

# El Monitoreo de Residuos de Pesticidas

En 1906, la novela *La Jungla* de Upton Sinclair expuso las condiciones en las plantas empacadoras de carne de Chicago y desató una repulsión pública que presionó al Congreso a aprobar la Ley de Alimentos y Medicamentos Puros. Esta Ley puso al Buró de Química de los Estados Unidos (que después se convertiría en la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos, o FDA) a cargo de proteger a los consumidores, de los alimentos y medicamentos adulterados.

## ENFOQUE EN LOS RESIDUOS DE PESTICIDAS

Los residuos de pesticidas tóxicos en alimentos fueron una más de las muchas preocupaciones sobre la seguridad de los alimentos que surgieron en la década de 1890. Esto se convirtió en un problema más frecuente en las dos décadas siguientes, cuando los agricultores comenzaron a usar arsénico más frecuentemente y en mayor cantidad para combatir la polilla del manzano, el escarabajo de la patata, los saltamontes y otras plagas. Las autoridades federales iniciaron un programa para examinar periódicamente la fruta para detectar residuos de pesticidas, educar a los agricultores sobre el problema y alentarlos a no rociar la fruta excesivamente. Los agricultores también desarrollaron técnicas para lavar o limpiar los residuos de sus cosechas.

Entre 1920 y 1925, hubo una serie de enfermedades reportadas y decomisos muy publicitados de fruta con altos niveles de arsénico, por parte de los funcionarios de salud. A pesar de estos incidentes, las autoridades estatales y federales siguieron poniendo énfasis en educar a los agricultores y persuadirlos en relación a los problemas potenciales que se presentan con el uso excesivo de pesticidas, en lugar de enfatizar la reglamentación.

En Gran Bretaña, el control del gobierno era más estricto. Después de una tragedia en 1900, en la cual murieron 70 personas después de beber cerveza contaminada con arsénico, Inglaterra impuso un límite en el arsénico permitido en alimentos, incluyendo la fruta fresca. En 1925, las autoridades inglesas comenzaron a hacer pruebas a las importaciones, después de una serie de enfermedades entre los consumidores británicos de fruta cultivada en América. Al encontrar residuos de arsénico por encima del nivel permitido, el Ministerio de Salud Británico emitió una advertencia de no consumir manzanas importadas. Las ventas de frutas cultivadas en California se desplomaron. En respuesta, en 1926 California comenzó a analizar pequeñas cantidades de frutas y verduras en busca de residuos de pesticidas. En 1927, el Buró de Química estableció los primeros límites federales (llamados tolerancias) para los residuos de arsénico en manzanas y peras en el comercio interestatal y para exportación. Una tolerancia es la cantidad de pesticida que puede permanecer en o sobre frutas y verduras frescas en el momento de su venta sin representar un peligro.

## LA PRIMERA LEGISLACIÓN DE CALIFORNIA

En respuesta a la amenaza británica de un embargo en 1926, la Legislatura de California aprobó la Ley sobre Residuos del Rocío de Sustancias Químicas (Estatutos de 1927, Capítulo 807) “para prevenir el decomiso de frutas y verduras de California en mercados interestatales y extranjeros.” La legislación determinó que era ilegal empacar, enviar o vender frutas o verduras con residuos de pesticidas dañinos. Otorgó al Departamento de Agricultura de California (CDA, por sus siglas en inglés) la autoridad para decomisar productos frescos que, a “juicio” de los inspectores, “tengan residuos de rocío u otros ingredientes nocivos agregados,” pendientes de análisis químicos. Si el análisis mostraba residuos ilegales, se permitía a los transportistas intentar lavar el producto para quitar los residuos. La nueva ley también estableció tolerancias para los residuos, idénticas a



Científicos del DPR recolectan muestras de frutas y verduras en un mercado sobre ruedas del Sur de California en 2013.



*El programa de residuos del rocío protege la salud de los consumidores de frutas y verduras frescas y secas a través de la toma de muestras y el análisis de las frutas y verduras, para asegurar que no llevan residuos del rocío por encima de las tolerancias permitidas por la ley.*

— Informe anual de 1947 del Departamento de Agricultura de California

las establecidas por el gobierno federal.

Una segunda ley en 1927, la Ley de Certificación de Frutas y Verduras de California (Capítulo 562), estableció un programa basado en cuotas para permitirles a los agricultores obtener una certificación estatal de que sus cultivos estaban libres de residuos dañinos.

Para 1935, el Departamento de Agricultura de California (CDA) estaba tomando 22,000 muestras anuales en su programa voluntario de certificación. (El departamento eliminó gradualmente este servicio en la década de 1940.) También estaba tomando alrededor de 3,000 muestras en busca de residuos ilegales para determinar el cumplimiento con la reglamentación. En el monitoreo para la ejecución de la ley, los inspectores realizaban visitas diarias a mercados mayoristas y de menudeo en Los Ángeles, San Diego y San Francisco. Laboratorios en estas ciudades analizaban las muestras. Cuando se encontraban residuos ilegales, el producto era puesto en cuarentena y se instruía a los agricultores sobre cómo remover los residuos con un lavado ácido. Los agricultores cuyos cultivos presentaban residuos repetidamente por encima de los niveles permitidos, enfrentaban multas considerables y hasta condenas de cárcel.

En 1934, el gobierno federal estableció tolerancias para los residuos de flúor y plomo. California siguió el ejemplo y amplió el monitoreo para detectar estos residuos. Con la introducción de muchos pesticidas orgánicos sintéticos nuevos a finales de la década de 1930 y en la década de 1940, el programa de residuos comenzó a realizar pruebas para detectar el DDT y otros compuestos. En 1949, la Ley sobre los Residuos de Rocío fue enmendada para otorgarle al departamento la autoridad para establecer tolerancias de residuos de pesticida. Las leyes estatales promulgadas en 1967 y 1983 reforzaron el derecho de California de revisar las tolerancias federales —para adoptarlas o establecer tolerancias más estrictas. En 1996, La Ley federal para la Protección de la Calidad de los Alimentos (FQPA, por sus siglas en inglés) sentó precedente sobre los estados que pretendían establecer sus propias tolerancias.

Para 1950, con el incremento en el uso de nuevas sustancias químicas sintéticas, el CDA encontraba pocos residuos de arsénico, plomo y flúor. El DDT era el residuo que más comúnmente se detectaba. A pesar de la gran variedad de sustancias químicas utilizadas, únicamente había cuatro tolerancias en los libros: arsénico, plomo, flúor y DDT. En 1955, la FDA emitió tolerancias para 60 diferentes pesticidas en muchos cultivos.

En 1953, la Legislatura de California enmendó la Ley sobre los Residuos de Rocío para incluir los granos usados para alimentar ganado o aves. Esto fue en respuesta a la preocupación del Departamento de Agricultura de que no podría tomar acción legal en casos donde el mal uso de pesticidas contaminara otra cosa diferente a frutas o verduras.

A nivel federal, en 1954 el Congreso enmendó la Ley de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos (FDCA, por sus siglas en inglés) para prohibir el registro de cualquier pesticida usado en alimentos que dejara residuos, a menos que la FDA emitiera una tolerancia que sancionara niveles de residuos “seguros”. En 1958, una enmienda a la FDCA, comúnmente conocida como la Cláusula Delaney, prohibió el uso de cualquier aditivo en alimentos que se hubiese demostrado causaba cáncer en humanos o en animales de laboratorio. Las concentraciones de residuos de pesticidas en alimentos procesados a niveles mayores a aquellos detectados en los productos básicos agrícolas (ej. tomates naturales) fueron considerados aditivos en alimentos y, por consiguiente, sujetos a las disposiciones de la Cláusula Delaney. Sin embargo, los pesticidas que no se concentraban en alimentos procesados no fueron considerados aditivos y por tanto no fueron sujetos a la Cláusula Delaney. La promulgación en 1996 de la FQPA eliminó el uso de pesticidas de la Cláusula Delaney.

### LA CRECIENTE PREOCUPACIÓN DA LUGAR A PROGRAMAS EXPANDIDOS

En la década de 1980 hubo un incremento dramático en la preocupación pública por los residuos de pesticidas en alimentos, particularmente en frutas y verduras frescas. En 1984, el Consejo para la Defensa de los Recursos Naturales (NRDC, por sus siglas en inglés) publicó un informe, *Los Pesticidas en Alimentos, lo que el Público Necesita Saber*. Su temática era la misma que muchos informes que le siguieron: que los programas del gobierno para monitorear los residuos de pesticidas no estaban protegiendo la salud pública.

En 1985, la Comisión sobre la Economía y Organización del Gobierno Estatal de California (Comisión Little Hoover) publicó un informe, *El Control de los Residuos de Pesticidas en Productos Alimentarios: Un Estudio del Programa de Reglamentación de Pesticidas de California*. El informe llamó al programa de reglamentación de pesticidas de California “un líder en el país y de diversas maneras, ejemplar en comparación con otros estados;” no obstante observó “grandes incertidumbres” en la ciencia de los pesticidas. El informe criticó al programa de reglamentación del Departamento de Alimentos y Agricultura de California (CDFA, por sus siglas en inglés) por no enfocarse en “los pesticidas de mayor preocupación” y llamó a las sanciones para hacer cumplir la ley “complicadas, ineficaces e inadecuadas.” El informe también mencionó que el CDFA carecía de “los datos necesarios sobre los residuos para estimar el riesgo (y) los métodos de detección para muchos pesticidas.” La comisión también responsabilizó al Departamento de Servicios de Salud (DHS, posteriormente nombrado Departamento de Salud Pública) por no mantener un programa adecuado para realizar pruebas para la detección de pesticidas en alimentos procesados. La comisión describió el programa de monitoreo del DHS como “tan mínimo que no podría decirse que fuera ‘rutinario’” y recomendó transferir la responsabilidad de la realización de pruebas en frutas y verduras destinadas a un procesamiento al CDFA.

Los residuos de pesticidas potencialmente dañinos en alimentos recibieron atención mundial en julio de 1985 cuando enfermedades generalizadas fueron reportadas por los consumidores de sandías cultivadas en California. La fruta contenía residuos ilegales del pesticida aldicarb. Esta aplicación ilegal—un acto delictivo por parte de un puñado de agricultores—fue citada en los años siguientes como un ejemplo del fracaso del sistema regulatorio de pesticidas del CDFA.

Las agencias federales que monitorean la cadena del suministro de alimentos no estuvieron libres de críticas. La Oficina General de Contabilidad de los EE. UU. se enfocó en ellas en dos informes de 1986—Los Pesticidas: Se Necesita un Mejor Muestreo y una Mejor Ejecución de la Ley en los Alimentos Importados, y Los Pesticidas: Es Necesario Mejorar la Capacidad de la FDA para Proteger al Público de los Residuos Ilegales.

En 1987, la Academia Nacional de Ciencias (NAS) emitió un informe que reforzó aún más la preocupación pública sobre la seguridad de los alimentos. Este informe, *La Reglamentación de los Residuos de Pesticidas en Alimentos: La Paradoja Delaney*, examinó el efecto que la cláusula Delaney, de la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos, tuvo en la reglamentación de los residuos de pesticidas en alimentos por parte de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA). Como parte de su análisis, el comité de la NAS desarrolló estimados teóricos de riesgo por la exposición relacionada con la dieta para 53 pesticidas potencialmente cancerígenos usados en los cultivos de alimentos. (La Cláusula Delaney, que se agregó a la ley en la década de 1950, prohibió el uso de aditivos en alimentos procesados, que se determine inducen cáncer en humanos o animales. La Cláusula Delaney fue revocada más tarde por la FQPA.)

En 1988, la Oficina de Investigación de la Asamblea Estatal publicó *La Dieta Invisible: Vacíos en el Programa para la Detección de Residuos de Pesticidas de California*, que criticó tanto al DHS como al CDFA. Y en marzo de 1989, el NRDC emitió el informe, *Riesgo Intolerable: Pesticidas en los Alimentos de Nuestros Niños*. Su conclusión, de que los preescolares estaban expuestos a niveles peligrosos de pesticidas tanto en alimentos frescos como procesados, generó intensa atención y controversia mediática.

El informe del NRDC también contribuyó a que se promulgara la Ley para la Seguridad Alimentaria de California de 1989 (Capítulo 1200, AB 2161). La legislación declaró que California “tiene los alimentos más seguros del mundo, como resultado de una combinación de programas federales y estatales para el registro de pesticidas, controles en el uso de pesticidas, la acreditación de personas que recomiendan y usan pesticidas y el monitoreo de alimentos para detectar residuos de pesticidas y otros contaminantes.” Al mismo tiempo, la ley observó que “eventos (r)ecientes han intensificado la concientización pública en relación a la seguridad alimentaria y han llevado a un deseo de contar con prácticas reglamentarias adicionales para avanzar aún más en la protección de la seguridad alimentaria en California.” El estatuto:

- Exigió un incremento en el monitoreo de pesticidas prioritarios, enfocándose en los pesticidas que representan un mayor riesgo por la exposición debido a la dieta y una mayor preocupación para la salud, especialmente en niños.
- Estableció un comité asesor científico para revisar los métodos analíticos que



**Los residuos de pesticidas ilegales encontrados en la sandía en 1985 ayudaron a impulsar las reformas en el programa estatal de monitoreo de residuos.**



*No habría ni malos entendidos ni rencores si los agricultores/transportistas en todos lados cumplieran con los reglamentos sobre los residuos del rocío, y no se puede afirmar con suficiente énfasis que es totalmente factible económicamente cumplir con ellos.*

— Informe anual de 1938 del Departamento de Agricultura de California

miden los residuos y un comité para financiar la investigación sobre prácticas alternativas para el control de plagas.

- Exigió evaluaciones de riesgos en cuanto a la exposición a pesticidas debido a la dieta, tanto en alimentos crudos como procesados.
- Otorgó a los reguladores estatales de pesticidas la autoridad para solicitar estudios de toxicidad aguda, cuando fuera necesario para apoyar las evaluaciones de riesgo.
- Exigió al DHS iniciar un programa de monitoreo de alimentos procesados.
- Exigió que los laboratorios privados que realizan pruebas para medir los residuos estuvieran acreditados y que enviaran al estado sus resultados sobre los residuos de pesticidas ilegales que ya se encontraran en los canales de comercialización.
- Otorgó al CDFA autoridad normativa clara para exigir que se le reportara el uso de pesticidas de manera completa. Los datos habrían de “ser considerados para establecer las prioridades en el monitoreo de alimentos, la ejecución de las leyes sobre el uso de pesticidas, programas de seguridad en el trabajo agrícola, monitoreo ambiental, investigación sobre el control de plagas, el monitoreo e investigación de la salud pública y actividades similares”.

La legislación (AB 2161) también ordenó que el CDFA y el DHS estudiaran en conjunto los programas de registro de pesticidas estatales y federales para determinar si los bebés y niños estaban protegidos adecuadamente de los residuos de pesticidas en los alimentos. El estudio debía considerar una evaluación del proceso para el registro federal que estaba realizando la NAS. Cuando la NAS publicó su informe en junio de 1993, la Agencia de Protección Ambiental de California (CalEPA) formó el Comité para Estudiar la Exposición a Pesticidas en Niños (PECC, por sus siglas en inglés), con científicos representando al Departamento de Reglamentación de Pesticidas de California (DPR), al DHS, a la Oficina de Evaluación de Riesgos a la Salud Ambiental, al CDFA, a la U.S. EPA y a la Universidad de California.

En un informe a la Legislatura en 1994, el PECC concluyó que “los sistemas actuales que regulan el uso de pesticidas en California y el federal protegen adecuadamente a bebés y niños de los riesgos que suponen los residuos de pesticidas en la dieta”. El comité, sin embargo, observó “áreas potenciales para mejorar el registro de pesticidas y los programas de seguridad alimentaria”. El comité exhortó al DPR “en su papel como agencia líder en la reglamentación de pesticidas” a continuar sus esfuerzos trabajando con la U.S. EPA “para alcanzar una mayor armonía en los programas que regulan los pesticidas”. El comité también hizo diversas recomendaciones para mejorar la evaluación de riesgos, muchas de las cuales han sido llevadas a cabo. Por ejemplo, el comité recomendó que el DPR y la U.S. EPA evaluaran los riesgos que representan los pesticidas, no únicamente debido a los alimentos en la dieta, sino también derivados de otras rutas de exposición, incluyendo el agua potable y los pesticidas de uso doméstico. Este enfoque fue adoptado a finales de la década de 1990. Las mejoras en los métodos analíticos de laboratorio fueron en respuesta a las recomendaciones del comité de que los límites de detección de residuos estén a niveles “pertinentes para la evaluación de riesgos”.

### EL PROGRAMA DE MONITOREO DE RESIDUOS DE CALIFORNIA

La oleada de interés y los informes dados a conocer en la década de 1980 desataron muchas respuestas. En 1985, parcialmente en respuesta al informe de la Comisión Little Hoover de 1985, el CDFA amplió el programa de monitoreo de residuos de pesticidas. La Legislatura agregó más de \$2 millones al presupuesto del departamento para casi duplicar el número de muestras analizadas y para crear tres programas nuevos de monitoreo que complementaron el Programa de Vigilancia del Mercado, mismo que se enfocó en los canales de comercialización al menudeo. Los nuevos programas, que iniciaron en 1987, fueron:

- Toma de muestras en el campo de cultivo antes de la cosecha, diseñado para detectar el uso de pesticidas ilegales antes de la cosecha.
- Toma de muestras, después de la cosecha, de frutas y verduras crudas destinadas a ser procesadas (establecido y financiado por el Capítulo 1285, Estatutos de 1985, AB 1397).

- Toma de muestras, después de la cosecha, de productos básicos que se sabe han sido tratados con pesticidas de preocupación para la salud. Éste fue denominado Programa de Monitoreo Enfocado y después Programa de Pesticidas Prioritarios. El objetivo era recolectar datos para ayudar a hacer evaluaciones más precisas de los riesgos dietéticos.

Con la aprobación de la Ley para la Seguridad Alimentaria en 1989, la cantidad de muestras que se tomaron en los cuatro programas de monitoreo alcanzaron un elevado nivel anual de más de 12,500 muestras en 1989. El número permaneció elevado a principios de la década de 1990, antes de descender a cerca de 8,000 muestras anuales en el 2000, y cerca de 3,400 muestras anuales en 2014. Aunque más reducido que en años anteriores, el Programa de Monitoreo de Residuos de Pesticidas de California continúa siendo el programa de monitoreo de residuos estatal más extenso de la nación. El DPR tiene ahora convenios con el Centro de Química Analítica del CDFA para el análisis de muestras.

Durante la década de 1990, el DPR mejoró sus capacidades analíticas. En 1988, los químicos del programa de residuos usaban métodos analíticos para la detección de residuos múltiples (llamados tamices) que pueden detectar 108 ingredientes activos, metabolitos y productos de la degradación de los pesticidas. Para 1991, ese número se había incrementado a más de 200. A la fecha, los laboratorios del CDFA en Sacramento y Anaheim evalúan muestras para detectar más de 300 compuestos de pesticida y productos de la degradación de pesticidas. Los resultados normalmente están disponibles dentro un periodo de 24 horas.

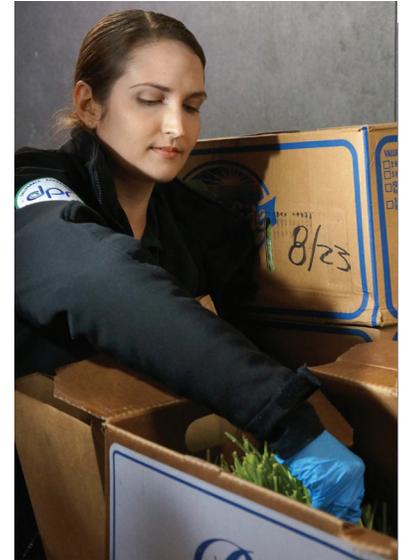
Los recortes presupuestarios en 1992 y 1993 impulsaron al DPR a recortar, primero, y después cancelar, los programas previos a la cosecha y de productos destinados a ser procesados. Estos habían sido diseñados para abordar preocupaciones específicas y habían alcanzado ya muchos de sus objetivos. El DPR concluyó que su cancelación no afectaría adversamente la seguridad alimentaria porque ambos programas habían mostrado de manera consistente menores porcentajes de residuos detectables y menores índices de infracciones que en él, más amplio, Programa de Vigilancia del Mercado.

A mediados de la década de 2000, el DPR combinó los dos programas restantes (Vigilancia de Pesticidas Prioritarios y Vigilancia del Mercado) para mejorar el control de calidad en cuanto al muestreo y análisis. Combinar los dos programas resultó en una cantidad significativamente mayor de datos para los evaluadores de los riesgos debido a la dieta. Bajo el anterior Programa de Pesticidas Prioritarios, había existido un número limitado de muestras que se tomaban para cada producto básico y cada muestra era normalmente analizada para detectar un solo pesticida de entre un pequeño grupo de sustancias químicas bajo escrutinio reglamentario. En contraste, bajo el programa combinado, el DPR toma un mayor número de muestras de cada producto básico y cada una es analizada para detectar pesticidas múltiples.

Un beneficio adicional es que todos los resultados son ejecutables. Puesto que el enfoque del Programa de Pesticidas Prioritarios era la recopilación de datos, las muestras no eran analizadas normalmente hasta días o semanas después de que las muestras eran recolectadas. Si se encontraban residuos ilegales, no se tomaban acciones para lograr el cumplimiento del reglamento debido a la dificultad de llevar a cabo una investigación de seguimiento.

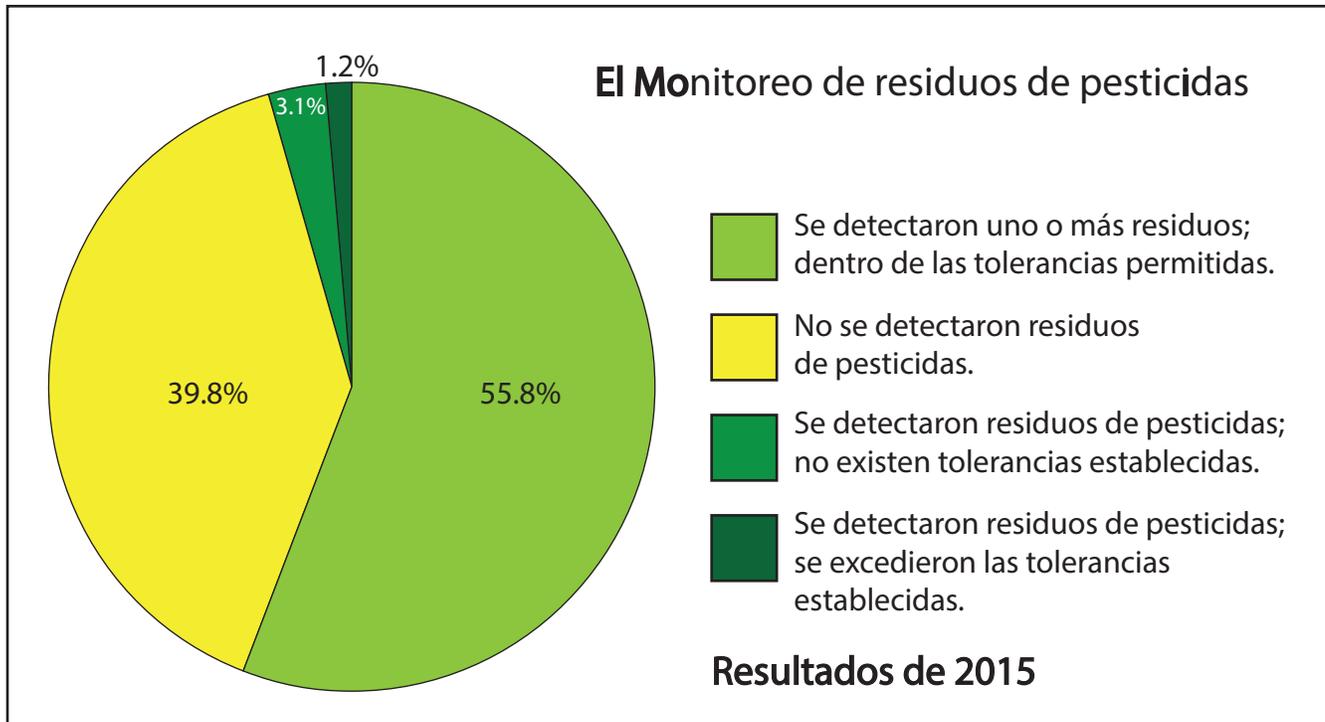
El programa combinado continúa hasta el día de hoy, como Programa de Monitoreo de Residuos de Pesticidas de California. El DPR toma muestras de lotes individuales de productos frescos domésticos e importados (productos básicos agrícolas) y los analiza para detectar residuos de pesticidas. La toma de muestras de alimentos procesados es responsabilidad del Departamento de Salud Pública (DPH) y de la FDA. El DPR recolecta muestras obtenidas a lo largo de los canales de comercialización — en sitios de empaque, mercados mayoristas y minoristas y mercados sobre ruedas. Los científicos de la Rama de Ejecución de la Ley del DPR recolectan la mayoría de las muestras y los comisionados agrícolas del condado recolectan muestras para dar seguimiento cuando se investiga el posible uso indebido de pesticidas.

El DPR toma muestras de productos básicos consumidos comúnmente, enfocándose especialmente en los alimentos que consumen los bebés y niños y los pesticidas señalados como causantes de cáncer o de toxicidad reproductiva. Además, para garantizar la protección de todas las sub-poblaciones, el DPR selecciona productos básicos y ubicaciones para la toma de muestras que reflejen diferencias en patrones de consumo de los diferentes grupos culturales, étnicos y socioeconómicos.



*El trabajo para hacer cumplir los reglamentos debe ser razonable, evitando la histeria y evaluando simultáneamente todos los factores... con la continuidad de una cuidadosa aplicación de la ley, la proporción de frutas y verduras con residuos bajos continúa siendo satisfactoria.*

— Dr. Alvin J. Cox, jefe del programa de reglamentación de pesticidas del departamento, artículo en el *American Journal of Public Health* de 1941.



El monitoreo de residuos está dirigido hacia al cumplimiento de las tolerancias de la U.S. EPA. Si se encuentran residuos ilegales (ya sea por encima de la tolerancia o al nivel de tolerancia para esa combinación de producto básico y pesticida), el DPR inmediatamente retira el producto ilegal de la venta; después verifica que el producto sea, o destruido o devuelto a su fuente. Adicionalmente, si el propietario del producto básico tiene productos similares de la misma fuente, el DPR pone en cuarentena dichos lotes hasta que el laboratorio verifique que estén libres de residuos ilegales. Posteriormente, el DPR rastrea la distribución del producto ilegal, contactando a distribuidores a lo largo de California, imponiendo cuarentenas y tomando muestras adicionales, de ser necesario. El DPR trabaja con la FDA y el Servicio de Inmigración y Control de Aduanas Federal para identificar y eliminar fuentes de residuos ilegales en productos importados.

Si los investigadores encuentran que se usó ilegalmente un pesticida, se puede multar a los infractores. Para violaciones recurrentes o flagrantes, el DPR puede recurrir a sanciones adicionales.

Los toxicólogos del DPR estudian las detecciones de residuos ilegales para determinar si pueden esperarse efectos adversos para la salud al ingerir el producto contaminado. Las tolerancias se establecen con un margen de seguridad así que esto raramente ocurre. Sin embargo, en caso de ser necesario, el DPR trabaja con el DPH para emitir una alerta de salud para advertir a los consumidores que pudiesen haber comprado el producto.

El DPR trabaja activamente con aliados, incluyendo la FDA, para identificar y eliminar fuentes de residuos ilegales. (Véase la *Coordinación con Agencias Federales en la Página 63.*) Adicionalmente, el DPR colabora con organizaciones de comercio y en proyectos para la capacitación de la gente de campo, alentándolos a educar a los agricultores sobre los residuos de pesticidas en sus productos.

No obstante, el programa para la toma de muestras del DPR está diseñado principalmente para cumplir con la meta de prevenir “la exposición del público a los residuos de pesticidas ilegales” (Estatutos de 1986, Capítulo 1375, SB 1889). Por esta razón, los datos no son estadísticamente representativos de los residuos típicos de un pesticida, producto básico o lugar de origen en particular. Se puede incurrir en algunos sesgos en la toma de muestras, al concentrarse intencionalmente en factores tales como producto básico, lugar de origen con un

historial de violaciones o un gran volumen de producción o importación. Además, la cantidad total de muestras de un producto en particular, analizado para detectar un pesticida en particular cada año, podría ser insuficiente para sacar conclusiones específicas sobre los residuos que, en general, se pudiesen detectar en un producto en el comercio.

Conforme a un mandato estatutario (Estatutos de 1986, Capítulo 1375, SB 1889), el DPR publica anualmente un resumen general del programa de monitoreo de residuos en el informe sobre los Pesticidas en Frutas y Verduras Frescas. El informe y los datos de los residuos son publicados en internet, en: <http://www.cdpr.ca.gov/docs/enforce/residue/rsmonmnu.htm>

### MÉTODOS ANALÍTICOS

Las muestras del DPR son analizadas por los dos laboratorios del Centro de Química Analítica del CDFA en Sacramento y Anaheim. Las muestras son analizadas como productos básicos crudos, sin lavar y enteros (sin pelar), conforme lo exigen los reglamentos de la U.S. EPA. Entre 1991 y 2011, los laboratorios del CDFA analizaron todas las muestras usando tamices para encontrar residuos múltiples que podían detectar más de 200 ingredientes activos y productos de la degradación de pesticidas a nivel de partes por millardo. Además, las muestras seleccionadas fueron analizadas para detectar pesticidas no detectables al usar un tamiz, cuando hay mayor preocupación por lograr el cumplimiento reglamentario, usando métodos analíticos capaces de detectar residuos muy por debajo de las tolerancias de la U.S. EPA.

En 2012, el Centro de Química Analítica del CDFA mejoró su capacidad para la detección de residuos de pesticidas. Durante dicho año, el laboratorio del CDFA en Sacramento reemplazó los “viejos” tamices de residuos múltiples con dos nuevas técnicas analíticas, LC-MS/MS (cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masa) y GC-MS/MS (cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masa). Estas dos técnicas fueron implementadas en el laboratorio del CDFA en Anaheim en 2014. Con la LC-MS/MS y la GC-MS/MS, el CDFA puede detectar más de 350 ingredientes activos y productos de la degradación de pesticidas a nivel de partes por millardo. Los residuos de pesticidas detectados por estas dos nuevas técnicas analíticas incluyen los residuos detectados usando los “viejos” tamices, así como los residuos de muchos ingredientes activos registrados por la U.S. EPA y el DPR de la década de 1990 en adelante. La implementación de la LC-MS/MS y la GC-MS/MS incrementó la proporción general de las muestras del DPR en las que se detectan residuos de pesticidas. Antes de 2012, el CDFA detectaba residuos de pesticidas en menos del 40 por ciento de las muestras examinadas. En 2014, la proporción de muestras del DPR con residuos de pesticidas detectados fue mayor al 59 por ciento.

### COORDINACIÓN CON AGENCIAS FEDERALES

La efectividad del programa de monitoreo de residuos de pesticidas del DPR está reforzada por la colaboración con la FDA, que monitorea alimentos crudos y procesados a nivel nacional. Las dos agencias comparten los resultados del monitoreo y cooperan en las investigaciones.

Adicionalmente, el DPR realiza la parte que corresponde a California del Programa de Datos de Pesticidas (PDP, por sus siglas en inglés), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (USDA). California es uno de los 12 estados participantes. El PDP es un programa nacional que analiza los residuos de pesticidas en productos agrícolas que se encuentran en la cadena de suministro de alimentos de los Estados Unidos, enfatizando aquellos productos que consumen los bebés y los niños. El USDA también analiza el agua potable que le es presentada por los servicios públicos participantes. La U.S. EPA usa los datos para estimar la exposición a pesticidas por razón de la dieta.

Debido a que una evaluación precisa de la exposición por razón de la dieta requiere de datos incluso sobre rastros diminutos de residuos, los métodos de detección de residuos múltiples fueron perfeccionados para ser sensibles a niveles de residuos significativamente menores a 50 partes por millardo. La participación de California en el PDP ayudó a producir mejoras significativas en los tamices para la detección de residuos múltiples que pueden detectar muchos pesticidas simultáneamente.



Un científico del DPR recolectando muestras de frutas y verduras para realizar pruebas para la detección de residuos en un centro de distribución de comestibles.