones.
- Contienen recomendaciones para la disposición final de las sustancias.

¿Cuál es su formato?

Las 16 secciones enunciadas a continuación proporcionan información sobre:

1. El producto y la compañía que lo produce.
2. La composición de los ingredientes de los productos.
3. La identificación de los peligros.
4. Las medidas de primeros auxilios.
5. Las medidas para combatir incendios.
6. La liberación accidental de las sustancias.
7. Su manejo y almacenamiento.
8. Los controles de la exposición y la protección personal.
9. Las propiedades físicas y químicas.
10. La estabilidad y la reactividad.
11. Los aspectos toxicológicos.
12. Los aspectos ecológicos.
13. Las consideraciones sobre la disposición final.
14. El transporte.
15. Las regulaciones.
16. Otros aspectos.

¿Cuáles son las ventajas que ofrecen las hojas de seguridad?

- Constituyen estándares universales de excelencia.
- Aseguran el cumplimiento de la regulación.
- Minimizan las preocupaciones acerca de la responsabilidad civil.
- Simplifican el adiestramiento de los trabajadores.
- Simplifican el comercio de las sustancias.
- Facilitan su traducción automática.
- Facilitan la transmisión electrónica de la información.

Son los fabricantes de las sustancias los responsables de ~~hojas~~ elaborar las **de seguridad**, de acuerdo con las reglamentaciones en la materia, pues son ellos los que más saben acerca de sus productos, generarlas les implica costos y contar con ~~equipo~~ de especialistas dedicados de tiempo completo a elaborarlas y difundirlas. Sin embargo, la industria las considera como instrumentos sumamente útiles y costo-efectivos, los cuales pueden ser proporcionados de múltiples maneras, incluyendo a través de los medios electrónicos. Se les considera como apoyos valiosos para ~~la~~ divulgación de información a diferentes grupos de la población, así como ~~para~~ capacitación.

Tal es la utilidad que la industria encuentra en ~~hojas de seguridad~~ **de los materiales**, para el logro de los objetivos de la gestión de las sustancias químicas, y ~~conscia~~ que para muchas de ellas este instrumento de comunicación podría bastar, sin tener que recurrir al establecimiento de regulaciones.

Envasado y etiquetado

En relación con el etiquetado de las sustancias, lo primero que conviene preguntarse es ¿cuáles son ~~los~~ **peligros** de las sustancias que se están usando y qué son?, a fin de identificar la información que debemos comunicar a los usuarios.

A este respecto, conviene nuevamente señalar que el etiquetado de las sustancias depende directamente ~~de~~ **clasificación** de las mismas de acuerdo con su **peligrosidad**, ya que su fin último ~~es~~ **prevenir** o **reducir al mínimo los riesgos** en su manejo por parte de los trabajadores y de los consumidores, con base en el conocimiento de las propiedades ~~de~~ **peligrosas** una sustancia y, cuando es posible, en el de las condiciones de exposición que pueden traducirse en **riesgo**.

Lo anterior implica:

- Dar a conocer el nombre del producto.
- Informar sobre ~~los~~ **peligros** principales:
 - Incluyendo frases de riesgo.
 - Incluyendo los señalamientos que establecen los reglamentos del transporte.
- Proporcionar información sobre precauciones y medidas de primeros auxilios:
 - Incluyendo frases de seguridad.
- Indicar el envasado apropiado.

Las **hojas de seguridad de los materiales** contienen información útil para elaborar los señalamientos ~~de~~ **etiquetas**, tanto para su manejo en condiciones rutinarias, como para el caso de que ocurran accidentes que las involucren, junto con las bases de datos disponibles en medios electrónicos.

Es importante que tomemos en cuenta que tanto ~~las~~ **hojas de seguridad** como las ~~etiquetas~~ **etiquetas** son instrumentos para ser usados en ~~de~~ **proactiva**, no para ser olvidados; si se siguieran cuidadosamente las indicaciones contenidas en ellas para evitar poner juntos materiales incompatibles, para almacenar las sustancias en bodegas adecuadas, para prevenir y preparar la respuesta a accidentes, los **riesgos** podrían ser minimizados. Con un buen entrenamiento, conocer las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias, puede ayudarnos a manejarlas de manera segura, anticipando su posible comportamiento en distintas condiciones. Para la industria, el acceso a este tipo de información, en una forma fácilmente operable, es ~~de~~ **gran v**

A manera de ilustración, se describen algunos ~~en~~ **envasado de etiquetado** propuestos por diversos organismos gubernamentales y no gubernamentales en otros países; con ello se quiere resaltar lo que implica para una industria que comercia con sus productos a nivel internacional, tener que ajustarse a tantas reglamentaciones. En la práctica, demanda contar con numerosos anaqueles para archivar los numerosos volúmenes en los que se asientan las disposiciones de todas esas legislaciones en la materia, sin perder de vista que continuamente hay adiciones y enmiendas que deben tenerse presentes al exportar un producto. Con esto, a la inversión multimillonaria que representó el desarrollo de un nuevo producto químico, se tienen que sumar los

costos de tener que ajustar ~~clasificación~~ *clasificación, etiquetado y envasado*, así como sus *hojas de seguridad*, a los requerimientos regulatorios de los distintos países que lo consumen; lo cual finalmente, termina pagando el consumidor.

Instituto Americano Nacional de Estándares (ANSI)

Requerimientos de información que deben de satisfacer las etiquetas:

- Identificación del producto químico.
- Señales de alerta.
- Planteamiento(s) de peligrosidad
- Medidas de precaución.
- Planteamientos de primeros auxilios.
- Antídotos.
- Notas para los médicos.
- Instrucciones: en caso de incendio/derrame/manejo.
- Nombre, dirección y teléfono del fabricante.

Reglamentación para el transporte de materiales peligrosos en Estados Unidos:

Se requiere de:

- Documentación de los embarques.
- Marcado.
- Etiquetado.
- Carteles.

Se identifican como elementos críticos:

- El nombre adecuado del embarque.
- La clase de peligro.
- El número de identificación.
- El grupo de empaque.

Sistema de Información de Materiales Peligrosos en el Lugar de Trabajo de Canadá

Etiquetas del Proveedor

- Identificación del producto.
- Nombre del proveedor.
- Símbolo de peligro.
- Frases de riesgo.
- Medidas precautorias.
- Medidas de primeros auxilios.
- Señalamiento de que se dispone de *hojas de seguridad de los materiales*.

Etiquetado en el lugar de trabajo

- Identificación del producto.
- Procedimientos para el manejo seguro.
- Señalamiento de que se cuenta con *hojas de seguridad de los materiales*.

Unión Europea

- Nombre del fabricante/importador/distribuidor
- Código de letras de los símbolos de advertencia
- Nombre del producto
- Ingredientes del producto
- Frases de riesgo (R)
- Frases de seguridad (S)
- Regulaciones especiales

Registros de productos químicos

Algunos países han establecido registros obligatorios de los productos químicos de uso industrial y de consumo, como medidas de control de su comercialización. Éstos pueden o no cubrir a todas las sustancias o únicamente a las **peligrosas**, pueden o no tener umbrales de volumen a partir de los cuales las sustancias deben ser registradas, y requieren del pago de un cargo. Cada uno de ellos representa una carga **administrativa** para las autoridades y las empresas, además de constituir una barrera técnica al comercio y un desembolso de recursos financieros; sin que se cuente por ahora con una evaluación de su desempeño en términos **prevención y reducción de riesgos**, para ver si están logrando sus metas. Las características y requisitos principales de algunos de ellos aparecen descritas en el cuadro 1.

Cuadro 1. Características y requisitos principales del registro de productos químicos en algunos países

Requisitos y características	R. P. de Chi	Corea	Noruega
El nombre del fabricante/importador.	+	+	+
El (o los) nombre(s)/sinónimo producto.	+	+	+
Los usos del producto.	+	+	+
Aplica solo a productos peligrosos tóxicos, tóxicos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos; importación).	-	-	+
Aplica solo a productos peligrosos (corrosivos, dañinos, o irritantes importación).	-	-	+
Determinar si son tóxicos.	-	+	+
La cantidad anual.	+	-	-
Aplica a productos que se producen e importan en > de 100 kg/año	-	-	+
Proporcionar hojas de seguridad de los materiales .	+	-	-
El pago de un cargo.	+	+	+

En el caso de China, una industria tarda más de 200 días para que le autoricen el registro, cuando en la práctica, la mayor parte de la información que

se pide para otorgarlo está contenida ~~hojas de seguridad~~, lo cual desalienta las inversiones. Además, todo se complica por el hecho de que los cargos a pagar por el registro ~~se calculan~~ ~~simplemente~~ que se hace la evaluación del producto y varían de uno a otro, lo que dificulta aún más el procedimiento y lo hace más lento.

En Corea, se parte de un inventario de sustancias existentes para decidir la cantidad de información que se solicita para registrar un producto; si éste se encuentra en el inventario doméstico o en algún otro inventario reconocido internacionalmente, se limita la demanda de información. Sin embargo, si se requiere evaluar su toxicidad la cosa se complica. A lo cual se agrega el hecho de que el pago del registro es muy alto, lo que desincentiva a las empresas que cuentan con un gran número de ~~productos~~. Al convertirse en país miembro de la OCDE, Corea tendrá que reevaluar este instrumento.

En Noruega, también es sumamente largo el procedimiento de registro.

Sistemas de notificación de nuevas sustancias químicas

Con el propósito de prevenir el ingreso al comercio de sustancias que representen ~~riesgo excesivo~~ para la salud humana o el ambiente general, diversos países han establecido ~~procedimiento de notificación~~ a través del cual las empresas ~~intendidas~~ en comercializar un nuevo producto industrial o de consumo, deben someter a la autoridad un expediente con los datos sobre las propiedades físicas, químicas, ~~ecológicas~~ y ecotoxicológicas de las sustancias nuevas, a fin de que ésta evalúe ~~este~~ ~~proceso~~ su autorización y, en su caso, determine las medidas de control a implantar para su manejo. Estos sistemas demandan contar con grupos numerosos de expertos con capacidad de realizar las ~~evaluaciones de riesgos~~ para los seres humanos y distintos organismos acuáticos y terrestres.

Tal sistema requiere, en primer término, que se realice un inventario de las sustancias existentes en el comercio a fin de poder distinguir la entrada de nuevas ~~sustancias~~; está orientado al control de sustancias específicas; implica la notificación de la importación/venta/distribución de las sustancias, implicando requerimientos complejos de datos, así como procesos complicados de evaluación de los mismos (que ~~requieren~~ un mínimo de 90 días), y puede resultar sumamente oneroso.

En la actualidad, se han establecido sistemas de notificación en Estados Unidos, en Canadá, Australia, Filipinas y en los países de la Unión Europea, los cuales ~~definen~~ entre sí y cuyas características más relevantes se describen a continuación.

Estados Unidos

Características generales:

- La Ley para el Control de las Sustancias Tóxicas (TSCA), de 1976, y la Regulación Federal-40 CFR Sct. 700, establecen las bases legales para la ~~implantación~~ y operación ~~del~~ ~~sistema~~ ~~de~~ ~~notificación~~.

Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria

- Su administración está a cargo de la Agencia de Protección Ambiental.
- El *inventario de sustancias existentes* contiene información sobre 74 000 sustancias, confidencial y no confidencial (llevó seis años integrarlo).
- La notificación debe de realizarse ~~previa a la~~ *previa a la manufactura* de los productos químicos.
- Se establecen exenciones y exclusiones.
- Se regulan tanto las sustancias nuevas como las existentes.
- No se requiere someter a las sustancias nuevas a pruebas (se aplica un método para estimar la relación entre la estructura molecular y la actividad de la sustancia).

Exenciones:

- Bajo volumen < 10, 000 kg/año.
- Bajo volumen/baja exposición (la industria lo tiene que demostrar).
- Ciertos polímeros.
- Sustancias empleadas en la investigación y desarrollo (debido a los volúmenes bajos que se manejan y a los controles que se tienen en estas actividades).

Exclusiones (sustancias cubiertas por otras legislaciones):

- Plaguicidas (no los intermediarios).
- Productos del tabaco.
- Materiales nucleares.
- Armas y municiones.
- Alimentos, medicamentos, cosméticos.

Notificación de premanufactura (PMN)

Proporciona información general:

- Identificación de la sustancia/volumen/uso

Datos para evaluar la exposición humana y ambiental:

- Diagrama del proceso de manufactura.
- Medidas para la prevención de la contaminación.

Anexos:

- Datos analíticos/toxicológicos.
- Hojas de seguridad de los materiales.
- Controles de exposición.

Canadá

Características generales:

- El sistema de notificación descansa en las disposiciones contenidas en la Ley Canadiense de Protección Ambiental (CEPA), publicada en 1988.
- Su administración está a cargo de la Agencia Ambiental.
- Se han establecido dos inventarios: la lista doméstica de sustancias existentes y la lista no doméstica.

- Requiere la notificación de las sustancias nuevas previa a la comercialización y en base a cantidades umbrales.
- Establece exenciones.
- Combina las regulaciones de Estados Unidos y Canadá.

Inventarios:

- El listado de sustancias domésticas contiene alrededor de 22 000 sustancias que se encontraban en el comercio entre los años 1984-1986.
- El listado de sustancias no domésticas contiene cerca de 42 000 sustancias del inventario de Estados Unidos, cuya información no es confidencial.

Especificaciones:

Los requerimientos de notificación son reducidos.

El sistema de notificación cuenta con tres esquemas que aplican a distintos volúmenes de las sustancias:

- Esquema I: 20 - > 1 000 kg/año ó < 5 000 kg totales.
- Esquema II: 1 000 - < 10 000 kg/año ó < 25 000 kg totales
- Esquema III: > 10 000 kg/ año ó > 50 000 kg totales

Exenciones:

- Sustancias para investigación y desarrollo.
- Sustancias sólo para exportación.
- Intermediarios limitados a sitios específicos.

Una ventaja del enfoque canadiense es que se ha tomado en cuenta la experiencia de otros países, y se ha incorporado hasta cierto punto. Debería considerarse la posibilidad de incorporar los resultados de las evaluaciones de otros países en el diseño de nuevos sistemas.

Australia

Características generales:

- La Notificación Nacional de Sustancias Industriales y el Esquema de Evaluación fueron publicados en 1990.
- El sistema es administrado por la autoridad de Seguridad en el Trabajo.
- El inventario de sustancias existentes cuenta con 39 000.
- Requiere la notificación ~~previa~~ *previa a la manufactura*.
- Plantea exenciones.
- Limitado a sustancias que se producen en más de una tonelada/ año.
- Aplica a sustancias que no estuvieron en el inventario por cinco años.
- Sólo los depositarios de un Certificado pueden importar/manufacturar.
- Los requerimientos de prueba son los mismos que en la Unión Europea (pero es un sistema flexible).
- Combina las regulaciones de Estados Unidos y de la Unión Europea.

Exenciones:

- Sustancias para investigación y desarrollo en volúmenes: < 50 kg/año.

- Polímeros.
- Sustancias de bajo volumen: < 100 kg/año.
- Permiso de evaluación comercial (2 ton/2 años).

Filipinas

- El sistema de notificación se sustenta en la Ley de Control de Sustancias Tóxicas y Residuos Peligrosos y Nucleares, publicada en 1990 y que entró en vigor en enero 1994.
- Su administración está a cargo del Departamento de Ambiente y Recursos Naturales.
- El inventario de sustancias existentes contiene 28 000 sustancias.
- Plantea exclusiones.
- Requiere de una notificación resumida para las sustancias en uso en otros países.

El gobierno de Filipinas se está enfrentando con dificultades en la instrumentación de su sistema de notificación, ya que sus recursos son más limitados que los requeridos para implementar de lleno el sistema regulatorio establecido por ellos.

Unión Europea

Consideraciones generales:

- Los 15 países de la Unión Europea deben reflejar en sus legislaciones nacionales las disposiciones de la Directiva 67/548/EEC **clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas**, relativas a la notificación de las sustancias nuevas de uso industrial o de consumo; tomando en cuenta su sexta (79/831/EEC) y séptima (92/3/EEC) enmiendas.
- Los inventarios de sustancias de la Unión Europea se conocen como EINECS / ELINCS
- El sistema de notificación **previa a la comercialización**
- Plantea exenciones.
- Determina **la clasificación y etiquetado** de las sustancias.
- Cada productor requiere notificar, pero el segundo notificado tiene menores requerimientos.
- Requiere que las sustancias nuevas se sometan a un conjunto mínimo de pruebas.
- Aplican regulaciones a las sustancias existentes.

Inventarios:

EINECS: constituye un inventario de alrededor de 100 000 sustancias existentes.

ELINCS: incluye la lista de sustancias nuevas notificadas y se actualiza periódicamente.

Exclusiones:

- Plaguicidas
- Productos del tabaco.
- Materiales nucleares.
- Armas y municiones.
- Alimentos, medicamentos, cosméticos.
- Intermediarios internos en las compañías.

Exenciones:

- Relacionadas con cantidad: 10 kg/año hasta 1 000 ton/año.
- Orientadas a procesos (investigación y desarrollo): un año.
- Relativas a investigación científica: < 100 kg/año.

Conjunto mínimo de datos de prueba:

Propiedades físicas y químicas

- Punto de fusión
- Punto de ebullición
- Densidad relativa
- Densidad de vapor
- Tensión superficial
- Distribución del tamaño de ~~partícula~~ ^{partícula}
- Coeficiente de reparto octanol/agua
- Punto de ignición.
- Inflamabilidad
- Propiedades explosivas
- Autoignición
- Propiedades oxidantes.
- Solubilidad en agua

Propiedades toxicológicas:

- Toxicidad aguda:
 - oral
 - dérmica
 - inhalada
- Irritación:
 - dérmica
 - ocular
- Sensibilización
- Toxicidad subaguda
- Adsorción/desorción
- Mutagenicidad (dos pruebas)
- Efectos reproductivos
- Efectos toxicocinéticos
- Toxicidad aguda para peces
- Toxicidad aguda para Daphnia
- Inhibición del crecimiento de algas
- Toxicidad bacteriana
- Biodegradación
- Hidrólisis

Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria

La ejecución de estas pruebas representa un gasto elevado para la industria.

OPORTUNIDADES DE ARMONIZACIÓN

Son evidentes, ante la gran diversidad de esquemas de gestión de las sustancias, de la carga que imponen a los gobiernos y a la industria, tanto de trabajo como de erogaciones financieras, así como de los obstáculos que representan para el comercio de los productos químicos, las ventajas que representan su ~~posición~~ **armonización** y el establecimiento de mecanismos para compartir los resultados ~~evaluaciones de la peligrosidad y los riesgos~~ de las sustancias. A este respecto, conviene resaltar las siguientes iniciativas:

Armonización y aceptación mutua de datos

Los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), de los cuales forman parte Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Corea, ~~D~~namarca, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría; Irlanda ~~sl~~andia, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, la República Checa, Suiza, Suecia y Turquía, han acordado adoptar:

- Los mismos lineamientos para los métodos de ~~pruebas~~ **evaluación** las propiedades de las sustancias.
- Los mismos principios de buenas prácticas de laboratorio para efectuar esas pruebas.
- Las mismas metodologías para evaluar la exposición y caracterizar los riesgos.

Razón por la cual trabajan activamente ~~armonización~~ **armonización** de los instrumentos sobre los cuales aún existen divergencias, ~~clasificación y etiquetado~~ **clasificación y etiquetado** de las sustancias.

Al mismo tiempo, están desarrollando proyectos piloto, a través de los cuales dos (Canadá-Estados Unidos) o más países (Alemania-Australia-Estados Unidos) colaboran en realizar conjuntamente la evaluación de las nuevas sustancias industriales o de consumo, a fin de identificar las oportunidades y dificultades que se pueden encontrar al establecer mecanismos de intercambio de los resultados de esas revisiones.

Entre los sistemas para los cuales se busca un reconocimiento internacional, se encuentran:

- Las hojas de seguridad de los materiales.
- El inventario mundial/regional de sustancias existentes.

A este último respecto, Corea, Filipinas, Canadá y los países de la Unión Europea han tomado medidas concretas encaminadas a reconocer los inventarios de otras naciones. Corea y Filipinas aceptan la seguridad de las sustancias químicas incluidas en otros inventarios al requerir solamente una notificación

mínima tal como la hoja de seguridad de los materiales. Canadá tiene un retraso de cinco años, pero incorpora las sustancias químicas incluidas en el inventario de los Estados Unidos. Los países de la Unión Europea reconocen un inventario único desarrollado de manera conjunta.

CONCLUSIONES

Como corolario de todo lo expuesto, surgen como opciones para fortalecer la capacidad de gestión de las sustancias químicas en países que cuentan con un marco incipiente de gestión:

1. La adopción/modificación de sus sistemas regulatorios existentes:
 - Utilizando un enfoque paso a paso.
 - Ajustando los esquemas de gestión para que respondan a las prioridades nacionales.
2. La adopción/modificación de elementos de diferentes sistemas regulatorios existentes, según convenga. En este sentido, es importante resaltar que esta adopción/modificación de otros sistemas regulatorios debe hacerse tomando en cuenta la situación y los recursos del país que los adopta. Por ejemplo, no ~~deben~~ adoptarse sistemas que requieren de muchos recursos en países que no cuentan con ellos. Sin embargo, existe una gran cantidad de trabajo para la que ya existen avances sustanciales, como desarrollo de inventarios, evaluación de sustancias químicas y métodos de prueba, entre otros, que debería ser ~~adapth~~ la medida que sea útil.
3. El desarrollo de nuevos sistemas regulatorios, simples, costo-efectivos y que no creen barreras innecesarias al comercio.
4. La aplicación de los recursos, en caso de ser limitados, a aquellas sustancias de mayor riesgo y/o a aquellos aspectos con mayor prioridad.

INSTRUMENTOS Y ENFOQUES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS

Cristina Cortinas de Nava

Coordinadora de la Unidad de Sustancias
Químicas y Evaluación Ambiental
Instituto Nacional de Ecología

CONSIDERACIONES GENERALES

Al hablar de gestión de sustancias químicas y de sus instrumentos, lo primero que surge como interrogante es ¿Quién es responsable de lograr su manejo seguro? a lo cual puede responderse que son todos aquellos que se benefician de su producción, comercialización y empleo, así como las autoridades encargadas de velar por la protección de la salud de la población, de los ecosistemas y de la calidad del ambiente y de la vida; es decir:

- productores,
- importadores,
- comercializadores,
- trabajadores involucrados en su manejo,
- consumidores,
- usuarios y
- autoridades gubernamentales con competencia en la materia

Esta responsabilidad compartida es a la vez diferenciada, ya que los fabricantes de los productos químicos tienen ante la autoridad una responsabilidad mayor que debe verse reflejada en su compromiso por generar y proporcionar información sobre las propiedades de las sustancias que comercializan, así como por superar ~~seguridad~~ ^{seguridad} en su manejo.

Cuando se habla de ~~seguridad~~ ^{seguridad} en el manejo de las sustancias químicas, debe entenderse con ello la reducción ~~riesgos~~ ^{riesgos} (probabilidad de que ocurran exposiciones que puedan provocar efectos adversos), en virtud de que no existe un grado cero ~~riesgo~~ ^{riesgo}. Al mismo tiempo, el término manejo debe entenderse como el proceso completo por el que atraviesa una sustancia a todo lo largo de su ciclo de vida ~~integral~~ ^{integral}, desde que se extrae de la tierra (como en el caso de los minerales), se sintetiza y formula en una empresa, se envasa, se transporta, se almacena, se comercializa, se utiliza y se elimina como un desecho o se recicla (figura 1).

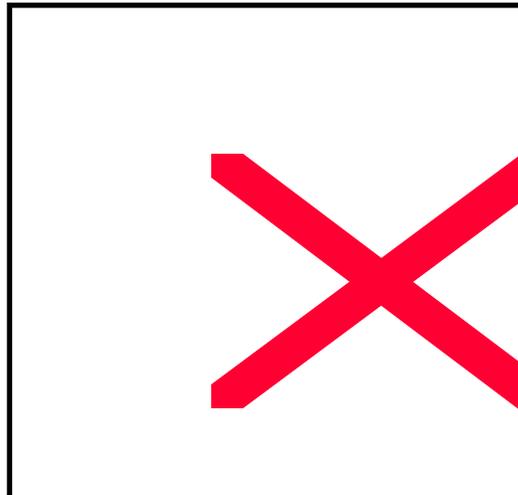
ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Regulaciones reactivas

Históricamente, la gestión de las sustancias químicas que se encuentran en el comercio o que son empleadas en las actividades productivas, fue

desarrollándose a medida que se fueron identificando sus efectos adversos tanto para los seres humanos (particularmente para los trabajadores expuestos a ellas de manera continua), como para los ecosistemas y estratos ambientales (aire, agua, suelos), así como para los bienes. Ello dio lugar al establecimiento de las denominadas *legislaciones reactivas* que, como su nombre lo indica, resultan de la reacción ante un hecho consumado para tratar de evitar que se repita o para reducir a un mínimo esta posibilidad.

Figura 1. Ciclo de vida de las sustancias químicas



Lo anterior también trajo consigo que se fueran creando distintos ámbitos de regulación y control de las sustancias en las distintas fases de su ciclo de vida, es decir, se crearon autoridades y legislaciones distintas para su gestión en cada una de esas fases (sanitarias, laborales, del transporte, del comercio, etcétera).

Las consecuencias del proceso descrito son de todos conocidas, por un lado, existen espacios en los que el control de *sustancias peligrosas* (corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables) se encuentra sobrerregulado, en tanto que en otros existen vacíos; son heterogéneos la *clasificación* de las sustancias de acuerdo con *peligrosidad* y los requerimientos para su *etiquetado*, con su consiguiente impacto al comercio de las mismas; y son numerosas las autorizaciones que se tienen que recabar para producirlas, transportarlas, importarlas o venderlas. Por otro lado, en algunos casos, los enfoques de gestión utilizados en el pasado *no* resultaron contraproducentes; es así que el control de la emisión de sustancias tóxicas al aire, llevó a verterlas en las descargas de aguas residuales y, al controlar éstas terminaron generándose grandes volúmenes de residuos *que* *no* *se* *controlan*; a final de los procesos, ha resultado demasiado costoso y no necesariamente efectivo.

Regulaciones preventivas

A partir de la experiencia antes señalada, surgió la iniciativa de establecer mecanismos para prevenir el ingreso al comercio de sustancias que representen un riesgo excesivo e inadmisibles para la sociedad, que se basan en el requerimiento a la industria que desarrolla nuevas moléculas o principios activos, de evaluar las propiedades que pueden influir en su **peligrosidad**, a fin de que las autoridades competentes **estabilicen**, con base en la evaluación de las propiedades y en las estimaciones de las exposiciones potenciales que pueden ocurrir en las condiciones de manejo, **identifiquen sus riesgos**. Dichos procedimientos incluyen **sistemas de registro** (para plaguicidas) y de **notificación** (para sustancias de uso industrial). Aunado a ello, se promueve la eliminación del uso en los procesos productivos y en los productos de sustancias extremadamente **peligrosas** (principalmente tóxicas, persistentes y bioacumulables), a través de la prohibición o restricción de su utilización, con lo cual se puede prevenir la generación de residuos peligrosos.

Códigos o programas voluntarios de gestión racional de sustancias químicas

En forma complementaria a los instrumentos de regulación directa antes descritos, e incluso como paso previo para el desarrollo de tales instrumentos, se han establecido códigos de conducta voluntarios para promover buenas prácticas de manufactura, de comercio, utilización y disposición final de las sustancias químicas. Entre ellos, destacan el **Código de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas** (desarrollado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO)), el **Código de Ética para el Comercio Internacional de las Sustancias Químicas** (promovido por las Naciones Unidas), los **Programas de Responsabilidad Integral** y de **Seguridad de los Productos** (establecidos por la Industria Química), **Auditorías Ambientales** (fomentadas por las autoridades gubernamentales), las normas de carácter voluntario para mejorar el desempeño ambiental de la industria (como las de la serie **ISO 14000**), los programas de reducción de emisiones de sustancias tóxicas y de diseño ambiental de los procesos (como el **33-Química Verde**, de los Estados Unidos), el establecimiento de **Centros de Producción Más Limpia** (apoyados por las Naciones Unidas), entre otros.

CAUSAS DE LOS RIESGOS EN EL MANEJO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

La selección de los instrumentos de gestión obligatorios o voluntarios, se debe basar en el conocimiento sobre las causas que originan los riesgos en el manejo de las sustancias químicas en las diferentes fases de su ciclo de vida, las cuales a manera de ejemplo se describen a continuación para el caso de la producción (cuadro 1), el almacenamiento (cuadro 2) y la utilización (cuadro 3); distinguiendo aquellas relacionadas con aspectos gerenciales o de gestión, con aspectos de tipo tecnológico y con cuestiones de supervisión de los procesos (evaluación). Lo que salta a la vista al comparar las causas de riesgo en las tres fases a las

que se hace referencia, es que existen ciertos denominadores comunes, siendo uno de los más importantes la ignorancia de las propiedades que hacen **peligrosas** a las sustancias y de las **condiciones** de manejo que favorecen la ocurrencia de accidentes y que se producen en **exposiciones** riesgosos. Otros aspectos comunes son la falta de capacitación y de programas de **comunicación de riesgos**, aspectos todos ellos que dan lugar a errores humanos que pueden ser fácilmente prevenidos y que no requieren **medidas** grandes.

Cuadro 1. Causas de los riesgos en la producción

Gestión	Tecnología	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conocimientos y buenas prácticas gerenciales. • Carencia de incentivos para promover un comportamiento responsable. • Deficiente entrenamiento de los trabajadores. • Ausencia de programas de comunicación y prevención de riesgos. • Incumplimiento de la normatividad para la protección de los trabajadores y la prevención de la contaminación ambiental. • Ignorancia de los impactos sobre las comunidades vecinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos obsoletos y contaminantes. • Pobre mantenimiento de los equipos. • Inexistencia de equipos de control de emisiones, tratamiento de aguas residuales y combate de incendios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de monitoreo de emisiones y evaluación de efectos ambientales. • Carencia de monitoreo de exposición y vigilancia médica de los trabajadores.

Cuadro 2. Causas de los riesgos en el almacenamiento

Gestión	Tecnología	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Ignorancia de la peligrosidad de las sustancias por parte de quienes las almacenan. • Falta de etiquetado con señalamientos de su peligrosidad y forma de prevenir riesgos. • Falta de capacitación de los trabajadores. • Almacenamiento de sustancias incompatibles en un mismo lugar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones, contenedores y envases inadecuados o en mal estado. • Carencia de equipos y dispositivos para hacer frente a emergencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de monitoreo de emisiones y fugas. • Carencia de monitoreo de la exposición y vigilancia médica de los trabajadores.

Cuadro 3. Causas de los riesgos relacionadas con su uso

Gestión	Tecnología	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> • Ignorancia de la peligrosidad de las sustancias y de cómo utilizarlas para reducir sus riesgos. • Falta de capacitación para el control de emisiones, tratamiento de aguas residuales, y manejo adecuado de residuos peligrosos. • Falta de información a los consumidores que emplean. 	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de equipos y dispositivos de protección durante su aplicación o utilización en caso de emergencia. • Inexistencia de equipos o tecnologías para el control de emisiones, tratamiento ambiental y manejo adecuado de residuos peligrosos. • Envases y etiquetado inadecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de monitoreo de impactos ambientales. • Carencia de monitoreo de la exposición y vigilancia médica de los trabajadores.

ENFOQUES PARA EL MANEJO DE LOS RIESGOS

Los sucesos de exposición de poblaciones humanas y de organismos de la biota acuática y terrestre a sustancias químicas peligrosas, de destrucción de bosques, de deterioro irreversible de suelos, de contaminación de acuíferos y cuerpos de agua superficial, los accidentes químicos que tan severamente han afectado a las poblaciones vecinas a instalaciones peligrosas, son ejemplos claros de que es más costoso remediar que prevenir.

Desde la perspectiva anterior, y reforzando lo señalado previamente sobre la evolución histórica de las regulaciones en la materia, se pueden distinguir dos enfoques en la gestión de sustancias químicas, que combinan distintos instrumentos y estrategias: el enfoque reactivo al que se hace referencia en el cuadro 4 y preventivo que aparece esbozado en el cuadro 5.

Cuadro 4. Enfoque reactivo para la reducción de riesgos

- Establecimiento de inventarios de emisiones y modelos de dispersión y estimación de exposición
- Desarrollo de indicadores de daño ambiental
- Evaluación de exposición y efectos adversos en la ambiente
- Establecimiento de criterios, normas y guías para exposición a niveles que preserven la salud del ambiente
- Identificación de puntos críticos de control para efectiva de emisiones o la limpieza de sitio rehabilitación
- Instrumentación de programas de monitoreo y evaluación de efectividad de las medidas de control
- Aplicación del principio que contamina paga

Cuadro 5. Enfoque preventivo para la reducción de riesgos

- Adopción de tecnologías limpias
- Reducción de contaminantes en la fuente
- Minimización de residuos en la fuente
- Sustitución y restricción del uso de sustancias peligrosas
- Educación y comunicación de riesgos a trabajadores y general
- Preparación de la respuesta a emergencias
- Control de los usos del suelo
- Reubicación de instalaciones altamente riesgosas

Tras los accidentes ocurridos en Seveso, Italia, y en Bophal, India, en los que se liberaron súbitamente sustancias altamente tóxicas al ambiente (dioxinas y metil isocianato, respectivamente), surgieron las legislaciones que sustentan el *derecho de la población a conocer* las sustancias peligrosas que manejan las

empresas asentadas en sus comunidades, así como los inventarios de emisiones tóxicas multimedios (**Registros de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC**), en los cuales se basan los programas de **comunicación social de riesgos**. Los RETC permitieron constatar a las industrias, que en sus materias primas estaban siendo dadas en forma de emisiones al aire, descargas al agua y residuos peligrosos que se convertían en productos; de manera que ellas fueron las primeras beneficiadas por la implantación de estos inventarios al mejorar sus procesos de producción.

La aplicación del principio de **el que contamina paga**, se ha convertido en otro instrumento inductor del cambio, en la medida que induce a las empresas contaminantes a pagar por **externalidades** que ocasionen sus actividades; mientras que la identificación y aplicación de indicadores de desempeño ambiental, se está convirtiendo en un instrumento indispensable de la gestión para contar con datos cuantitativos **activos** para determinar si se están cumpliendo las metas.

En lo que respecta a **prevención de riesgos**, ya se mencionó que una de las opciones es la eliminación de sustancias altamente riesgosas, lo cual implica que se cuente con sustitutos de menor **riesgo** que dichos materiales se encuentran disponibles y que realmente representan un menor riesgo; esta alternativa junto con la adopción de procesos limpios de producción, son unas de las mejores opciones para reducir o evitar la generación de contaminantes y de residuos peligrosos.

RELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSTANCIAS Y SU FORMA DE CONTROL

En el cuadro 6 se trata de ilustrar el concepto de **los enfoques de gestión deben adecuarse a las circunstancias**, lo que quiere decir que ya que las sustancias difieren en **peligrosidad y potencia**, así como en los tipos de **riesgos** que pueden representar en cada una de sus **fases del ciclo de vida**, no es posible concebir que se preste igual atención a todas ellas o que se utilicen, necesariamente, los mismos instrumentos para su control en cada una de esas fases.

Cuadro 6. Relación entre las características de una sustancia y el grado de intervención para la reducción de sus riesgos

Características de las sustancias	Tipo de intervención necesaria
Sus riesgos ocurren en varias fases del ciclo de vida.	Se requieren diversas formas de control para las distintas fases. Por ejemplo, impuestos para mitigar sus emisiones y etiquetado con señalamientos de seguridad.
La distribución de los riesgos de exposición varía de acuerdo con la heterogeneidad de los productos que contienen.	El control debe aplicarse a los productos riesgosos y no a restringir los usos de los inocuos o de los menos riesgosos.

Puede existir una variedad de sustancias alternativas que las sustancias sustitutivas. alternativas puedan ser más tóxicas o peligrosas, requiere que las regulaciones prevean que las que se elijan lo se

En particular, se resalta algo que se ha venido mencionando a lo largo de los diferentes trabajos contenidos en este documento, que se requiere distinguir a las sustancias por su grado de riesgo, establecer prioridades de gestión en función de ello, y utilizar los instrumentos de regulación directa para prevenir y reducir riesgos de aquellas, cuya seguridad en su manejo no pueda ser obtenida mediante otros instrumentos.

También, se enfatiza la necesidad de evaluar con el mismo rigor a los posibles agentes sustitutivos, para no crear un riesgo mayor que el que se pretende reducir o eliminar, al introducir sustancias alternativas que en alguna de las fases de su ciclo de vida puedan ser extremadamente riesgosas.

PRINCIPALES INSTRUMENTOS APLICABLES A LA GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Uno de los objetivos que se persiguen con la gestión de las sustancias químicas, es lograr que las personas involucradas en su manejo se comporten de manera a minimizar la posibilidad de que se vean expuestas a ellas o de que provoquen su liberación accidental o continua al ambiente, ocasionando con ello daños a terceros. Para el logro de este objetivo, se puede echar mano a diversos instrumentos, algunos de los cuales como la persuasión moral no requieren de inversiones significativas, pues se pueden aprovechar los medios educativos y de otra índole (etiquetado y hojas de seguridad, entre otros) para introducir mensajes que induzcan al cambio de comportamiento; a lo cual se pueden sumar otros instrumentos como los económicos, las leyes y la creación de infraestructura (cuadro 7).

Cuadro 7. Propósitos de los instrumentos de gestión

Instrumentos	Propósito
Persuasión moral	Cambio del comportamiento de los agentes, a través de la información, la educación, el convencimiento, la concertación y la cooperación.
Instrumentos económicos	Cambio del comportamiento de los agentes, mediante la afectación de sus costos y beneficios.
Instrumentos de control directo	Cambio del comportamiento de los agentes, vía la imposición de normas.
Inversión del gobierno	Cambio del comportamiento de los agentes, mediante la inversión directa en infraestructura y otro tipo de apoyos.

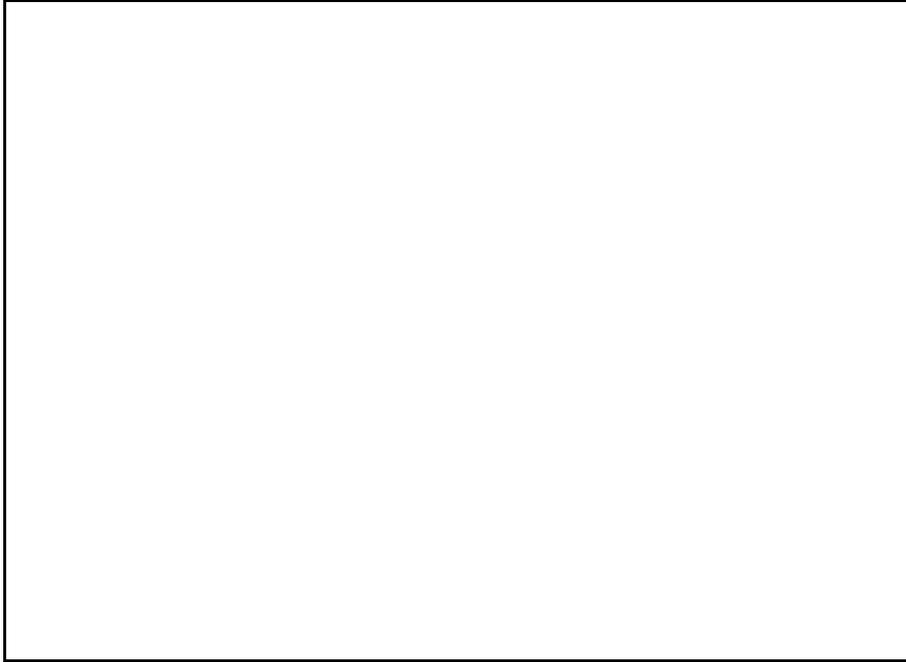
ESQUEMAS COSTO-EFECTIVOS DE GESTIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

A manera de resumen de todo lo expuesto, se ilustran en la figura 2 los distintos instrumentos que se pueden combinar para lograr el objetivo de aprovechamiento de los beneficios de las sustancias químicas, minimizando al máximo conveniente **riesgos** para la salud y el ambiente. La selección de los instrumentos a emplear y de sus combinaciones, tiene que hacerse de acuerdo con los contextos, prioridades y capacidades no tan sólo de cada país, sino inclusive de cada localidad, **riesgos** dando una base común trazada por la política nacional de gestión de sustancias químicas y por las legislaciones federales que deben prestar particular atención a **riesgos** mayores.

Se ha dicho en efecto, que en el manejo de las sustancias químicas no se puede esperar alcanzar un nivel **riesgo**, y en otros capítulos de este documento se ha manifestado que para decidir el grado de reducción de tales **riesgos** a perseguir, se les requiere no tan sólo dimensionar y jerarquizar, sino también poner en perspectiva con respecto **riesgos** comunes que la sociedad enfrente por causas naturales o ligadas a las actividades de la vida moderna. Por ello, se dice que la minimización **riesgos** cósmicos debe promoverse tanto como **razonable** o **sensato** y sustentarse **análisis costo-beneficio**, no tan sólo **análisis riesgo-beneficio**. Asimismo, al elegir las medidas a adoptar, se debe intentar emplear las que resulten **costo-efectivas**.

En la figura 2 se indica, también, que deben construirse, aplicarse y utilizarse en la toma de decisiones, indicadores que permitan evaluar el desempeño de los distintos instrumentos de gestión; lo cual implica ver que tan efectivos resulta para reducir la liberación al ambiente de las sustancias químicas, disminuir los niveles de contaminación, atenuar la exposición, abatir los accidentes y los niveles de afectación de la población, los ecosistemas y los bienes.

Figura 2. Regulación y control de las sustancias peligrosas*



* Corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas e inflamables (CRETI)

PROGRAMA DE RESPONSABILIDAD INTEGRAL

Lorena Espinoza⁹

Asociación Nacional de la Industria Química

Este Programa tiene como antecedentes los estudios realizados para conocer la percepción de la comunidad acerca de la Industria Química, los cuales arrojaron resultados no muy favorables por la preocupación debida al riesgo de los productos que maneja, lo cual actuó como detonante para impulsar a la industria a prestar atención a este problema.

La primera industria en el mundo que decidió establecer un Programa para responder a la inquietud pública fue la industria Canadiense, la cual empezó a formular una serie de principios y metas a alcanzar para mejorar todos los aspectos relacionados con la seguridad, la salud y el medio ambiente. Su Área Jurídica consideró, sin embargo, que esta iniciativa debía dejarse a un lado porque pensaron que tendrían resultados contraproducentes y podría inquietar más a la comunidad. El accidente ocurrido en Bophal, India, en el cual se liberó súbitamente una nube tóxica conteniendo metil isocianato, creó consternación mundial y movilizó a la industria internacional, particularmente a la canadiense la cual retomó su iniciativa original de desarrollar un programa al cual denominaron *Responsible Care* y empezaron a promover su adopción en 1985 en Canadá y en otros países.

México, a través de la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), adoptó este Programa en 1991 bajo el nombre *Responsabilidad Integral*, siendo el primer país de América Latina en hacerlo y el décimo en el mundo (actualmente este programa ya ha sido adoptado por industrias en cerca de 40 países. Las características de dicho Programa como se aplica en el País, se describen a continuación.

¿QUE ES RESPONSABILIDAD INTEGRAL ?

Responsabilidad Integral es una nueva forma de administrar los negocios de la Industria Química a nivel mundial, que le permite en forma voluntaria tomar las medidas necesarias para resolver los problemas ambientales, de salud y seguridad originados por sus operaciones de una manera responsable.

Este Programa pretende que las compañías que lo adoptan transformen su cultura y desarrollen un proceso de mejora continua que les permita, en primera instancia, cumplir con las leyes y reglamentos vigentes en el país, así como mantener una relación armónica con autoridades y alcanzar niveles de desempeño que les permitan reforzar su competitividad en los mercados nacional e internacional.

⁹Este trabajo fue extraído de su presentación del día 11 de junio.

META GLOBAL DEL PROGRAMA

La meta global del Programa es demostrar con hechos el compromiso de la Industria Química para atender las preocupaciones de la sociedad, a través de promover la mejora continua en la protección de la salud, la seguridad y el cuidado del medio ambiente, en todas las compañías afiliadas a la ANIQ.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para alcanzar la meta global se han fijado los siguientes objetivos específicos.

- Respalda la competitividad de la Industria Química a través de la instrumentación de un programa de mejora continua en aspectos relacionados con el medio ambiente, la seguridad y la higiene.
- Crear una imagen positiva de la Industria Química que redunde en la disminución de la presión ejercida por el gobierno y la sociedad.
- Evitar posibles acciones unilaterales de otros países o bloques comerciales que obstaculicen las exportaciones del sector bajo el argumento de *subsidios verdes*.
- Convertir *Responsabilidad Integral* en una herramienta muy poderosa en la mercadotecnia de las empresas.
- Procurar en primera instancia, el cumplimiento cabal de la legislación vigente.

Con ello, se presta atención al mismo tiempo al cumplimiento de la regulación en la materia y a las inquietudes de la sociedad. A la vez, se tratan de ampliar los márgenes para que los productos generados por la industria nacional compitan exitosamente en los mercados mundiales, que cada vez ejercen más presión sobre las importaciones con base en argumentos ambientales y en el hecho de que las empresas que no internalizan sus costos ambientales introducen al comercio productos cuyos precios no reflejan dichos costos, los cuales compiten deslealmente con los productos de países cuyas empresas sí tienen un buen desempeño ambiental.

Este tipo de enfoques se están convirtiendo cada vez más en estrategias de mercadotecnia, ante el número creciente de clientes que buscan consumir productos respetuosos del ambiente, movidos por los programas educativos que están induciendo a las nuevas generaciones de consumidores a ser más exigentes a este respecto.

ELEMENTOS DEL PROGRAMA

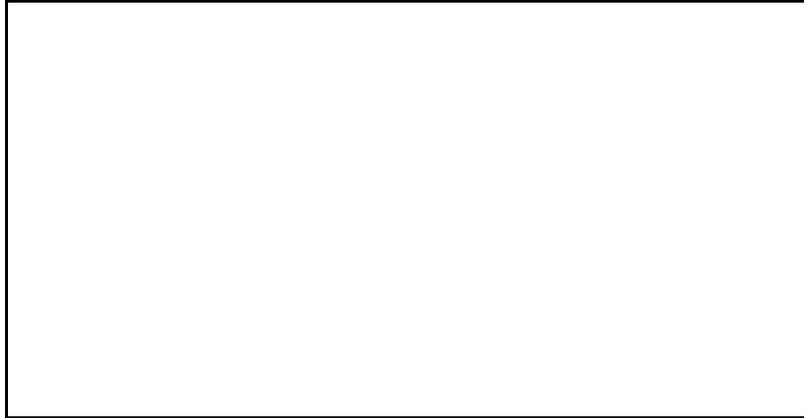
Para su instrumentación, el Programa *Responsible Care* del que se origina *Responsabilidad Integral*, descansa en ciertos elementos esenciales que apoyan a las empresas para iniciar un proceso de mejora continua en las áreas de ambiente, seguridad e higiene. Sin embargo, cada país tiene autonomía para administrar esos elementos de la mejor manera; en México *Responsabilidad Integral* se apoya en los siete elementos que se describen en la figura 1, los

cuales proveen el soporte y la estructura que el Programa de los frutos esperados.

PRINCIPIOS GENERALES

El primer elemento del Programa son los **Principios Generales** que una empresa debe de alcanzar para lograr la mejora en materia de ambiente, seguridad e higiene. En México se tienen **Principios Generales**, que engloban al ciclo de vida del producto. Los **Principios Generales** son muy genéricos, en la medida que sólo se indica lo que se busca alcanzar pero no especifican cómo hacerlo, lo cual responde a los **Códigos de Prácticas Administrativas**.

Figura 1. Elementos del Programa Responsabilidad Integral (RI)



CÓDIGOS DE PRÁCTICAS ADMINISTRATIVAS

La columna vertebral del programa está constituida por los **Códigos de Prácticas Administrativas** (CPA) ya que son el medio a través del cual se concretan en forma clara y objetiva los conceptos establecidos en los **Principios Generales** y se guía a las empresas a poner en práctica el Programa.

Los CPA proporcionan el perfil de desempeño, que una empresa debe alcanzar en materia de salud, seguridad y mejoramiento ambiental para apoyar su sano desarrollo y tienen su origen en el concepto del ciclo de vida de los productos, lo cual implica la responsabilidad de su cuidado desde su concepción hasta su disposición final. Cada **Código** puede describir detalladamente lo que hay que hacer para cumplir con cada uno de los **Principios Generales**, con base en una información de soporte.

Los CPA incluyen:

- Protección a la comunidad.
- Seguridad y salud en el trabajo.
- Seguridad en los procesos.
- Prevención y control de la contaminación ambiental.

- Transporte y distribución.
- Seguridad en el producto.
- Investigación y desarrollo.

COMITÉ DE CONSULTA A LA COMUNIDAD

Este es otro de los elementos importantes del Programa cuyo propósito es brindar a las comunidades una visión positiva de las operaciones de la Industria Química. Su función es realizar monitores en las poblaciones vecinas a las empresas para saber si ellas perciben los beneficios obtenidos al implementar el Programa, ya que pase un tiempo razonable después de la primera autoevaluación (unos cuatro años) por las propias empresas. Muchas veces las empresas en México ayudan a sus comunidades ofreciéndoles recursos para diferentes fines (por ejemplo, para construir una escuela o brindar capacitación) pero no en materia de medio ambiente. En este caso, se centrará la atención en saber si las comunidades consideran benéfico para ellas el que se instrumente el Programa. Para su instrumentación, se constituirá un grupo de trabajo intersectorial que apoye esta iniciativa, como paso previo a la aplicación de una encuesta dirigida a la población.

GRUPOS DE LÍDERES EJECUTIVOS

Este Grupo, lo forman 12 directores generales de empresas afiliadas a la ANIQ, chicas, medianas, grandes, nacionales o transnacionales, que dan las directrices para que el Programa se implemente en todas las empresas de la Asociación; ellos ~~deben~~ ^{deben} qué Códigos poner en práctica primero y cuando hacerlo.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

El propósito de la evaluación de desempeño es determinar el avance real en la instrumentación del Programa, buscando reforzar la credibilidad del mismo, así como identificar áreas de apoyo y mejora.

En la instrumentación del Programa, la evaluación de desempeño consistirá en tres partes esenciales, una autoevaluación anual de acuerdo con lineamientos establecidos por la ANIQ, los indicadores de desempeño y el sistema de verificación o auditoría. La Asociación identificará la oportunidad de formar un Comité de Evaluación integrado por representantes de la Industria Química afiliados a la ANIQ.

Proceso de verificación

Este proceso constituye el control para validar el avance en la instrumentación de los CPA, a través de su aplicación se comparará el avance reportado en las

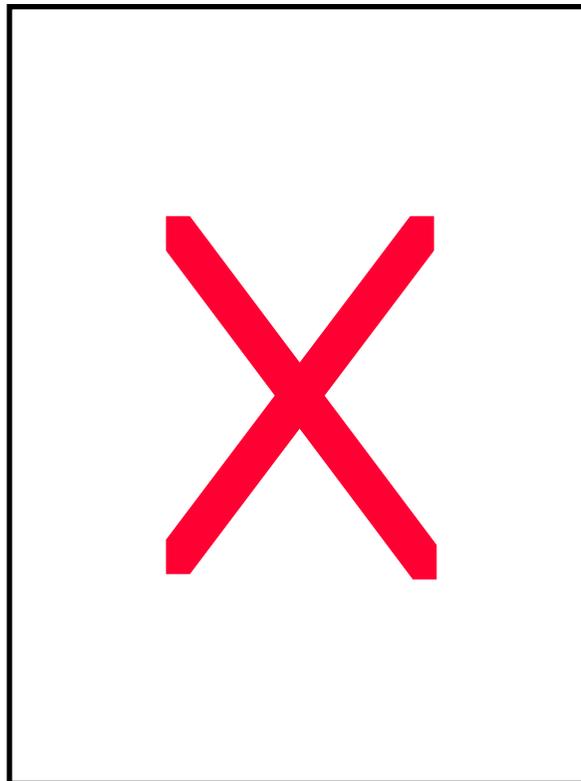
autoevaluaciones anuales contra lo que realmente tienen instrumentado las empresas. Las fases de este proceso se esquematizan en la figura 2.

Características de las verificaciones

El proceso de verificación presenta las siguientes características:

- Una verificación indica el porcentaje de avance de los ~~Códigos de~~ *Prácticas Administrativas*
- Se basa en preguntas a todos los niveles involucrados dentro de la empresa.
- Los verificadores son reclutados de las empresas socias.
- Las verificaciones formales serán el resultado de la ejecución y análisis de pruebas piloto.
- La empresa a verificar es seleccionada totalmente al azar.

Figura 2. Proceso de verificación sobre la instrumentación de Responsabilidad Integral en las empresas



Actores del proceso de verificación

Durante el proceso de verificación intervienen distintas figuras, entre éstas se encuentran:

- Dos verificadores
- Un representante de ANIQ
- El *Coordinador de Responsabilidad Integral* (CRI) de la empresa verificada
- El Director General de la empresa
- El personal involucrado en la instrumentación del Programa

Posteriormente se evaluará con la participación del público como parte del Comité de Consulta a la Comunidad.

PRODUCTOS DEL PROCESO DE VERIFICACIÓN

- Avance real en la instrumentación de RI.
- Guía para que la empresa continúe sus trabajos para instrumentar el Programa.
- Detección de debilidades en donde ANIQ dará soporte.
- Conocer el nivel de involucramiento de la Dirección General hacia los aspectos ambientales.
- Refuerzo de la Credibilidad de Programa interno y externo.
- Entrada en funcionamiento *Programa de Asistencia Mutua*.

PROGRAMA DE ASISTENCIA MUTUA

Este programa tiene como objetivo esencial que las compañías con mayor avance en la instrumentación *Responsabilidad Integral* apoyen a las que tienen menos para lograr un avance conjunto más equitativo. En este contexto, no basta con que una compañía haya logrado 100% de instrumentación de RI, cuando aún hay otras que muestran un retraso importante al respecto, sobre todo si se trata de pequeñas empresas vecinas a ellas; esto en virtud de que la sociedad juzga a la industria en su conjunto.

El mecanismo para identificar necesidades y ofertas de apoyo, van a ser justamente las verificaciones que se realicen a las empresas.

OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS SOCIAS

La adopción de *Responsabilidad Integral* es condición de membresía en la ANIQ, por lo que todas las empresas afiliadas están obligadas a poner este Programa en práctica, para lo cual han firmado *Principios Generales*. El segundo paso es designar a un responsable dentro de la empresa de instrumentar el Programa, el cual será el enlace con ANIQ; aunado a ello, se espera que las empresas participen en las actividades de verificación y ayuda mutua.

PROGRAMA DE SEGURIDAD DEL PRODUCTO

Armando Leyva¹⁰

Asociación Nacional de la Industria Química

Lo que se persigue a través del establecimiento e instrumentación del Programa de Responsabilidad Integral es ganar la confianza del público con hechos demostrados.

Dentro de este contexto y con base en el conocimiento de los riesgos y la función de las características peligrosas de las sustancias químicas y de la magnitud de la exposición, para contrarrestarlo, surge la necesidad por parte de la industria de establecer el Programa de Seguridad del Producto, el cual corresponde al sexto código del Programa de Responsabilidad Integral. A su vez, las prácticas de los otros cinco códigos de dicho Programa inciden en la seguridad del producto. En todos estos se incorpora el concepto de mejora continua.

Comúnmente, el control que sobre un producto ejercen las empresas que lo fabrican, se va reduciendo a medida que se avanza en la cadena de producción, distribución y comercialización del mismo; es decir en la etapa de la concepción, investigación y desarrollo se tiene el control completo del producto y el nivel de riesgo para el público no existe, durante su manufactura el control va disminuyendo y su riesgo aumentando (en este caso para los trabajadores), lo cual se va haciendo más patente a medida que se avanza en ese proceso que culmina con la utilización del producto.

Durante la fase de utilización, la forma usual en que el fabricante influye sobre el manejo del producto es a través de la información que se proporciona en el etiquetado, con el Programa de Seguridad del Producto, se busca ir más lejos comunicando al consumidor cómo hacer un uso seguro de los productos químicos. En el pasado, los esfuerzos de comunicación y capacitación de las empresas se centraban en sus empleados, en tanto que ahora se promueve que se extienda hacia los consumidores.

El propósito del Programa de Seguridad del Producto es promover el manejo seguro y responsable con el medio ambiente de todos los productos que fabrica la Industria Química, mediante la aplicación de las Prácticas Administrativas basadas en los Principios Generales de Responsabilidad Integral, protegiendo así la salud y reduciendo el impacto al medio ambiente para el beneficio de la industria y de la sociedad. Con lo cual se busca fortalecer y mejorar la imagen y capacidad negociadora de la Industria Química con las organizaciones gubernamentales y la comunidad.

El alcance que busca el código es:

- Minimizar los riesgos a la seguridad, la salud humana y el ambiente, a todo lo largo del ciclo de vida del producto, desde la investigación y desarrollo, hasta su transformación o disposición final; de una manera que responda

¹⁰Este trabajo fue extraído de su presentación del día 11 de junio.

efectivamente a las preocupaciones de los clientes, proveedores, maquiladores, gobierno y comunidad, así como a las necesidades de la sociedad y de los negocios.

- Identificar formas de mejorar la seguridad y reducir el impacto en la salud y el medio ambiente, protegiendo además otras formas de vida y conservando los recursos limitados.

Las prácticas administrativas del código incluyen:

1. Emitir y difundir a todos los niveles de la organización, así como a los clientes, una política que refleje el compromiso en la seguridad de sus productos.
2. Establecer metas y responsabilidades para implementar el Código del **Seguridad del Producto** en los niveles y puestos de la organización involucrados, así como los criterios de medición del desempeño para dichas metas.
3. Proporcionar los recursos humanos y financieros para sustentar a las Prácticas Administrativas de Seguridad del Producto, suficientes para la mejora continua.
4. Establecer y mantener actualizada la información sobre los peligros a la salud, seguridad y medio ambiente de los materiales y productos existentes y nuevos.
5. Caracterizar los productos nuevos y existentes con respecto a su riesgo, a su utilizando información acerca de los peligros hacia la salud, seguridad y medio ambiente y exposiciones razonablemente previsibles. Establecer un plan de caracterización que considere una reevaluación periódica.
6. Establecer un sistema para identificar, documentar e instrumentar acciones de administración de riesgos sobre seguridad, salud y medio ambiente apropiadas para el riesgo del producto.
7. Establecer y mantener un sistema que haga de la salud, seguridad e impactos ambientales, incluyendo el uso de la energía y recursos naturales, una consideración clave en el diseño, desarrollo y mejora de productos y procesos.
8. Implantar un sistema que en base a la función en el trabajo, asegure la capacitación de los empleados sobre el manejo, reciclaje, usos y disposición segura del producto. Este sistema debe fomentar a los empleados a que proporcionen información sobre nuevos usos, identificación de malos usos y efectos a la salud humana y al ambiente para que se consideren dentro de la caracterización del riesgo del producto.
9. Contar con un sistema para:
 - Seleccionar maquiladores que utilicen prácticas para el cuidado de la salud humana, seguridad y protección ambiental en las operaciones que están bajo contrato; o trabajar con ellos para ayudarles a implantar dichas prácticas.
 - Proporcionar información y guía sobre los riesgos de productos y procesos para fomentar el manejo, uso, reciclaje y disposición seguros.
 - Inspeccionar periódicamente el desempeño del maquilador.

- 10 Contar con un sistema para seleccionar y contratar a proveedores que cuenten, proporcionen y utilicen prácticas apropiadas sobre salud humana, seguridad y medio ambiente, así como con una guía sobre los productos que venden. El proceso de selección y evaluación de proveedores deberá tomar en cuenta los principios de seguridad, salud humana y medio ambiente que tengan los posibles proveedores, tal como los que están contenidos en Responsabilidades. En su caso, se deberá contar con un sistema para proporcionar información sobre seguridad, salud humana y medio ambiente, a los proveedores y si a juicio de la empresa, el mejoramiento no es evidente, entonces ésta podrá tomar medidas hasta el punto de dar por terminada la relación comercial.
- 11 Contar con un sistema para proporcionar información sobre seguridad, salud humana y medio ambiente, a los distribuidores de sus productos. En función del riesgo y volumen del producto, seleccionar, trabajar conjuntamente y revisar periódicamente a los distribuidores para que le den el uso apropiado, manejo, reciclaje y disposición, así como la transmisión de información apropiada a los diversos usuarios. Cuando una empresa identifica prácticas inapropiadas que involucran al producto, ésta trabajará con el distribuidor para mejorar dichas prácticas. Si a juicio de la empresa, el mejoramiento no es evidente, entonces la empresa podrá tomar medidas hasta el punto de dar por terminada la relación comercial.
- 12 Contar con un sistema para proporcionar información referente al medio ambiente, seguridad y salud humana a los clientes y a los receptores directos del producto. En función del riesgo del producto, trabajar junto con ellos para obtener su uso, transporte, manejo, reciclaje, reuso y disposición seguros, así como para la transmisión de información apropiada a los diversos usuarios. Cuando la empresa identifique prácticas inadecuadas que involucren al producto, deberá trabajar con el usuario para mejorar esas prácticas. Si a juicio de la empresa, el mejoramiento del cliente no es evidente, entonces la compañía podrá tomar medidas más drásticas, hasta el punto de omitir la venta del producto.

La instrumentación de las tres primeras prácticas del Código de Seguridad de Producto, es común a otros códigos e implica que las empresas designen a un responsable de ello, se fijan metas cuantificables y asignen presupuestos, todo ello en debida proporción de acuerdo con el tamaño de la empresa y número de sus productos; todos estos elementos permitirán evaluar su grado de compromiso, así como su desempeño.

Las prácticas relativas a mantener actualizada la información o a generar información que permita evaluar la peligrosidad de los productos, es uno de los aspectos más delicados y, tal vez más costosos, ya que implica inversiones para someter a pruebas físicas, químicas, toxicológicas y ecotoxicológicas a los productos, así como para elaborar hojas de seguridad de los materiales.

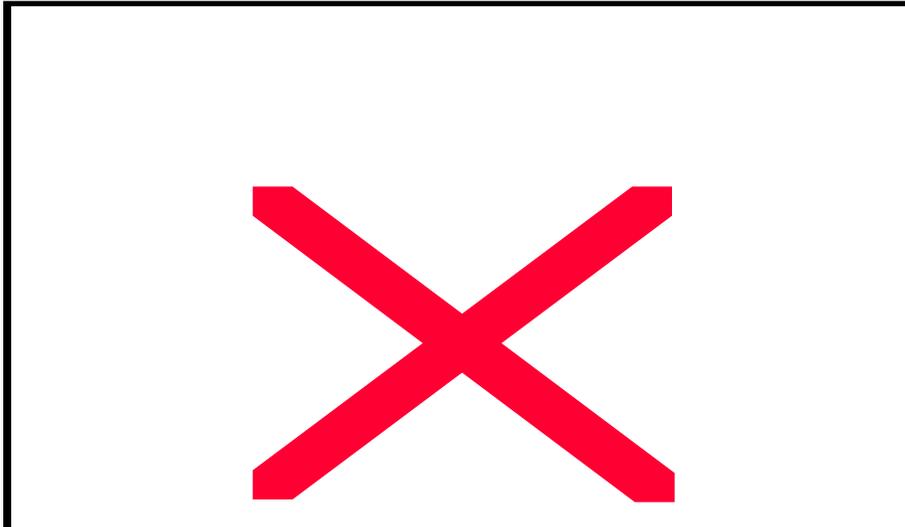
El manejo de la administración de los riesgos implica un proceso continuo de análisis para determinar si los riesgos del producto se mantienen en un nivel admisible; cuando se descubre que el riesgo es inaceptable, en el contexto del Código la empresa tendrá que tomar la decisión de retirarlo del comercio por su

propia iniciativa. Esto implica que las empresas tengan personal capacitado para realizar las evaluaciones de riesgo de sus productos, siguiendo el esquema que se ilustra en la figura 1.

En el curso del proceso de **evaluación de riesgos** de los productos, se trata de evaluar éstos en función de la exposición potencial de los consumidores, tomando en cuenta las condiciones en las que se manejan y las precauciones que se tienen.

Las empresas para sobrevivir en el mundo actual de competencia en los negocios, tienen que adelantarse a responder no tan sólo a las exigencias de las regulaciones, sino también a las de sus clientes, empleados y comunidades vecinas a ellas. Por ello, han establecido políticas que plantean objetivos claros alcanzar en materia de seguridad, salud y medio ambiente, que sus trabajadores deben conocer e implementar y la experiencia muestra que poniéndolas en práctica se obtienen beneficios.

Figura 1. Caracterización del riesgo/proceso de administración del riesgo



Para las empresas hoy en día es muy importante el poder comunicar a empleados y clientes los conceptos tendientes a lograr la seguridad en el manejo de sus productos, para ganar su confianza, como aspecto vital de sus negocios.

CONVENIOS E INSTRUMENTOS APLICADOS INTERNACIONALMENTE

Miguel Benedetto Alexanderson

Director General

Asociación Nacional de la Industria Química

En este trabajo se utilizarán algunos ejemplos de convenios o instrumentos aplicados a nivel internacional, respecto al control de productos químicos comerciales, para ilustrar las implicaciones que esto tiene para la industria, así como se describirá la forma en que ésta se ha organizado y participa en los foros internacionales dando a conocer su posición sobre las distintas materias.

Los temas que se considerarán a continuación son:

- La participación de la Asociación Nacional de la Industria Química en el Consejo Internacional de Asociaciones de la Industria Química.
- Los contaminantes orgánicos persistentes.
- El Procedimiento de Información y Consentimiento Previo.
- Productos prohibidos.
- Los impuestos ambientales.
- El Código de Ética en el Comercio Internacional de Productos Químicos
- La Convención de Armas Químicas.
- Implicaciones comerciales derivadas de otras regulaciones internacionales.

Como en otros trabajos contenidos en este documento, se resaltaré el hecho de que la Industria Química está atenta no tan sólo a cumplir con las disposiciones regulatorias nacionales, sino a responder a las inquietudes de sus clientes, trabajadores, y comunidades vecinas, así como a tomar en cuenta las tendencias internacionales en materia de adopción de normativas para mejorar el desempeño ambiental. Todo ello se ve reflejado en la figura 1, en la que se ilustran las fuerzas que se ejercen sobre la industria.

La Figura 2, describe a mayor detalle cómo las tendencias actuales en materia de gestión de sustancias químicas derivan de las disposiciones contenidas en el capítulo 19 de la Agenda 21 sobre manejo racional de las sustancias químicas. Se indican en ella la influencia que tienen sobre la legislación mexicana las organizaciones gubernamentales, así como los diferentes convenios suscritos por México relacionados con la regulación y control de sustancias químicas.

Aún cuando no se abordarán con detalle, los Acuerdos de Cooperación Ambiental de América del Norte, surgidos en relación con la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC), así como el Convenio de La Paz, suscrito con Estados Unidos para establecer bases de cooperación ambiental en la frontera norte, cada uno de ellos encierra aspectos relacionados con el control de productos químicos comerciales y por lo tanto, tienen implicaciones para la Industria Química, como también es el caso del ingreso de México a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

Figura 1. Diagrama de fuerzas.

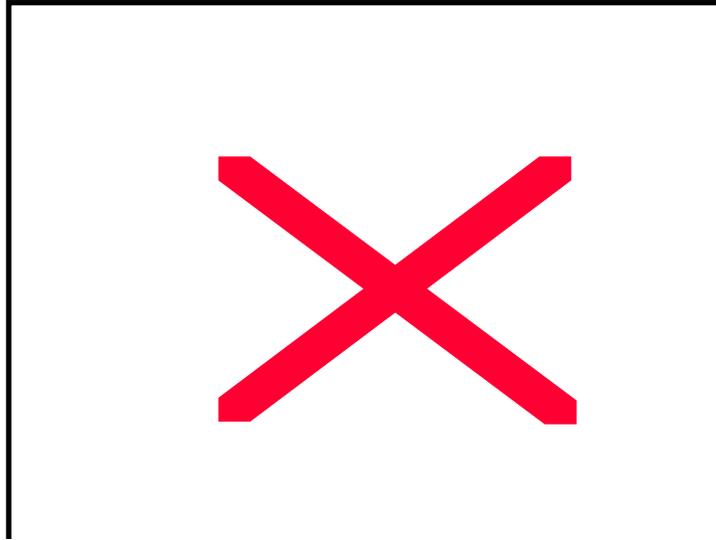
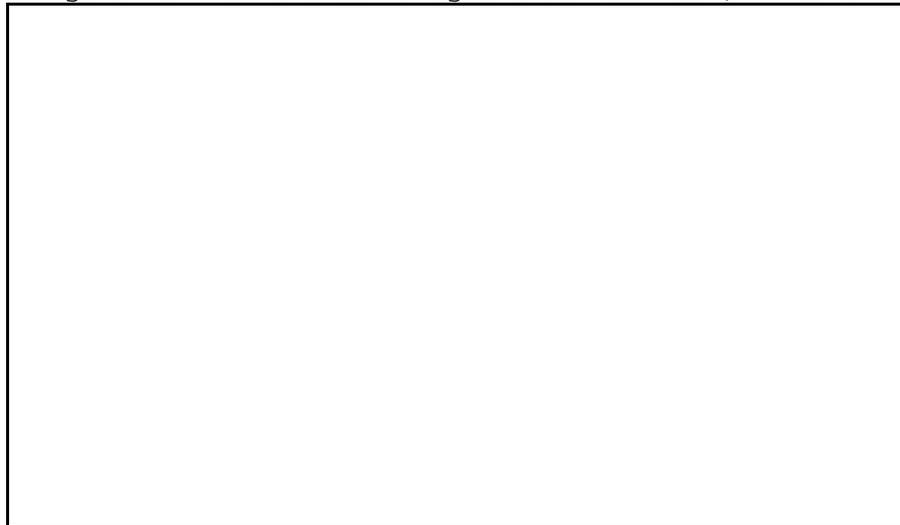


Figura 2. Análisis del diagrama de fuerzas (influencias externas)



CONSEJO INTERNACIONAL DE ASOCIACIONES DE LA INDUSTRIA QUÍMICA (ICCA)

ICCA fue fundada en 1989 con la finalidad de agrupar a las principales asociaciones químicas del mundo con el propósito de desarrollar una estrategia para defender los intereses de la Industria Química en relación con aspectos comunes claves para el desarrollo de la industria que se discuten a nivel internacional, como los que serán mencionados más adelante. Para poder pertenecer a este Consejo es preciso que la industria nacional represente por lo menos 5% de la producción mundial, lo cual es el caso de la Asociación

Nacional de la Industria Química (ANIQ). Otros miembros de ICCA son Australia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, Japón, Nueva Zelanda y la Unión Europea.

COMPUESTOS ORGÁNICOS PERSISTENTES (COPs)

El Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), acordó establecer un instrumento vinculante en relación con compuestos químicos orgánicos que son tóxicos, persistentes, bioacumulables y que pueden ser transportados a largas distancias, respecto de los cuales los países ~~serán~~ adoptar medidas para eliminar sus usos no esenciales y reducir al ~~mínimo~~ ^{mínimo} su ~~impacto~~ ^{impacto} ambiental.

ICCA ha estado presente en los diferentes foros en los que se discute al respecto de los COPs, señalando su posición respecto a:

La definición científica de lo que es un COP, en términos de :

- Transporte a largas distancias
- Persistencia
- Bioacumulación
- Evaluación de riesgos

Las características de sustancias ~~potenciales~~ ^{potenciales}, para que consideren:

- Los criterios científicos establecidos.
- El riesgo de las sustancias.

ICCA se ha comprometido a trabajar estrechamente a este respecto con el Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ).

Las medidas potenciales de control de estos COPs, dependiendo de su origen y su uso, son:

- La reducción de emisiones total o parcialmente.
- El establecimiento de procedimientos para prevenir la contaminación.
- La promoción de tecnologías y productos limpios.
- El etiquetado de los productos.
- Limitaciones de uso.
- Medidas de sustitución.
- Prohibición de productos.

En el caso de México y de la adopción de la Resolución ~~manejo~~ ^{manejo} sobre *racional de las sustancias químicas*, en el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, está considerado el desarrollo de Planes de Acción Regional ~~para~~ ^{para} ~~reducir los riesgos~~ de sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulables, ~~que~~ ^{que} incluyen a compuestos COP. También se han establecido criterios para la selección de futuras sustancias a ser objeto de estos planes, además de los tres COPs y del metal pesado actualmente seleccionados (bifenilos policlorados, DDT, clordano y mercurio). La ANIQ ha tomado parte activa en este proceso, así como lo ha hecho en el FISQ y en otros foros internacionales.

PROCEDIMIENTO DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO PREVIO (PIC)

Este Procedimiento surge a raíz del establecimiento por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ~~Directrices de Londres~~ **Directrices de Londres** para fomentar el intercambio de información ~~aceptada~~ **de las sustancias objeto de comercio internacional para facilitar su manejo seguro.** En un principio, fue promovido por la FAO, en el contexto del Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, como un procedimiento voluntario a fin de controlar la importación de plaguicidas prohibidos o severamente restringidos. ~~Posteriormente se unió el PNUMA, en cumplimiento a las disposiciones contenidas en la Agenda 21, para incluir a sustancias de uso industrial o de consumo prohibidas o severamente restringidas.~~

La decisión de volver vinculante y de extender la ~~Procedimiento del~~ **Procedimiento del de Información y Consentimiento Previos** (PIC, por sus siglas en inglés) al que se sujeta actualmente la importación de alrededor de 15 productos, a otros productos como plaguicidas considerados ~~extremadamente peligrosos~~ **extremadamente peligrosos** por los países en desarrollo, es visto con preocupación por la industria, así como por muchos gobiernos de países industrializados, por la carga administrativa que implicará llevar el control adicional que se busca en dichas importaciones.

La industria considera que en relación al PIC se debe centrar la atención, ~~ante todo,~~ en:

- Proporcionar a los países importadores la información necesaria sobre los productos, tanto para fundamentar su decisión de importar o no, y en el caso de que se importen, para permitir su manejo seguro.
- No limitar la soberanía de los Gobiernos para operar sus propios sistemas de control de importaciones basados en sus legislaciones.
- Ofrecer capacitación sobre el manejo seguro de los productos químicos.
- Incluir sólo a los productos químicos prohibidos y severamente restringidos.

La ANIQ ha tomado también parte activa en las reuniones para discutir las características que deberá tener el instrumento vinculante para operar el PIC, siguiendo los principios asentados ~~en el Programa de Responsabilidad Integral.~~ **Programa de Responsabilidad Integral.**

PRODUCTOS PROHIBIDOS

Desde la adopción del Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT, hoy en día Organización Mundial del Comercio -OMC-), ha habido intentos de establecer un procedimiento de control a la exportación de productos prohibidos o severamente restringidos, así como de intercambio de información al respecto.

Lo que la industria está buscando es la voluntariedad en el intercambio de información, tomando en cuenta que los propios clientes lo demandan; así como evitar duplicación entre las iniciativas de la OMC y otras ~~en otras~~ **en otras** organizaciones materia. Asimismo, enfatiza la necesidad de centrar la atención únicamente en los productos prohibidos o severamente restringidos en los mercados domésticos y que no apliquen los mecanismos de solución a controversias a cuestiones relacionadas con el ~~intercambio~~ **intercambio** voluntario de información. La industria está de

acuerdo en que si en un país existe la prohibición de la venta de un producto este no se venda a terceros o a otros países.

IMPUESTOS AMBIENTALES

Este tipo de impuestos han adquirido una importancia muy grande, sobre todo en Europa en donde se quiere incluso introducir impuestos ~~en~~ **métodos y los procesos de producción** (PPMs), con lo cual se pretende establecer cargos, barreras o embargos a productos importados que hayan sido producidos en otros países con procesos ~~dominantes~~ **dominantes**. La industria está totalmente en desacuerdo con este tipo de iniciativas ya que considera que si el producto cumple con los criterios de calidad y con las normas ambientales del país exportador no tiene por que ser sujeto a ese tipo de ~~impuestos~~ **impuestos**, sobre todo cuando los procesos de producción de países exportadores ~~adiferen~~ **adiferen** son distintos (por ejemplo, en México la Industria Química emplea en sus procesos nafta como combustible, en tanto que en Europa se emplea gas). Aplicar estas formas de presión conduce a una pérdida de la competitividad de las industrias de ciertos países exportadores y se constituye en un obstáculo al ~~comercio de E~~ **comercio de E** ~~produ~~ **produ** también representa una desventaja para productos que son generados en países en los cuales ya son objeto de impuestos, los cuales quedan fuera de la participación en los mercados internacionales, a menos que existan adecuaciones arancelarias; de ahí que se prevea la aplicación de un solo impuesto.

Es importante mencionar que hoy en día los impuestos ambientales se están orientando más a la regulación de mercados y no a servir como instrumentos de comando y control, lo cual no es el objetivo fundamental que se debe perseguir. En principio, de existir tales impuestos, deberían aplicar de la misma manera a productos nacionales e importados, ya que de otra manera los productos similares importados tendrían una ventaja. Esto no quiere decir que la industria esté de acuerdo con este tipo de impuestos, pero si se aplican deberían cumplir con estas características. En el caso de productos de exportación, no deberían aplicarse estos impuestos porque de otra manera impedirían penetrar otro mercado en el cual no necesariamente ~~considera~~ **considera** a los impuestos como un instrumento ambiental importante. En el ~~caso de no~~ **caso de no** aplica el criterio anterior ya que en ese caso, el producto fue fabricado en otro país y se entiende que se cumplieron las normas ambientales de dicho país.

CÓDIGO DE ÉTICA EN EL COMERCIO INTERNACIONAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Los antecedentes son el párrafo 51 del capítulo 19 de la Agenda 21, que dice "La industria debe promover el desarrollo a nivel internacional de un Código de Principios para el Comercio de Productos Químicos" y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) exhorta al Sector Privado involucrado para que cree dicho Código. Esto ~~hazá~~ **hazá** a la industria a promover el establecimiento del *Programa de Responsabilidad Integral* (*Responsible Care*, por su nombre en inglés) en más de 40 países, el cual en la opinión de la ONU si satisface los criterios planteados por lo cual en la actualidad se hace mención a él como una forma de

Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria

dar cumplimiento al mandato de establecer el Código. En países en desarrollo, se ha visto que lo utilizan como referencia para regular el comercio internacional de productos químicos, en ausencia de una legislación relativa a su gestión.

CONVENCIÓN DE ARMAS QUÍMICAS

La legislación en materia de regulación de los precursores de armas químicas entró en vigor el 29 de abril de 1997 y tiene gran importancia para la industria puesto que ésta se verá sujeta a verificaciones para determinar que los productos químicos que usa como insumos no están siendo desviados para la fabricación de armas químicas, lo cual representa una gran carga administrativa, además de que en cualquier momento puede ser sujeta a investigación para confirmar que no ocurran desvíos.

IMPLICACIONES AL COMERCIO DERIVADAS DE OTRAS REGULACIONES

Otros ejemplos de Convenios Internacionales que afectan al comercio de los productos químicos al incidir sobre las regulaciones nacionales, es el caso del *Convenio de Basilea*, el cual ha influido en que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su reciente modificación, incluya un señalamiento relativo a que los residuos peligrosos que se generen de los procesos en los que se empleen productos químicos importados, deben ser retornados al país de origen. El problema *Convenio de Basilea* prohíbe la exportación de residuos peligrosos hacia países que no son signatarios y en el caso de Estados Unidos, por ejemplo, ~~aberración~~ el Convenio no se le puede considerar como Parte y es de donde se importa 70% de las materias primas a México. Como resultado o se incumple ~~en lo que~~ la Ley, de ahí que la industria haya manifestado su ~~posición al~~ respecto.

En el caso de *Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ)*, hoy en día está revisando más de 16 temas en relación con la gestión de las sustancias químicas, y sus disposiciones se están convirtiendo cada vez más en una línea general a seguir en cada uno de los países que comercializan con estos productos.

El cumplimiento de las normas ISO 14 000, relativas al desempeño ambiental de las empresas, se está volviendo una variable a considerar, ya que los clientes de la industria lo van solicitando a los mercados, lo mismo ocurre con las normas ISO 9 000. La industria internacional de diversa índole (no sólo la química) ha manifestado que desde su punto de vista no está preparada para dar cumplimiento a las normas de la serie ISO 18 000 que se están desarrollando.

La regulación para el control de precursores de drogas es otra presión a la que está sujeta la industria, al buscarse imponer una normatividad que evite el desvío del empleo de sustancias esenciales para la fabricación de drogas, pero que son comunes en los procesos industriales; lo cual costaría a la industria millones de dólares ~~en~~ instrumentar estas nuevas disposiciones.

Como puede apreciarse son múltiples las iniciativas que responden a la presión social, gubernamental o de otro tipo de organizaciones que están

incidiendo en legislación nacional, a las cuales se suman las de carácter internacional, y que afectan el comercio de las sustancias químicas. Es por ello, que la industria química nacional participa activamente, no tan sólo en la elaboración de normas, sino también en los foros internacionales en los que se discuten estos temas y que influirán sobre legislación regional. Si bien la industria coincide en el interés de lograr los objetivos de seguridad química que persiguen las diversas iniciativas, le preocupa que éstas no se haga de manera a no perder su competitividad a nivel mundial. A este último respecto cabe mencionar que actualmente, según el Instituto Nacional de Estadística, E Geografía e Informática (INEGI), la industria química en México provee a 40 ramas industriales y contribuye con 18% del Producto Interno Bruto (PIB) del sector manufacturero, lo cual corresponde a la quinta parte del PIB nacional, hecho que habla de la importancia de este sector en la economía de México.

LINEAMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA FORTALECER LA GESTIÓN Y LA SEGURIDAD QUÍMICA

ANTECEDENTES

Por recomendación del Comité Consultor del Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS, por sus siglas en inglés), en 1986, se preparó un primer documento guía sobre los Elementos Claves de un Programa Nacional de Gestión y Seguridad Química con el concurso de diferentes expertos internacionales. A raíz de la declaración del Foro Intergubernamental de Seguridad Química (FISQ), para poner en práctica las disposiciones contenidas en el capítulo 19 de la Agenda 21, sobre *ambientalmente racional de sustancias químicas*, se decidió utilizar el documento como base para formular las guías que servirán de apoyo a las actividades de fortalecimiento de la capacidad de los países en la materia, las cuales fueron dadas a conocer por el IPCS y UNITAR en la segunda reunión del Foro, realizada en Ottawa, Canadá, en febrero 1997.

Por la importancia de conocer estos lineamientos para los fines que se persiguen en este documento, se resumen a continuación algunos de sus aspectos más relevantes.

OBJETIVOS GENERALES

En primer término, se pone de relieve en estas guías que los objetivos que debe perseguir todo programa nacional de gestión y seguridad química deben incluir tres aspectos claves:

1. Concientizar a todos los sectores de la sociedad acerca de los riesgos significativos asociados al manejo de las sustancias químicas.
2. Prevenir esos riesgos significativos adoptando iniciativas para evitar o minimizar la contaminación química, los accidentes químicos y las intoxicaciones.
3. Controlar y administrar las sustancias que representan riesgo significativo para la salud y el ambiente, a todo lo largo de su ciclo de vida integral (extracción, manufactura, uso, manipulación, transporte, almacenamiento y disposición final); incluyendo acciones para preparar la respuesta y responder en caso de accidente.

Dichos objetivos deben de quedar plasmados en las políticas y en los programas que requerirán ser instrumentados para alcanzarlos, para lo cual se debe contar con un proceso de consulta y participación de todos los sectores, incluyendo a la industria y trabajadores, la academia, los grupos de interés social y el público en general. Además se requiere contar con la voluntad política para apoyarlos en todos los niveles de gobierno con competencia en la materia, así como de otras organizaciones interesadas. El sustento de estas políticas y programas, lo debe constituir una base de datos e información, tanto científico-

técnica para sustentar **evaluaciones de riesgos**, como relativa a las circunstancias nacionales respecto al volumen y tipos de sustancias químicas que se manejan, los problemas asociados con dicho manejo, los contextos económicos, legales, culturales, sociales y políticos, y **cuales** elementos rel Razón por la cual UNITAR e IPCS promueven que los países elaboren sus **Perfiles Nacionales sobre Infraestructura para la Gestión de Sustancias Químicas**. A este último respecto, México fue uno de los primeros países en integrar su Perfil Nacional, actividad que fue promovida en 1996 por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest), con el apoyo de UNITAR y el concurso de representantes de los **diversos** sectores de la sociedad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A fin de proporcionar una mayor precisión en la definición de los objetivos a alcanzar a través de la gestión racional de sustancias químicas, se resumen a continuación algunos de los objetivos específicos que sería conveniente perseguir, entre ellos:

- Promover el entendimiento de los **riesgos** químicos, proporcionando información en forma apropiada y con el suficiente grado de detalle, para que sea comprendida tanto por las autoridades públicas, la industria, los trabajadores, y el público general.
- Contener o encerrar los procesos **perigosos** para limitar la liberación de sustancias y **productos peligrosos** durante la extracción (principalmente la minera), manufactura, procesamiento, distribución/transporte, envasado, uso, almacenamiento y disposición final.
- Promover la sustitución de procesos y **sustancias peligrosas** por aquellos que sean más seguros cuando esto sea razonable, a fin de reducir los **riesgos**. Esto debe incluir el uso de métodos alternativos al empleo de plaguicidas químicos para controlar plagas y vectores de enfermedades (a través de programas de manejo integral de plagas). Lo cual implica asegurarse que los sustitutos sean **perigosos** que las sustancias que se busca reemplazar.
- Minimizar, y después optimizar la contención de las descargas y las **emisiones** fugitivas de sustancias y **perigosos** en fuentes fijas.
- Controlar, y si es necesario restringir o **prohibir** la importación, manufactura, uso especificado, o disposición de sustancias y **productos peligrosos** particulares.
- Prevenir los accidentes químicos, si estos ocurren, contener sus efectos y rehabilitar los sitios y a las personas intoxicadas.
- Limitar a niveles aceptables la concentración de sustancias químicas en alimentos, agua de bebida, productos de consumo y estratos ambientales; y limitar a niveles aceptables los riesgos asociados con la inclusión de sustancias **perigosas** en productos de consumo.
- Limpiar áreas contaminadas por descargas, emisiones o disposición **inadecuadas** de sustancias químicas.

- Restaurar la salud de quienes hayan sido afectados por la exposición a sustancias químicas.
- Minimizar la producción de residuos peligrosos y minimizar la exposición humana y ambiental a los residuos que permanezcan sin tratamiento ni contención adecuados.

VINCULACIÓN DE POLÍTICAS INTERSECTORIALES Y FOMENTO A LA COOPERACIÓN

En virtud de que la gestión racional de las sustancias químicas es crítica para el desarrollo económico, agrícola y social sostenibles de un país, ésta debe de vincularse con las demás políticas nacionales involucradas en aspectos relacionados con el desarrollo sustentable.

Se reconoce que los países cuentan con recursos limitados para atender los problemas relacionados con la salud y el ambiente, en lo general, y los riesgos derivados del manejo de las sustancias químicas, en particular; por lo tanto, es preciso que cada uno establezca sus prioridades con base en la evaluación de sus riesgos y problemas locales, junto con políticas apoyadas en programas que puedan instrumentarse paso a paso, respondiendo a esas prioridades.

Dado el desarrollo creciente de grupos económicos regionales, es deseable que se establezcan mecanismos de cooperación entre los países involucrados, a fin de fortalecer conjuntamente sus programas de gestión de las sustancias químicas, compartiendo la carga asociada a la recolección de información, la realización de pruebas, la evaluación y el manejo de los riesgos químicos, a la vez que se crean oportunidades para mejorar el comercio y lograr el desarrollo económico (por ejemplo, eliminando aranceles innecesarios al comercio).

PRINCIPIOS

Algunos de los principios que es conveniente tener presentes al diseñar e instrumentar un programa nacional de gestión de sustancias químicas, son los siguientes:

La responsabilidad del manejo seguro de las sustancias químicas compete a todos los sectores de la sociedad. Ésta puede ser reconocido y promovido a través del desarrollo de una *cultura de la seguridad*, fácil de entender y de poner en práctica en cada acción que involucre el manejo de las sustancias químicas, considerándolo como una responsabilidad social más que un requerimiento legal.

Las sustancias químicas pueden y deben ser empleadas para alcanzar un desarrollo sustentable cual implica promover la adopción de tecnologías más limpias y de sustancias menos tóxicas y persistentes.

Se deben de establecer prioridades. Aun cuando sea deseable contar con un esquema integral de gestión, la realidad reclama que se concentren las acciones de manera racional en aquellos riesgos para la salud y el ambiente más significativos y que demanden atención prioritaria.

Se tienen que considerar todas las fuentes y rutas significativas de contaminantes químicos, con un enfoque de ciclo de vida, al establecer

políticas de manejo de riesgos. A este respecto el enfoque a adoptar debe ser el de control multimedios de los contaminantes para no transferirlos de un medio a otro.

Ningún país o grupo debe poner en peligro a otros, al utilizar o comercializar sustancias químicas y tecnologías. Particular énfasis debe de ponerse en la protección de grupos vulnerables de la población y de los ecosistemas.

Se debe enfatizar la prevención y no sólo centrar la atención en los problemas existentes y en las soluciones a final de procesos; lo cual requiere que se evite o minimice la contaminación química en la fuente, sin descuidar la limpieza de sitios que lo ameriten en virtud de sus riesgos.

Es necesario adoptar el enfoque de ~~cautela~~ ^{cautela} virtud de las limitaciones en el conocimiento científico, para lo cual se debe tomar en cuenta la factibilidad económica de las medidas dados los contextos nacionales. Sobre todo, debe ~~evitarse~~ ^{evitarse} el uso prudente de las sustancias y, en su caso, la minimización o ~~eliminación~~ ^{eliminación} del uso de las sustancias que ~~representan~~ ^{representan} inadmisibles e inmanejables.

Se deben evaluar los costos y beneficios, a la par que los riesgos, antes de adoptar acciones para que estas no causen mayor daño que el que buscan ~~prevenir~~ ^{prevenir}. Es importante tener presente que ciertas sustancias y tecnologías riesgosas pueden aportar beneficios significativos para la sociedad, siempre y cuando se manejen adecuadamente.

El principio ~~de~~ ^{de} que contamina paga debe aplicarse en relación con la instrumentación de las políticas y programas de gestión de sustancias químicas. Entre otros, esto debe abarcar medidas tales como el pago de cuotas por registros, permisos y licencias, así como los costos que derivan de introducir tecnologías de prevención y control de la contaminación.

Es necesario emplear la mejor información y evaluaciones disponibles al desarrollar e instrumentar las políticas y programas de gestión y seguridad química, teniendo en cuenta los contextos económicos, culturales, sociales y políticos locales. Compete a los fabricantes, formuladores, ~~importadores~~ ^{importadores} y comerciantes de sustancias químicas proporcionar los datos que permitan evaluarlas con fines de toma de decisiones.

Debe ponerse al alcance tecnologías apropiadas y ~~de~~ ^{de} ~~afuera~~ ^{afuera} a través de la cooperación, cuando sea posible, asegurándose que se utilicen y mantengan orrectamente.

Es preciso hacer accesible información sobre seguridad química, el uso de las sustancias y sus peligros, tanto al gobierno, industria, trabajadores y público general, dado que el manejo seguro de las sustancias químicas depende en gran medida del acceso adecuado y oportuno a la información en la materia.

El establecimiento de planes de contingencia ~~debe ser~~ ^{debe ser} parte de la gestión de ~~riesgos~~ ^{riesgos} químicos, en caso de que ocurran emergencias, que demanden de la preparación y respuesta apropiada de todos los sectores claves, incluyendo las comunidades en riesgo.

Se debe de contar con un programa de control de intoxicaciones ~~proporcione~~ ^{proporcione} vigilancia toxicológica, y facilite la prevención y tratamiento

oportuno en caso de que ocurran. Ello incluye el establecimiento de mecanismos para tener acceso a la información pertinente para la prevención y el manejo de la exposición a sustancias químicas.

La cooperación y coordinación internacional debe promoverse a través de medios valiosos para mejorar la gestión de sustancias químicas a través del intercambio de experiencias y de compartir la carga de la instrumentación de las distintas medidas para prevenir y reducir los riesgos.

ELEMENTOS ESENCIALES A LA GESTIÓN

Como elementos esenciales a la gestión, se resaltan los citados a continuación:

1. La coordinación nacional intersectorial.
2. Los datos e información sobre las sustancias y su manejo.
3. Una legislación e infraestructura administrativa básica.
4. La identificación y evaluación de los riesgos que plantea el manejo de las sustancias químicas.
5. La reevaluación periódica, y en su caso readecuación, de las decisiones relativas a la gestión de las sustancias químicas.
6. La comunicación, la educación y la concientización pública sobre los riesgos químicos.

NECESIDADES DE INFORMACIÓN SOBRE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

Se ha puesto énfasis a lo largo de este documento en destacar la importancia de la información para lograr el manejo seguro y ambientalmente adecuado de las sustancias químicas, ello lleva a preguntarse:

- ¿Quiénes son los usuarios potenciales de la información?
- ¿Para qué fines utilizarán la información?
- ¿Qué tipo de información se requiere proveer a cada tipo de usuario?
- ¿En qué forma y nivel de detalle hay que suministrarla?
- ¿Qué tan frecuentemente hay que proporcionarla?
- ¿Qué tan importante es validarla?
- ¿Qué tan seguido hay que actualizarla?
- ¿Es preciso estandarizarla y sistematizarla?
- ¿Quiénes la generan y qué tanto es posible constituir redes entre los generadores de información?

Algunos tipos específicos de información referente a las sustancias químicas que se considera importante difundir son:

- La identidad (nombres y códigos de identificación) y cantidad de ciertas sustancias (de las que se sospecha que representan un riesgo inaceptable) manufacturadas, formuladas, importadas y utilizadas en los países, y la localización de las sustancias y productos preocupantes; incluyendo tipo y lugares donde se encuentran las instalaciones en las que se manejan, así como vías y formas de transporte, almacenamiento y

disposición final. Para ~~esta~~ ~~están~~ implementarse las medidas necesarias para garantizar la confidencialidad de la información. Además, deberá existir flexibilidad con respecto al nivel de información requerida dependiendo del grado de riesgo, así como los costos y beneficios de la aplicación.

- Los principales ~~riesgos~~ ~~riesgos~~ que existen en cada país en virtud de los usos y prácticas actuales y pasadas, en los sectores industrial, agropecuario, público/doméstico, además de los riesgos químicos naturales. Esta información debe comprender datos sobre emisiones al aire, descargas al agua, generación de residuos o productos de degradación (por ejemplo, los registros de emisiones y transferencia de contaminantes).
- El comportamiento, destino ambiental y toxicidad de las sustancias químicas, así como sus efectos potenciales sobre la salud y el ambiente, incluyendo las relaciones dosis-respuesta (ya sea proveniente de las bases de datos ~~internacionales~~ ~~o~~ ~~generada~~ ~~localmente~~).
- La exposición directa e indirecta de seres humanos y de los ecosistemas a las sustancias químicas. Esta información debe incluir datos relacionados con los grupos más sensibles.
- Las experiencias ~~relacionadas~~ ~~con~~ ~~la~~ ~~gestión~~ ~~y~~ ~~seguridad~~ ~~química~~, comprendida la información sobre cómo los países han regulado las sustancias, ~~los~~ ~~instrumentos~~ ~~empleados~~, las instituciones involucradas, las tecnologías adoptadas y todo tipo de experiencias exitosas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Muchos países han establecido requerimientos legales de información que debe de ser suministrada por la industria a fin ~~de~~ ~~evaluar~~ ~~la~~ ~~peligrosidad~~ ~~y~~ ~~los~~ ~~riesgos~~ de las sustancias químicas previo su ingreso por primera vez al comercio (por ejemplo ~~los~~ ~~planes~~ ~~de~~ ~~registro~~ ~~de~~ ~~plaguicidas~~ ~~o~~ ~~de~~ ~~notificación~~ ~~de~~ ~~sustancias~~ ~~de~~ ~~uso~~ ~~industrial~~) o su importación. Esta información puede cubrir aspectos tales como evaluación de las sustancias, seguridad de los productos y prácticas comunes de distribución de los mismos.

Por lo anterior, la industria constituye una fuente importante de información, entre la cual destaca la contenida en las hojas de seguridad de los materiales sobre todas las sustancias a las que pueden verse expuestos los trabajadores, la cual en la ~~medida~~ ~~de~~ ~~lo~~ ~~posible~~ ~~debe~~ ~~conformarse~~ ~~a~~ ~~los~~ ~~estándares~~ ~~del~~ ~~Convenio~~ ~~170~~ ~~y~~ ~~la~~ ~~Recomendación~~ ~~171~~ ~~de~~ ~~la~~ ~~Organización~~ ~~Internacional~~ ~~del~~ ~~Trabajo~~ ~~(OIT)~~, sobre seguridad en el uso de sustancias en los lugares de trabajo.

Una amplia gama de dependencias de los gobiernos también colectan tipos específicos de datos sobre las sustancias químicas que les son necesarios para desarrollar sus funciones y que pueden ser útiles para la instrumentación de los programas nacionales de gestión y seguridad química. Estos incluyen censos y datos demográficos, estadísticas de salud, resultados del monitoreo ambiental, estadísticas ~~de~~ ~~extracción~~, ~~producción~~, ~~importación~~, y ~~transporte~~ de sustancias químicas, entre otros.

Otras fuentes de información nacional incluyen a las instituciones de investigación y educación superior; las ~~organizaciones~~ ~~profesionales~~, las

organizaciones de ~~impac~~aciones del sector privado; los sindicatos; las asociaciones de consumidores; y los grupos de interés social. Aunado a lo cual, se puede recurrir a los cuerpos de rescate, servicios médicos y otros órganos que atienden emergencias e intoxicaciones.

Algunos países han creado centros de información sobre sustancias químicas que incluyen entre sus funciones las siguientes:

- Colectar y diseminar información sobre la identidad de las sustancias y datos sobre sus efectos en la salud y el ambiente, además de datos sobre niveles aceptables de exposición y límites máximos permisibles de concentración en alimentos, agua de bebida, productos de consumo y estratos ambientales.
- Proporcionar información sobre los esquemas nacionales relevantes sobre registro y notificación de sustancias químicas.
- Promover y facilitar el intercambio de información a nivel nacional como internacional sobre la legislación de las sustancias, los accidentes y los riesgos que las involucran, las tecnologías limpias, y los sistemas de comunicación de peligros.
- Proveer la información necesaria para promover la cooperación nacional en la prevención y preparación de respuesta a los accidentes químicos, emergencias e intoxicaciones.
- Concientizar al público y proporcionarle información, según sea el caso.

Fuentes internacionales de información

La información internacional proporciona un marco de referencia contra el cual comparar las exposiciones locales con los lineamientos sobre metodologías, los límites de exposición y los controles instrumentales. Esta información incluye revistas científicas, libros y manuales, a los cuales se suman bases de datos electrónicas (se han identificado alrededor de 200 servicios computarizados relacionados con ~~sustas~~ sustancias químicas).

Entre las redes globales de intercambio de información sobre sustancias y residuos peligrosos creadas por organismos internacionales se encuentran:

La Red Global de Información sobre Sustancias Químicas (por sus siglas en inglés): Proyecto iniciado por la OMS, OIT, PNUMA y OCDE, con el apoyo del Instituto Nacional Japonés de Ciencias de la Salud, con objeto de facilitar el intercambio de información entre países desarrollados y en desarrollo para ~~prev~~ la gestión racional de sustancias químicas. Con tal fin, se ha creado una ~~in~~ página Internet y se ha iniciado un trabajo en países de Asia y la región del Pacífico para crear instalaciones para el intercambio de información sobre sustancias ~~químicas~~ químicas.

La Red Global de Bibliotecas sobre Salud y Ambiente (HELM), creada por la OMS en colaboración con el PNUMA para facilitar el acceso efectivo y sistemático a información científica y técnica sobre salud. En este contexto se desarrollaron las Bibliotecas Modulares sobre Salud y Ambiente (HELM, por sus siglas en inglés), que constituyen una colección de información clave sobre estos temas, una lista de referencias bibliográficas, una base

computarizada de datos y ~~monografías~~ guías para la instalación y uso de estas bibliotecas. El Módulo ~~esobrietas~~ Química incluye los documentos sobre Criterios de Salud Ambiental del IPCS y las Guías sobre Salud y Seguridad del IPCS y las monografías de la Agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer (IARC, por sus ~~siglas~~ siglas).

IPCS INTOX: A fin de fortalecer las capacidades del sector salud en los países y de prevenir y responder a la exposición a sustancias tóxicas, el IPCS estableció el Proyecto INTOX, que consiste en información evaluada sobre el diagnóstico y manejo de tales exposiciones, la cual es proporcionada en forma de disco ~~compa~~to. Se ha desarrollado, además, un software con información sobre exposición a sustancias tóxicas, tratamiento y seguimiento de intoxicados, que promueve ~~ceasa~~ a la literatura de los centros de intoxicaciones y otras instancias ~~de diagnóstico~~ de diagnóstico y atención clínica, ligadas a través de Internet, lo cual permite contar con un mecanismo para el intercambio internacional de datos armonizados.

Otras fuentes de información son:

PNUMA : Proporciona información a través de la base de datos INFOTERRA y del *Registro Internacional de Sustancias Químicas Potencialmente Tóxicas* (IRPTC, por sus siglas en inglés), organismo que publicó en 1996 un número ~~relativo~~ preliminar de *Inventario de Fuentes de Información sobre Sustancias Químicas: Organizaciones Intergubernamentales*. Está previsto extender este esfuerzo para promover el intercambio de información mediante la identificación de los sistemas de información sobre sustancias químicas que existen en los países miembros. Actualmente el Organismo de Coordinación IOMC y UNITAR, están preparando un documento denominado *Actividades y Recursos de las Organizaciones Internacionales y Bilaterales para Apoyar los Programas Nacionales de Gestión y Seguridad Química*.

IPCS: Ha desarrollado diferentes tipos de documentos para distintas audiencias, entre los que se encuentran *Criterios de Salud Ambiental*, que proporcionan evaluaciones de riesgos para la salud humana y el ambiente de sustancias químicas específicas con base en información de la literatura científica; *Documentos de Evaluaciones Concisas Internacionales de Sustancias Químicas*, basados en revisiones nacionales de alta calidad, los cuales proporcionan una evaluación centrada en datos claves sobre los efectos de las sustancias en ~~alla~~ y el ambiente; *Guías sobre Salud y Seguridad*, que ofrecen resúmenes de evaluaciones de riesgos y consejos prácticos para gerentes y tomadores ~~de decisiones~~ *Tarjetas Internacionales de Seguridad Química* que resumen datos esenciales sobre la identidad de las sustancias, los síntomas de envenenamiento y procedimientos de seguridad y primeros auxilios; así como *Monografías de Información sobre Intoxicaciones*, que contienen información evaluada ~~sobre~~ sustancias potencialmente tóxicas, medicamentos, plantas venenosas, hongos y animales, y resumen los efectos médicos de la exposición, el manejo apropiado de los pacientes e investigaciones de laboratorio de apoyo.

OCDE : Cuenta con los *Conjuntos de Datos sobre Información de Tamizado* (SIDS, por sus siglas en inglés) *de Evaluación de Información* (SIAR, por sus siglas en inglés), en el contexto del Programa de Sustancias

de Alto Volumen de Producción (HPV, por sus siglas en inglés). En estos informes se identifican vacíos de conocimiento y se proporciona la evaluación inicial de los riesgos para la salud y el ambiente de las sustancias químicas.

ECETOC : El *Centro Europeo de Ecotoxicología y Toxicología de Sustancias Químicas*, junto con el PNUMA, han producido un inventario de revisiones críticas sobre sustancias químicas.

INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN DIRECTA

Las leyes y sus instrumentos regulatorios asociados, constituyen un componente importante de los Programas Nacionales de Gestión y Seguridad Química. Por las diferentes necesidades a lo largo del ciclo de vida de las sustancias químicas (extracción, producción, importación, transporte, almacenamiento, comercialización, aplicación y disposición final), es común encontrar en muchos países que las disposiciones para su regulación y control se encuentran dispersas en distintas legislaciones sectoriales. De ahí la necesidad de establecer mecanismos estrechos de coordinación, tanto para la elaboración de los instrumentos regulatorios como para su aplicación, para evitar traslapes innecesarios, eliminar inconsistencias, y lograr una gestión efectiva y eficiente. Existen, sin embargo, ejemplos de leyes que abordan de manera integral dicha gestión.

Las Leyes relacionadas con las sustancias químicas suelen cubrir cinco aspectos principales:

1. Una estructura organizacional que indica la política de gestión, establece quien es la autoridad y la competencia para controlar las sustancias químicas, así como las bases de coordinación intersectorial. Aunado a ello, define los objetivos claves en relación con la salud y seguridad, la protección del ambiente y la promoción del desarrollo sustentable.
2. El enfoque a seguir y la definición de los términos.
3. La construcción de una base de conocimiento para coleccionar, interpretar y diseminar la información en la que se sustentan las decisiones acerca de las sustancias relativas a aceptar sus usos y definir las condiciones en que se utilizarán.
4. Las medidas preventivas y correctivas diseñadas para asegurar la producción, distribución y manipulación adecuadas de las sustancias químicas.
5. El esquema de cumplimiento incluyendo la promoción y puesta en vigor de las disposiciones legales.

Los tipos de legislaciones relacionadas con las sustancias químicas, incluyen:

- Legislaciones relacionadas con las sustancias que cubren su importación, manufactura, uso, envasado, etiquetado, etcétera. Comúnmente están basadas en los usos previstos de las sustancias, por ejemplo, plaguicidas, sustancias de uso industrial, productos de consumo, medicamentos y cosméticos.

Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria

- Estatutos generales para el control de la contaminación del agua, aire, o suelo; los cuales pueden prohibir o regular el vertimiento de sustancias al mar, la intoxicación de los organismos acuáticos y terrestres, y la degradación de otros recursos.
- El control directo de contaminantes, centrado en sustancias específicas o clases de sustancias.
- La legislación para preservar y mejorar la calidad de los alimentos para garantizar su seguridad.
- El control del transporte de mercancías peligrosas por aire, ferrocarril, carretera y cuerpos de agua.
- La protección de la salud y seguridad de los trabajadores.
- La prevención del tráfico ilícito de sustancias y productos peligrosos.
- La prevención, la preparación y la respuesta a los accidentes químicos.

El PNUMA publicó en 1995, el documento *Legislado las sustancias químicas: una visión panorámica*, que proporciona elementos útiles para entender la naturaleza y elementos esenciales sobre los diversos tipos de sustancias químicas legisladas e incluye una lista de sugerencias prácticas, así como recursos y referencias disponibles internacionalmente.

ENFOQUES BASADOS EN INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y DE MERCADO

En el campo de la gestión y seguridad química se han empleado distintos tipos de instrumentos económicos y de mercado, como los que se refieren a continuación:

Impuestos y multas: Estos incluyen cargos por obtención de licencias o permisos de descarga de contaminantes; las sanciones monetarias por incumplimiento de la normatividad, son vistas también como una forma de impuesto.

Compensación para premiar la reducción de la contaminación y las buenas prácticas de manejo: Ejemplo de ello son los subsidios a empresas de reciclado, cursos de entrenamiento costeados por el gobierno para fomentar procedimientos seguros, y programas de premiación a las empresas que se destaquen por sus progresos en el manejo seguro de las sustancias químicas.

Permisos comerciados para contaminación: Una vez que una empresa cumple y supera las metas fijadas de reducción de emisiones de sustancias químicas, ésta puede comerciar con otra el derecho a contaminar equivalente a la magnitud de la reducción lograda por abajo del límite establecido.

Sistemas de depósito-reembolso: Con ellos se puede estimular a que se destinen materiales peligrosos a reciclado, recuperación o tratamiento, que de otra manera no se logra manejar de manera ambientalmente adecuada.

Compensación a víctimas: Ello implica establecer un sistema para que, quienes afectan a la población con los contaminantes que emiten al ambiente, paguen una compensación, ejemplo de ello es la reubicación de residencias de la vecindad de una instalación riesgosa hacia otro sitio, costada por las empresas involucradas.

Cargos por uso del ambiente aplican como cargos a quien libera sustancias químicas al ambiente y reflejan el impacto potencial que esto pueda causar en la población y los ecosistemas.

Fuerzas del mercado: Los grandes consumidores tienen la fuerza para exigir a sus proveedores que les suministren productos seguros y ambientalmente seguros. Por ejemplo, cadenas distribuidoras de productos agrícolas pueden exigir que los residuos de plaguicidas se encuentren por abajo de la norma.

CONCIENTIZACIÓN DEL PÚBLICO

Como ya se señaló, uno de los elementos claves de la gestión de las sustancias químicas es la concientización y participación responsable e informada del público, lo cual implica que debe ser informado acerca de cómo lograr la seguridad en su manejo y que medidas adoptar en caso de que ocurra un accidente que las involucre.

La promoción de la concientización del público debe verse como un proceso en el que deben de colaborar estrechamente los propios miembros de la comunidad, el gobierno y la industria, con una misma meta: la protección de la salud humana y del ambiente. Para ello, se requiere establecer bases de colaboración entre el gobierno, educadores, sindicatos, empresas, grupos de interés social, asociaciones ambientales de consumidores, de mujeres, y otros grupos no gubernamentales.

Un público bien informado y activo, ayudará a construir la confianza de la sociedad en la factibilidad y beneficios de manejar las sustancias de manera segura. Además, el considerar la opinión pública en la preparación de los acuerdos voluntarios y instrumentos regulatorios aumenta la probabilidad de que se cumplan las metas planteadas. Ello implica estar preparados a escuchar los distintos puntos de vista y a responder a las preocupaciones en forma apropiada. En este tipo de actividades los líderes de opinión (maestros, médicos y medios de comunicación, entre otros), juegan un papel decisivo, por lo cual es importante involucrarlos en el diseño e implementación de programas de comunicación y capacitarlos para participar en ellos.

Programas de concientización pública dirigidos a grupos en riesgo

Estos programas deben de tomar en cuenta las culturas y circunstancias locales, y ser dirigidos a los miembros de las poblaciones que se encuentran en situaciones particulares de riesgo o que tienen responsabilidades que hacen necesario que conozcan cómo manejar las sustancias de una manera segura. Además de los grupos con exposiciones ocupacionales, tales grupos pueden incluir:

- Mujeres expuestas a riesgos particulares derivados del uso repetido de las sustancias en el hogar.
- Niños pequeños y quienes son responsables de cuidarlos, a fin de prevenir la exposición a sustancias químicas empleadas en el hogar.

- Personas en áreas en las que los hogares y lugares de trabajo están estrechamente relacionados. Por ejemplo campos agrícolas en los que se emplean plaguicidas, talleres artesanales y otros.
- Personas que viven en zonas en las que se usa el rociado intradomiciliario con plaguicidas para combatir a insectos vectores de enfermedades.

Comunicación efectiva de riesgos

Los programas de comunicación de riesgos requieren tomar en cuenta los siguientes elementos:

Definición de objetivos: Para asegurar que se entienda la naturaleza y magnitud de los riesgos por quienes pueden verse afectados o involucrados.

Satisfacer las necesidades de la audiencia a la que se dirigen: Las estrategias de comunicación deben de ajustarse a cada público, tomando en cuenta sus intereses particulares, necesidades, preocupaciones y preferencias. Es necesario escuchar con atención a la audiencia para conocer cómo perciben los riesgos, lo cual puede estar relacionado con factores sociales y culturales. Para ello hay que tomar en consideración la naturaleza de la comunicación.

La información La cual debe ser clara y balanceada, presentada de manera honesta y abierta. Se necesita emplear un lenguaje acorde con la audiencia, simple y, en la medida de lo posible, sin términos técnicos. De preferencia, se recomienda emplear ejemplos y anécdotas que ilustren la situación, emplear las lenguas locales y hacer uso de imágenes y pictogramas.

El comunicador Debe de ser confiable, creíble y evaluable. Su elección dependerá del tipo de audiencia a la que habrá que dirigirse y los objetivos que se persigan, de preferencia se requiere elegir a una persona popular en una población. Sin embargo, se acepta la existencia de comunicadores oficiales en el caso de que ocurran accidentes, los cuales se deben de coordinar con otras fuentes que tengan más credibilidad. El comunicador requiere ser franco, honesto, abierto, y dispuesto a aceptar que el público se involucre como un socio legítimo.

Evaluación: Es importante que todo programa de comunicación cuente con un mecanismo para evaluar sus resultados.

CONCLUSIONES SEMINARIO SOBRE GESTIÓN AMBIENTAL RACIONAL DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INDUSTRIA

La relación entre industria, gobierno, instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales ha entrado en una nueva fase, en la cual se busca definir juntos el rumbo que debe seguir la gestión racional y segura de las sustancias químicas, en el marco de un desarrollo sustentable.

Todo lo expuesto a lo largo de este documento lleva a concluir los siguientes seis puntos:

1. Es preciso que los distintos sectores de la sociedad trabajen juntos para definir con claridad los objetivos de la gestión de las sustancias químicas, acordes con las circunstancias e intereses nacionales.
2. Es indispensable establecer criterios para determinar prioridades, de manera a atender primero lo primero, con un enfoque paso a paso.
3. Se debe involucrar a todos los sectores para el logro de los objetivos con una participación responsable e informada.
4. Se requieren investigar los enfoques exitosos empleados en otros países en la gestión de sustancias químicas para adaptarlos a las condiciones de México y aprender de los errores cometidos al respecto para no repetirlos.
5. La gestión de las sustancias químicas debe basarse en el mejor conocimiento científico y, dado que este conocimiento cambia continuamente, se necesita flexibilidad para actualizar y adecuar la gestión conforme progresa el conocimiento y se adquiere experiencia.
6. Se debe evitar la creación y remover las barreras innecesarias al comercio de los productos químicos, así como estimular la innovación tecnológica.