

# EXPERIENCIAS DE LA ACTUACION DEL DEPARTAMENTO SALUD AMBIENTAL EN EVENTOS AMBIENTALES Y DE ALIMENTOS

PRIMERA EDICIÓN, FEBRERO 2022

**EXPERIENCIAS DE LA ACTUACION DEL DEPARTAMENTO SALUD AMBIENTAL  
EN EVENTOS AMBIENTALES Y DE ALIMENTOS**

Dra Isel Cortés Nodarse  
Jefe Departamento Salud Ambiental (DSA)

**PARTICIPANTES:**

Sección Microbiología de Alimentos y Aguas, DSA  
Sección Química de Alimentos, DSA  
Sección Química Ambiental, DSA  
Unidad de Coordinación de Laboratorios Ambientales, DSA

**NOTA:**

Al momento de publicar este documento, la estructura del DSA ha sido actualizada según Resolución Exenta N° 13 de 05.01.2022, cambiando el nombre a Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental.

---

# EXPERIENCIAS DE LA ACTUACION DEL DEPARTAMENTO SALUD AMBIENTAL EN EVENTOS AMBIENTALES Y DE ALIMENTOS

---

## CONTENIDO

<b>PROLOGO</b> .....	<b>4</b>
<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>5</b>
<b>1 VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE BROTES DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS (ETA)</b> .....	<b>5</b>
1.1. Estudio por brote de intoxicacion en Laguna Verde. ....	6
1.2 Estudio contaminacion por enterovirus en agua potable rural. ....	6
1.3 Brote listeriosis año 2008: la cepa epidémica (clon 09). ....	7
1.4 Estudio brote virus hepatitis a, región del Biobío. ....	8
<b>2. EMERGENCIAS RELACIONADAS CON LA PRESENCIA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ALIMENTOS</b> .....	<b>10</b>
2.1 Estudio de falsificación en aceites comestibles. ....	10
2.2 Confirmacion independiente de la concentración de cloruro de sodio en sal de consumo humano. ....	11
2.3 Floraciones algales nocivas (marea roja): estudios de veneno diarreico en molusco (vdm) por resultados positivos y seguimiento hasta la apertura. ....	11
2.4 Varazón de moluscos bivalvos: posible aparición de marea roja en Coquimbo. ....	12
2.5 Analisis de fumonisinas en harina de maiz .....	12
2.6 Contaminación de alimentos con pesticidas: pan amasado .....	13
2.7 Derrame de mezcla asfáltica: análisis de hidrocarburos policíclicos aromáticos en mariscos. ....	13
<b>3. EMERGENCIAS RELACIONADAS CON LA PRESENCIA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN MATRICES AMBIENTALES</b> .....	<b>14</b>
3.1 Derrames de hidrocarburos en agua de consumo humano. ....	13
3.2 Intoxicaciones en quintero. ....	13
<b>A MODO DE REFLEXION FINAL</b> .....	<b>16</b>
Anexo 1. Definiciones de utilidad .....	17
Anexo 2. Resumen ejecutivo de participaciones del dsa en emergencias ambientales y de alimentos, ultimos años. ....	19

## PROLOGO

El Departamento Salud Ambiental (DSA) del Instituto de Salud Pública de Chile, durante años ha participado como laboratorio en emergencias ambientales y de alimentos; sin embargo, estas experiencias no quedan debidamente documentadas, sin sistematización de las lecciones aprendidas, lo que hasta ahora ha limitado el conocimiento de las autoridades locales ante situaciones relativamente parecidas, contribuyendo así a una imagen descoordinada de la autoridad sanitaria en su conjunto.

Las autoridades locales de salud, al ser actores de inmediatez con alcance territorial no siempre conocen ni comprenden el rol del Instituto de Salud Pública a través de su Departamento de Salud Ambiental en situaciones de emergencias ambientales y de alimentos, por lo que el desempeño local puede ser mejorado con este documento que presenta algunas de las experiencias más relevantes de los años recientes.

Como no existe un documento formal que recoja las lecciones aprendidas de años de participación del DSA como laboratorio en emergencias ambientales y de alimentos, las expectativas respecto del papel del DSA en tales situaciones es variable dependiendo, muchas veces, de los actores locales a cargo de la emergencia, modificando el Modelo de gestión de la Red de Laboratorios de Salud Pública de Minsal. Por lo mismo, este documento pretende contribuir a comunicar, de manera resumida y de fácil comprensión, la experiencia colectiva del laboratorio de referencia en emergencias ambientales y de alimentos, presentada desde la vivencia de los actores involucrados y de la información disponible en páginas web y noticias de prensa.

En el Anexo 1 se entregan algunas definiciones de utilidad para la mejor comprensión del documento y en el Anexo 2 se presenta el resumen ejecutivo de las participaciones del DSA en diversas situaciones donde se solicita nuestro apoyo por parte de diferentes autoridades, tal como se informa cada semestre a la Comisión Mixta de Presupuestos de la Cámara de Diputados, indicando tanto la cantidad de muestras como el presupuesto institucional empleado en estas respuestas.

Este documento, por otra parte, no contiene la mirada ni la opinión de los demás actores, aparte del ISP, que han participado en las diferentes emergencias aquí descritas.

## ABREVIATURAS

Para un mejor entendimiento de este documento, se utilizan abreviaturas de denominaciones largas, cuyos significados se expresan aquí:

**AOAC:** Association of Official Analytical Chemists (AOAC International).

**ARN:** ácido ribonucleico.

**DSA:** Departamento Salud Ambiental del ISP.

**EPP:** Elementos de protección personal.

**ETA:** Enfermedad transmitida por alimentos.

**FAN:** Floraciones algales nocivas, comúnmente conocidas como “Marea roja”.

**SERNAPESCA:** Servicio Nacional de Pesca.

**ISP:** Instituto de Salud Pública de Chile.

**LSP:** Laboratorio de Salud Pública, dependiente de las SEREMIs de Salud.

**MMA:** Ministerio del Medio Ambiente.

**RSA:** Reglamento Sanitario de los alimentos, Decreto Supremo 977 de 1996.

**SALPRI:** Sección Ambientes Laborales y Prevención de Riesgos, del ISP.

**VDM:** Veneno diarreico de molusco.

**VHA:** Virus hepatitis A.

**MINSAL:** Ministerio de Salud.

**SEREMI:** Secretaría Regional Ministerial (para este informe, de Salud).

**UCL:** Unidad de Coordinación de Laboratorios de Salud Pública, dependiente del DSA.

## INTRODUCCION.

Los constantes cambios que afectan al Planeta y su incidencia en la ocurrencia de eventos ambientales, tanto a nivel global como nacional, sumado a desastres tecnológicos producidos por el ser humano, como derrames de hidrocarburos en las costas y grandes incendios (MMA, 2021<sup>1</sup>), además de la contaminación de los alimentos, constituyen una amenaza permanente para la población general, y pueden generar un importante impacto a nivel de salud. A lo anterior, debemos adicionar la crisis climática, la escasez hídrica y la Pandemia producida por Covid-19 (MINSAL, 2022).

El Instituto de Salud Pública de Chile (ISP), y particularmente el Departamento Salud Ambiental (DSA), a través de sus diferentes áreas técnicas-analíticas actúa en los ámbitos de bromatología, toxicología y contaminación ambiental; desarrollando todas sus especialidades en los ensayos ambientales, toxicológicos, de alimentos y asuntos de interés nacional. Es laboratorio nacional y de referencia en el área alimentaria para los laboratorios de la Red de Salud Pública; realiza ensayos químicos, microbiológicos y toxicológicos en muestras de matrices alimentarias y contaminantes ambientales para evaluar el riesgo a la salud de la población.

El DSA presta apoyo a requerimientos solicitados por Ministerio de Salud (MINSAL), Secretarías Regionales Ministeriales de Salud (SEREMIs), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (Achipia), Servicio Nacional del Consumidor (Sernac) y otras autoridades del país. Es así como el ISP ha participado en diferentes eventos (ya sean emergencias o alertas) tanto de carácter ambiental como en el área de la seguridad alimentaria.

## 1 VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE BROTES DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS (ETA).

En Chile, la vigilancia epidemiológica de brotes enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) se realiza de manera permanente. Entre los años 2004 y diciembre 2019 esta vigilancia estaba establecida en el Decreto Supremo N°158/04 "Reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria". A partir de enero del año 2020, entró en vigencia la actualización de este Reglamento, pasando a ser el Decreto N°7/20 "Reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria y su vigilancia," en el cual señala la notificación obligatoria e inmediata de todos los brotes de ETA, incluyéndose la notificación obligatoria de agentes aislados de muestras ambientales.

En la Circular B51 de Investigación epidemiológica y control ambiental de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos se establecen los lineamientos, directrices y responsabilidades para ejecutar las acciones de la vigilancia epidemiológica y de control ambiental de los brotes de ETA. El alcance de este documento abarca a todos los niveles del sistema de vigilancia epidemiológica de ETA implementado en Chile.

1 MMA, 2021. Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente (REMA). <https://sinia.mma.gob.cl/index.php/estado-del-medio-ambiente/>

La Circular B51 establece la coordinación de la investigación epidemiológica, que permite la toma de decisiones y acciones frente a un brote de ETA. En el Nivel Central participan el Departamento de Epidemiología del MINSAL (DIPLAS), el Departamento de Nutrición y Alimentos, Departamento de Salud Ambiental (DIPOL), el Departamento de Laboratorio Biomédico (ISP), el Departamento de Salud Ambiental (ISP) y el Departamento de Estadística e Información en Salud (DEIS). En el nivel regional participan las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud (SEREMI), los Servicios de Salud y en el nivel local, los establecimientos de salud de la red asistencial, tanto públicos como privados.

### **1.1. Estudio por brote de intoxicación en Laguna Verde.**

En este caso, la información completa está disponible en Unidad de Epidemiología de SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso y la participación del ISP duró 7 días desde la toma de las muestras a la emisión de informes.

El estudio del ISP fue complementario al realizado por el LSP de la SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso, por un brote de ETA, en un grupo de adultos mayores en Laguna Verde<sup>2</sup>. Se recibieron 10 muestras de platos preparados tomadas en el lugar de la intoxicación (N° solicitud: 4139-2020). Los afectados habrían consumido una cazuela de pollo en el lugar de veraneo, el que fue sometido a sumario sanitario luego de que fueran detectadas falencias en la manipulación de alimentos e higiene (EMOL, 2020).

Se realizó la coordinación de las muestras directamente con el LSP de Viña del Mar, para realizar el estudio complementario de detección de *Escherichia coli* Enterohemorrágica. A ninguna de las muestras se les detectó los genes de las toxinas "SIGA".

La coordinación funcionó adecuadamente en el traslado de las muestras y la entrega oportuna de los resultados, no hubo problemas de comunicación con la SEREMI de Salud a cargo y no se interactuó con medios de prensa, al menos por parte del ISP.

La existencia de un sistema de Vigilancia Epidemiológica, permite conocer a cada Institución su rol ante eventos de alertas o emergencias, por lo que una lección muy importante es que, al existir un flujo definido en la cadena de participación y responsabilidades, es posible abordar los eventos de manera rápida con el fin de asegurar la salud de la población expuesta.

### **1.2. Estudio contaminación por enterovirus en agua potable rural.**

En este caso, la información completa está disponible en Unidad de Epidemiología de SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso y la participación del ISP duró 7 días desde la toma de las muestras a la emisión de informes.

Se recibieron muestras de aguas rurales de pozo para consumo humano, desde la Oficina provincial Quillota de la SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso. Una de las muestras resultó positiva a la presencia de Norovirus GI y GII. La Dra. Leonor Rivas de la Unidad de epidemiología de la SEREMI Salud Valparaíso indicó en correo electrónico la siguiente información: "Brote de ETA en la localidad El Melón de la comuna de Nogales en la Quinta región, en la semana 50 del año epidemiológico 2019. Al 12-12-2019 se había reportado la ocurrencia de 20 casos de ETA, con presentación de fiebre, cefalea, dolor abdominal no focalizado, inapetencia, deshidratación y decaimiento sin informarse el lugar en donde ocurrió el evento, con una población expuesta aproximada de 14.000 personas. Los casos se han presentado desde el 12-12-2019 y no se ha determinado una fecha final. La zona es principalmente mixta y se han presentado brotes previos en dicho lugar".

---

2 <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2020/01/19/973950/Intoxicacion-pollo-seremi.html>

Al respecto, en Chile, los brotes de ETA tienen importancia epidemiológica porque se ven influenciados por factores como la globalización, calentamiento global, envejecimiento poblacional, migraciones, emergencia y reemergencia de microorganismos, cambios en las conductas y en los hábitos de alimentación, entre otros. Contribuyen a este problema la diversificación del mercado de alimentos, la extensa oferta de materias primas y de productos terminados, el desarrollo económico y el aumento de la demanda por parte de la población de productos cada vez más variados y exóticos (MINSAL, 2018<sup>3</sup>).

La coordinación funcionó adecuadamente en el traslado de las muestras y la entrega oportuna de los resultados, no se produjeron problemas de comunicación y no se interactuó con medios de prensa, quedando esta misión a cargo de la Seremi de salud local.

### 1.3. Brote listeriosis año 2008: la cepa epidémica (clon 09).

*Listeria monocytogenes* es una bacteria Gram positiva de distribución ubicua en el ambiente proveniente del tracto digestivo de mamíferos y eventualmente presente en alimentos procesados que puede causar enfermedad con riesgo de muerte en inmunodeprimidos, embarazadas y adultos mayores. Tiene una característica única de capacidad de crecimiento a temperatura de refrigeración y se mantiene viable en alimentos congelados (Brok et al., 2015<sup>4</sup>).

Hasta el año 2008, la Sección Microbiología de Alimentos del ISP, había realizado estudios de caracterización de aislados de *Listeria monocytogenes* de 2147 muestras de alimentos en un periodo de dos años, desde diferentes matrices de riesgo como helados, quesos crema, productos cárneos procesados y mariscos. Estos aislados se caracterizaron en el Instituto Pasteur de Francia donde se observaron serovares 1/2<sup>a</sup>, 4b, 1/2b, 3b, 1/2b. Siendo los serovares 4b, 1/2<sup>a</sup> y 1/2b los más frecuentemente aislados de cepas clínicas (ISSN 0717-7526).

El año 2008, la Clínica Alemana de Santiago alertó al MINSAL de un aumento de casos en embarazadas y recién nacidos que incluían casos de muerte. Los aislados clínicos de ese periodo fueron estudiados en el Subdepartamento de Genética Molecular del ISP por su patrón electroforético de campo pulsado, denominando a ese patrón "Cepa epidémica ó Clon 09". Los Laboratorios de Microbiología de Alimentos del SEREMI Salud Región Metropolitana e ISP, coordinados por los epidemiólogos del SEREMI Salud y MINSAL, iniciaron la búsqueda del Clon 09 en diversas matrices alimentarias obtenidas en las comunas donde habían sido descritos los casos clínicos. En el periodo de un mes, se analizaron 262 muestras de alimentos entre el LSP e ISP (140 muestras), que incluían ensaladas listas para el consumo, verduras congeladas, cecinas y quesos. La bacteria fue aislada en una decena de esas matrices, pero ninguna correspondió al clon 09 y todas estaban mezcladas con *Listerias* de otras familias lo que fenotípicamente dificultaba la pureza de los aislados. En ese periodo, la Sección Microbiología de Alimentos tenía un equipamiento y kit comercial cerrado, en comodato, validado por AOAC (BAX Dupont®), que permitía detectar el patógeno en los cultivos enriquecidos. Esta tecnología permitió aumentar el número de muestras de análisis en menor tiempo y solo las muestras positivas por PCR se sometían al aislamiento fenotípico con agares patentados especialmente diseñados para la especie *Listeria monocytogenes*, lo que facilitaba mucho el aislamiento.

El punto de inflexión del estudio como país, se produjo cuando se notificó a un adulto mayor con *Listeriosis*. Las epidemiólogas de la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana fueron a su domicilio a tomar una muestra clínica y se produjo el hallazgo de un trozo de queso blando (brie) en el refrigerador, el cual tenía más de dos meses abierto. Este resto de queso fue analizado y se detectó la presencia del Clon 09. Rápidamente, la Autoridad Sanitaria, fiscalizó la fábrica y tomó 59 muestras de queso blando (Brie y Cam-

3 MINSAL, 2018 a. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS EN CHILE, AÑOS 2013 – 2017. Boletín de brotes V1(3). [http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/03/Bolet%C3%ADn\\_Brotes\\_3.pdf](http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/03/Bolet%C3%ADn_Brotes_3.pdf) (Accesado enero 2022)

4 Brock-Madigan-Martinko-Parke. 2015. *Biología de los Microorganismos*. 14ª Edición.

menbert) desde la planta productora, en su envase original, las cuales fueron analizadas en la Sección Microbiología e Alimentos del ISP. Todas las muestras resultaron con presencia de *Listeria monocytogenes*, y el estudio genético indicó concordancia con la cepa epidémica o Clon 09. La Autoridad Sanitaria notificó prohibición de distribución y venta para los productos lácteos de la marca afectada. La línea de producción se eliminó del mercado. La información de este evento está bastante documentada en internet e incluso se realizó un reportaje documental en la televisión (TVN, Informe Especial) donde participó la Dirección del ISP y representantes legales de la empresa. Fue una de las primeras caracterizaciones de contrastación de los aislados clínicos con aislados ambientales asociados a brote epidemiológicos en el ISP. La industria de alimentos consideró que el enfoque molecular de trazabilidad de los aislados bacterianos, marcaba un antes y un después en la pesquisa de un alimento no inocuo.

El trago amargo de todo ese primer evento, fueron las declaraciones del abogado en el reportaje televisivo, haciendo caso omiso de la evidencia científica comunicada por el ISP, diciendo que nunca se comprobó que era el mismo clon. Los siguientes años, aparecieron otros brotes, y la industria de alimentos ha ido implementando mejoras al pasteurizar sus productos y optimizar los sistemas de desinfección. Luego de meses de trabajo entre academia, reguladores e industria se legisló en el RSA (Art 174 Párrafo IV), armonizando con la normativa internacional, exigiendo menos de 100 microorganismos por gramo de alimentos de riesgo.

#### 1.4. Estudio brote virus hepatitis a, región del Biobío.

El virus de la Hepatitis A (VHA) es un virus ARN de hebra simple sin envoltura del género Hepatovirus de la familia Picornaviridae, altamente infeccioso, que se transmite vía fecal-oral y con periodos largos de incubación cercanos a los 30 días. Es estable y resistente a condiciones ambientales por lo que puede ser eliminado por la red de alcantarillado a aguas superficiales insuficientemente tratadas, contaminando alimentos y bioacumulándose en moluscos bivalvos.

Desde la década de los ochenta hasta el año 2013, gracias a la potabilización de las aguas y tratamiento de aguas servidas, la tasa de prevalencia de la enfermedad causada por VHA disminuyó de 100 a menos de 10 por 100.000 habitantes, situando al país en una denominada endemia intermedia. Sin embargo, desde el año 2013 la prevalencia de casos clínicos en la Región del Biobío, especialmente en comunas costeras, aumentó a tasas sobre el promedio nacional, de 49,7 el año 2014 ubicando a la Región con tasas de alta endemia (MINSAL, 2015<sup>5</sup>).

La Sección Microbiología de Alimentos del ISP había realizado estudios de Norovirus relacionados con brotes masivos de gastroenteritis en 2010 en la ciudad de Antofagasta y 2013 en Ovalle, a partir de matrices ambientales como agua y alimentos. La metodología utilizada fue el retro PCR en tiempo real, recomendada por transferencia tecnológica del US-FDA a la Sección el año 2010 (BAM en línea)<sup>6</sup> y posteriormente se incorporó la metodología descrita en la norma ISO 15216-1:2017<sup>7</sup>, ambas metodologías validadas el 2017 para varias matrices alimentarias como agua, berries, vegetales y moluscos. En ambas metodologías la etapa de la extracción de partículas virales, desde aguas y alimentos, es crítica debido a su baja concentración y arrastre de inhibidores.

5 MINSAL 2015. Boletín Epidemiológico Trimestral. Volumen 111, N°3 año 2015. Departamento de Epidemiología Ministerio de Salud de Chile.

6 FDA's Bacteriological Analytical Manual (BAM) on line. Chapter 26B. [www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-26b-detetio-hepatitis-virus-foods](http://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-26b-detetio-hepatitis-virus-foods)

7 Norma ISO 15216-1:2017 (Microbiology of the food chain-horizontal method for determination of hepatitis A virus and norovirus using real-time RT-PCR Part 1. Method for quantification).



En octubre del 2014, en el segundo año del brote en la Región del Bio Bío, el proyecto INNOVA Bio Bio 133327, solicitó apoyo para la detección de VHA en una planta de tratamiento de aguas servidas de la localidad de Hualqui, encontrando concentraciones de 22 mil a 140 mil copias de genoma del virus VHA en 20 litros de aguas servidas, antes de su desinfección. Estos resultados permitieron realizar un estudio regional coordinado con la SEREMI de Salud (Ord 2702 del 04.09.2015 y 854 del 21.03.2016), enfocado al análisis de aguas y moluscos, realizado entre noviembre de 2015 y julio de 2016, en el cual se tomaron 10 muestras de agua de 20 litros cada una y 123 muestras de moluscos.

Las muestras fueron seleccionadas según las recomendaciones de la Unidad de Epidemiología del SEREMI de Salud Región del Bio Bío y MINSAL, enfocándose en muestras de aguas asociadas a emisarios submarinos antes de su desinfección y cercanías a agua de mar, lagunas y ríos. Las muestras de moluscos fueron extraídas por su cercanía a emisarios submarinos y correspondieron a moluscos altamente consumidos en la Región, como almejas y cholgas. Los lugares de muestreo fueron los que poseían mayor prevalencia de la enfermedad: Tomé, Talcahuano, Coronel y Lota. Estas comunas contienen una decena de emisarios submarinos instalados en la década de los ochenta, los que pudieron alterarse durante el terremoto del 2010 y ser insuficientes para sostener las aguas servidas de aproximadamente dos millones de habitantes.

Los resultados mostraron presencia del virus en aguas servidas de la localidad de Lota y en los moluscos de todas las comunas analizadas, sugiriendo que el virus, en el año del estudio ya estaba diseminado en todos los moluscos de las dos bahías analizadas: Arauco y Concepción.

La información que obtuvo el ISP en este largo estudio fue importante desde el punto de vista científico, ya que permitió detectar y cuantificar el virus en los moluscos resultando una concentración en los rangos de 50 a 2000 copias del genoma por gramo de hepatopáncreas en el 13 % de las muestras de estos (ISSN 0719-9317 e Informe final Sección Microbiología de Alimentos del 12 Diciembre 2016 “Estudio Detección de Virus Hepatitis A en moluscos Bivalvos y Aguas Región del BioBío<sup>8</sup>).

Fue la primera vez que los aislados ambientales de un brote pudieron ser analizados genómicamente, en forma previa a los aislados clínicos, debido a que la metodología para confirmar los casos clínicos de HAV es serológica, lo cual no permite un análisis y trazabilidad molecular. El genotipo observado en todas las muestras, con altos niveles de similitud entre aislados ambientales, clínicos y cepa de referencia, fue superior al 98% y resultó ser el IA. Este genotipo mostró ser muy conservado y ya había sido descrito en Sudamérica el año 2002 (Costa-Mattioli et al 2002<sup>9</sup>) y lejano filogenéticamente al reciente brote en el país por HAV asociado a transmisión sexual del año 2017.

Los datos de contaminación fecal en las bahías asociados con los brotes de hepatitis A, han sido ampliamente descritos en literatura. La Región ha fortalecido las medidas sanitarias desde el primer brote, y ha promovido la vacunación en menores de 18 meses. La SEREMI de Salud Regional ha realizado campañas de prevención con monólogos, banner comunicativos y spots en radio. Paralelamente, ha trabajado en una vigilancia clínica mediante el diagnóstico virológico y vacunaciones en la población menor a 18 meses. Sin embargo, los casos siguen altos, en septiembre del año 2018, se registraron 779 casos especialmente en jóvenes entre 15 y 29 años, lo cual fue más del doble del año 2017 (345 casos). Los casos fueron mayores en comunas cercanas al borde costero como Coronel, Talcahuano, Concepción, Hualpén, San Pedro de la Paz, Tomé, Lota, Chiguayante y Penco.

8 <https://revista.ispch.gob.cl/index.php/RISP/article/download/98/94>

9 Costa-Mattioli et al , 2002. J Virol.2002 Sep;76(18):9515-25.

## 2. EMERGENCIAS RELACIONADAS CON LA PRESENCIA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN ALIMENTOS

### 2.1. Estudio de falsificación en aceites comestibles.

El SAT (Síndrome del aceite tóxico), también conocido como el síndrome epidémico, fue una enfermedad sistémica que se extendió en España en el año 1981. Se cree que la epidemia estaba causada por la ingestión de aceite de canola destinado a uso industrial, el cual había sido desnaturalizado con 2% de anilina y posteriormente, fue vendido ilegalmente como aceite de oliva. Aproximadamente 100.000 personas ingirieron dicho aceite, causando síntomas en 20.000 personas, de las cuales 10.000 fueron hospitalizadas. Este cuadro clínico se veía más frecuentemente en pacientes de sexo femenino. Más de 300 víctimas murieron y muchos de los que sobrevivieron desarrollaron enfermedades crónicas como consecuencia (Fabra, M., 2021<sup>10</sup>). Por lo anterior, la adulteración de aceites constituye un peligro para la salud de la población y desde la aparición del SAT, es una pesquisa de interés nacional.

En Chile, la adulteración de aceites es más frecuente de lo esperado y no implica intoxicaciones tan graves como la señalada anteriormente, ya que en general corresponden a productos adulterados con otros aceites comestibles de uso humano, pero con una pureza inferior, es así como la composición de ácidos grasos y su relación de Omega 3/Omega 6, permite un indicio de autenticidad que en la actualidad se encuentra validado. Es el caso de constantes consultas y denuncias a la calidad a nuestro laboratorio, como el ocurrido en este evento.

A fines de diciembre del 2019, se recibieron muestras de Aceite de Oliva extra virgen, tardando 2 semanas el periodo de análisis, hasta la emisión de los resultados finales, el año 2020.

Como existió la duda de la autenticidad por parte de la unidad de internaciones de la SEREMI de Salud de la Región de Los Ríos, se produjo la denuncia por falsificación de Aceite de Oliva, de un producto importado como tal. Se procedió a realizar un análisis de determinación de ácidos grasos, a través del cual puede determinarse el porcentaje de determinados aceites insaturados propios de cada categoría de estos y exigidos como índice de calidad en el RSA, donde para el caso de los aceites de oliva se establece como límite un porcentaje de Ácido Oleico 65 - 85 %. El ácido oleico es un ácido graso monoinsaturado de la serie Omega 9, típico de los aceites vegetales como el aceite de oliva, canola, palta, entre otros.

El ISP solicitó el envío de muestras selladas del producto (del mismo lote ingresado al país), además de los antecedentes correspondientes de la denuncia de falsificación por parte de la SEREMI de Salud Región de Los Ríos. Se realizó el análisis de composición de ácidos grasos por GC/FID, entregando como resultado que el perfil completo de ácidos grasos fue de 24,61 % de Ácido Oleico, mucho menor al esperado y exigido por el RSA, determinando que el producto no se ajustaba a la composición requerida para ser considerado aceite de oliva. Los resultados de los análisis fueron entregados a la SEREMI de Salud de la Región de Los Ríos, quien tomó las acciones de lugar.

Una buena comunicación entre los laboratorios permitió detectar y prevenir un problema mayor a la salud de la población regional y nacional. No se puede indicar a ciencia cierta si el tiempo de respuesta fue oportuno, pero los resultados entregados permitieron a la SEREMI tomar medidas adecuadas para prevenir el ingreso del producto al país.

10 Fabra g., Marta. 2021. Síndrome del aceite tóxico: la epidemia española de 1981. Revista Portales Médicos XVI(20):956, Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/sindrome-del-aceite-toxico-la-epidemia-espanola-de-1981/>

## 2.2. Confirmación independiente de la concentración de cloruro de sodio en sal de consumo humano.

La sal de consumo humano utilizada normalmente en la mesa de todos los habitantes del país corresponde a Cloruro de Sodio, que debe obligatoriamente cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA).

Los análisis se realizaron a petición del LSP de la SEREMI de Salud Región Metropolitana, el cual determinó una pureza de Cloruro de Sodio bajo lo permitido en el RSA, ante lo cual el fabricante presentó un recurso de reposición.

Para esta determinación se utilizó la técnica HPLC/Iónico, no siendo el método estándar que siempre se utiliza, el cual es titulación química (al realizar método estándar, las muestras si cumplían con el RSA). Como conclusión, el ISP determinó que las muestras no cumplían con lo exigido por el RSA.

La participación en este evento totalizó las 2 semanas, desde la recepción de las muestras hasta la emisión y envío de los resultados.

Fue importante aprender cual es la importancia de un Laboratorio nacional de referencia, en disputas entre importadores, fabricantes o distribuidores de alimentos que presentan recursos de reposición, donde se solicita la venta de un producto cuyo análisis está en duda. El ISP debe poder dirimir entre resultados y otorgar un veredicto que puede ser favorable o no, a quien presenta el recurso de reposición.

Los resultados fueron entregados al recurrente y a la SEREMI de Salud correspondiente, no existiendo comunicación de prensa al respecto.

## 2.3. Floraciones algales nocivas (marea roja): estudios de veneno diarreico en molusco (vdm) por resultados positivos y seguimiento hasta la apertura.

La llamada "Marea Roja" es el término comúnmente utilizado para referirse a los Fenómenos Algales Nocivos (FAN), caracterizados por un aumento excesivo en el número de algas microscópicas que producen toxinas que afectan al ser humano y a los animales. Estos compuestos son acumulados en los mariscos (moluscos bivalvos). Las toxinas de importancia en Chile son: Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM), Veneno Amnésico de los Mariscos (VAM) y Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM) (MINSAL, 2018<sup>11</sup>).

El ISP, como parte de la vigilancia en el programa nacional de marea roja tiene un rol muy importante en el cierre de los sectores afectados por FAN y su reapertura, la cual va a depender de los resultados de muestreo inicial, final y remuestreo, hasta determinar el fin de la alerta, mediante las resoluciones formales que emita la autoridad sanitaria competente.

Los análisis se han realizado como respuesta a solicitudes de varias SEREMIs (SEREMI Salud de la Región De Tarapacá, SEREMI Salud de la Región de Antofagasta, SEREMI Salud de la Región de Atacama, SEREMI Salud de la Región del BioBío, SEREMI de Salud de la Región de Ñuble), por posibles brotes positivos de VDM, durante determinados periodos del año. Se han realizado bioensayos en modelo murino para determinar brotes positivos de FAN; permitiendo el control, apertura y cierre de zonas de extracción de mariscos. Además de ello, las SEREMIs de Salud envían muestras dudosas para su confirmación por parte del ISP.

Los tiempos de respuesta son lo más eficientes posibles, ya que determinan el cierre de zonas extractivas y la prohibición de consumo. Para ello, existen recursos humanos calificados y organizados quienes se comunican permanentemente con los LSP y las SEREMIs de Salud. La comunicación a la ciudadanía de estos eventos se realiza por parte de las Seremís y el MINSAL, quien determina las alertas o emergencias.

11 MINSAL, 2018 b. Alerta sanitaria preventiva en Aysén y Los Lagos. <https://www.minsal.cl/ministerio-de-salud-decreta-alerta-sanitaria-preventiva-por-marea-roja-en-regiones-de-aysen-y-los-lagos/#:~:text=%E2%80%9CMarea%20Roja%E2%80%9D%20es%20el%20t%C3%A9rmino,son%20acumulados%20en%20los%20mariscos>

## 2.4. Varazón de moluscos bivalvos: posible aparición de marea roja en Coquimbo.

El ISP, como parte de la vigilancia y por ser el laboratorio nacional de referencia en marea roja, recibió la denuncia de SERNAPESCA<sup>12</sup>, por la posible aparición de VDM en una varazón de moluscos bivalvos producida en la región de Coquimbo. Se trató de un evento puntual, donde la totalidad de las muestras fueron analizadas en 7 días, con un gran trabajo por parte del equipo humano encargado de realizar los análisis, arrojando resultados negativos para las tres toxinas analizadas. El ISP entregó los resultados a este Servicio, quien tomó las medidas correspondientes.

## 2.5. Analisis de fumonisinas en harina de maiz

Las fumonisinas son toxinas naturales producidas por varias especies de hongos del género *Fusarium*. Se conocen diferentes tipos de fumonisinas, pero las B1, B2 y B3, son las principales formas que se encuentran en los alimentos. Las fumonisinas se descubrieron en 1988 y suponen un importante riesgo para la salud ya que la exposición a ellas puede contribuir a problemas de salud graves, como cáncer o defectos congénitos. Las mayores cantidades de fumonisinas se encuentran en el maíz y productos derivados. Lamentablemente hay pocos datos sobre la presencia de estas en diferentes cereales, y sobre el efecto del procesamiento de los alimentos en ellas. Existen estudios que sugieren que el principal daño es la bioacumulación de estas tras prolongados periodos de ingesta.

El MINSAL como coordinador nacional, desarrolla programas de vigilancia e inocuidad de los alimentos, uno de los cuales es el programa de micotoxinas. En el caso de las micotoxinas, se elaboran muestreos aleatorios por parte de las SEREMIs de Salud. En este marco, el ISP apoya de manera anual con la determinación de fumonisinas. El número de muestras ha ido aumentando según la disponibilidad presupuestaria y las situaciones de alerta. En diciembre del 2020, se recibieron muestras de harina de maíz desde la SEREMI de la Región Metropolitana y SEREMI de la Región de O'Higgins, consistentes en muestras de harina de maíz de la marca "La fuente Natural" que arrojaron valores de fumonisinas mayores a los permitidos por el RSA, generando una Alerta sanitaria por superar los Límites máximos Permitidos. El llamado del MINSAL fue a no consumir dicho producto, y a hacer el retiro del mercado del lote 0504020186 de la harina de maíz (MINSAL, 2020<sup>13</sup>).

Una vez detectadas las muestras positivas (valores sobre el Límite Máximo Permitido o Límite Máximo Residual) e informado al MINSAL, se procedió junto a la SEREMI de Salud de la Región de O'Higgins, a realizar una nueva toma de muestras en las bodegas de la empresa. Los ensayos correspondieron a un Control Post Emergencia Sanitaria, arrojando resultados nuevamente positivos y sobre el LMR establecido en el RSA. Los resultados fueron comunicados a la SEREMI de Salud respectiva.

Existieron algunos problemas en lo que respecta al aseguramiento de recursos económicos para afrontar eventos de este tipo, básicamente para insumos y materiales para una correcta implementación de los análisis. El aseguramiento de la calidad de los ensayos involucra un gasto elevado, el que muchas veces no es totalmente cubierto, lo cual complica para actuar debidamente como Laboratorio Nacional de Referencia. A pesar de que en este caso los análisis fueron realizados en el plazo de 1 semana, y se logró el retiro de los productos contaminados, este evento mermó la disponibilidad de reactivos en el laboratorio para afrontar otros eventos de emergencia o alerta. Esto deja la lección de que siempre debiera existir algún mecanismo de reposición de insumos o fondos de reserva para actuación en alertas o emergencias, que puede ser manejado por el nivel central de MINSAL en coordinación con el ISP y con los laboratorios de las Seremi.

12 <http://www.diarioeldia.cl/region/resurge-conflicto-entre-empresa-pescadores-tras-nueva-varazon-machas>

13 MINSAL, 2020. Alerta: Ministerio de Salud detecta lote de harina de maíz contaminado. <https://www.minsal.cl/ministerio-de-salud-detecta-lote-de-harina-de-maiz-contaminado/>

Se generó una nota de prensa, se retiró la marca de harina del mercado<sup>14</sup>. No hubo reuniones con el MINSAL, salvo la comunicación de que las muestras estaban positivas. Se colaboró con MINSAL en todo lo que solicitó. El DSA sólo actuó como emisor de los resultados.

## 2.6. Contaminación de alimentos con pesticidas: pan amasado

Las intoxicaciones accidentales son frecuentemente descritas en la literatura y ocurren ocasionalmente. Representan un riesgo para la salud pública y dentro de estas se encuentran las producidas por pesticidas. En este evento, la sustancia que se detectó en una alta concentración correspondió al Metomilo, pesticida del grupo Carbamato, inhibidor reversible de la enzima acetilcolinesterasa (Ferré et al. 2015<sup>15</sup>); el cual causa acumulación de la acetilcolina en los receptores muscarínicos y nicotínicos de mamíferos, reptiles y aves. Esta acumulación de acetilcolina por inhibición enzimática provoca en el huésped un síndrome colinérgico, caracterizado por un síndrome nervioso con signos como excitación, euforia, delirio, convulsiones clónicas o tónicas, vocalización, ataxia, incoordinación, diaforesis, dolor abdominal, incontinencia urinaria y fecal, hasta terminar en un paro cardiorrespiratorio y la muerte, si no se actúa a tiempo (Brittain et al. 2016). El Metomilo es un polvo blanco que no tiene olor ni sabor, y además posee un pH neutro, por lo que ha sido utilizado en muertes no accidentales en varios países del mundo, incluido Chile (ISP, 2014<sup>16</sup>).

En este evento, se requirió confirmar el agente causante de la intoxicación producida en un hogar de adultos mayores de la Región de Coquimbo, para lo cual la SEREMI de Salud de la región consultó directamente al laboratorio del ISP, el que confirmó la factibilidad de hacer los análisis. Se informó que en una residencia de adultos mayores ocurrió un “accidente doméstico”, donde por error se confundió un sobre de polvos para hornear, con un sobre de pesticida. Se confirmó la presencia de Metomilo en alta concentración. La participación total del ISP fue de 7 días, desde el ingreso de las muestras hasta la emisión de los resultados.

No hubo interacción con la prensa, sino que el Laboratorio sólo se limitó a entregar los resultados en el más breve plazo posible. Se desconoce si hubo víctimas fatales y cuantos intoxicados fueron parte del evento.

## 2.7. Derrame de mezcla asfáltica: análisis de hidrocarburos policíclicos aromáticos en mariscos.

Cada vez que se produce un derrame de petróleo en puertos y bordes costeros y es requerido para ello, el ISP participa como Laboratorio de referencia de acuerdo con los controles que determine el MINSAL según los resultados que se obtienen de los muestreos realizados por las SEREMIs de Salud. En este evento, se trató de una alerta de 3 semanas de duración. La emergencia sanitaria se produjo por el volcamiento de un camión y el consiguiente derrame asfáltico en las costas de la región de Antofagasta, por lo que la SEREMI de Salud de la Región envió muestras al Departamento, con la finalidad de monitorizar la presencia de Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAHs) en erizos y lapas. Los resultados fueron informados a la SEREMI de Salud regional y al MINSAL, quienes tomaron las acciones pertinentes. No hubo comunicación directa con los medios de prensa, sino que esta fue canalizada a través de la Seremi de la región.

14 [https://www.cnnchile.com/pais/ministerio-salud-isp-alerta-alimentaria-harina-maiz\\_20201216/](https://www.cnnchile.com/pais/ministerio-salud-isp-alerta-alimentaria-harina-maiz_20201216/)

15 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26561617/>

16 Instituto de Salud Pública, 2014. Informe solicitado por el Fiscal Adjunto de la Fiscalía Arica D. Rodrigo Alejandro Benitt Coluccio por producto conteniendo Metomilo

## 3 EMERGENCIAS RELACIONADAS CON LA PRESENCIA DE SUSTANCIAS QUÍMICAS EN MATRICES AMBIENTALES

### 3.1 Derrames de hidrocarburos en agua de consumo humano.

Debió realizarse el análisis de muestras de agua debido a derrames de petróleo ocurridos en el suministro de agua potable en la ciudad de Osorno, en la comuna de Chaitén y también en Puerto Octay.

Se trabajó en estos eventos entre la segunda quincena de julio y fines de octubre de 2019, aproximadamente 4 meses. El evento se inició en Julio de 2019, a través de la alerta sanitaria oficializada por el Decreto N°28/1917, del Ministerio de Salud, en la comuna de Osorno de la Región de los Lagos, con vigencia hasta el 31 de agosto de 2019.

Se produjeron derrames de petróleo en planta de agua potable, ocurridos en la ciudad de Osorno; en la comuna de Chaitén y en la comuna de Puerto Octay. Ocurrieron tres eventos de similares características en la misma región, en un periodo de tiempo no superior a un mes entre ellos, provocando la suspensión del suministro de agua potable a 49.000 hogares sólo en la ciudad de Osorno, afectando a más de 120.000 personas.

Dada la naturaleza del producto derramado, el petróleo, contempla entre muchos otros componentes, compuestos orgánicos volátiles (COVs) e hidrocarburos alcanos del rango orgánico del diésel (DROs). Los COVs corresponden a un conjunto de hidrocarburos que, en circunstancias normales se encuentran en forma gaseosa a temperatura ambiente, o bien, tienen una alta volatilidad en esas condiciones. Los efectos de los compuestos orgánicos volátiles para la salud pueden variar mucho según el compuesto y comprenden desde un alto grado de toxicidad hasta ausencia de efectos conocidos. Esos efectos dependerán de la naturaleza de cada compuesto y del grado y del período de exposición al mismo (OMS, 2020). Los compuestos orgánicos volátiles en agua de consumo humano se detallan en el D.S 735<sup>18</sup>. En lo particular, analíticamente se determinan los alcanos presentes.

Se determinaron compuestos orgánicos volátiles (COVs) e hidrocarburos alcanos del rango orgánico del diésel (DROs), en muestras de agua para consumo humano tomadas en la planta de tratamiento y sectores aledaños de la ciudad de Osorno. La misma estrategia se consideró para los eventos de la comuna de Chaitén y Puerto Octay. La cantidad de muestras aproximada ascendió a 100.

Se interactuó con el LSP y la SEREMI de la Región de los Lagos, quienes se contactaron vía telefónica inicialmente y luego mediante correos electrónicos, a través de las jefaturas de los laboratorios involucrados.

Se adquirió experiencia en abordar una emergencia ambiental, se gestionó bien la coordinación de trabajo entre las partes: jefatura y preparación de muestras, lo cual fue importante para desarrollar de forma adecuada los análisis. El ingreso de las muestras si bien estaba cubierto, a veces se complicó, sobre todo los fines de semana, por las dificultades para recibir muestras en terminal de carga durante domingo. En cuanto a insumos, aunque se obtuvieron los necesarios para cubrir la demanda, estos se gestionaron según los tiempos que dura un proceso normal de compras, por lo que es imprescindible mejorar los tiempos cuando se presenta una emergencia de este tipo, especialmente con duración de meses, que incluyó períodos habitualmente complejos como feriados y vacaciones de fiestas patrias.

El traslado de las muestras fue abordado gracias a coordinaciones internas entre el LSP y el ISP, en este aspecto se podría contemplar un encargo formal para el traslado, ya sea a través del cliente, o que éste sea el responsable de hacer llegar las muestras al Instituto.

17 <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1133970>

18 Decreto Supremo 735 de 1969, Artículo 18, Tabla N°1 (alcanos clorados, etenos clorados, bencenos clorados, hidrocarburos aromáticos).

En cuanto al personal para la realización de los ensayos siempre hubo disponibilidad, aunque debido al periodo de duración de la emergencia fue necesaria la incorporación de una persona adicional para cubrir la demanda, en este aspecto es deseable que en cada emergencia se pueda disponer de personal competente de reemplazo y como relevo en preparación de muestras, así como también de personal que realice las labores cotidianas del laboratorio como lavado de material, limpieza, etc.

La emergencia se gestionó de forma organizada, cumpliendo con los criterios de calidad del laboratorio, los resultados se entregaron en los tiempos previstos, de tal forma que las decisiones de seguimiento o de puesta en funcionamiento de producción de agua potable, se efectuó oportunamente, en lo que respecta a la actuación del ISP.

El personal contaba con la capacitación y entrenamiento para llevar a cabo los análisis y la preparación; se realizó el entrenamiento e inducción al nuevo personal sobre el protocolo de preparación y medidas de seguridad, por lo que se requiere mantener disponibilidad de los elementos de protección personal (EPP) suficientes y adecuados para una emergencia compleja y de larga duración como esta.

La comunicación durante la emergencia se mantuvo a nivel interno departamental con los involucrados del proceso de análisis y desde la jefatura y la dirección del ISP con las autoridades locales y de nivel central de Minsal.

Respecto de comunicación es importante transmitir adecuadamente los tiempos que requieren algunos ensayos, que son técnicamente largos, o que requieren repeticiones para la certeza de los resultados. En general, las autoridades esperan respuesta en el menor plazo posible, pero no siempre la calidad analítica es viable en un tiempo muy corto y debieran entrenarse a las jefaturas en la gestión de esta comunicación.

La comunicación de la información contenida en los informes de resultados fue suministrada a la SEREMI solicitante y, por medio del MINSAL, se le comunicó a la comunidad. El ISP no realizó declaraciones a la prensa de manera independiente ni publicó noticias en su página web respecto de esta situación ni sobre las polémicas locales que se generaron respecto de la calidad del agua potable.

### 3.2. Intoxicaciones en Quintero.

Este evento ocurrió en el marco de las intoxicaciones producidas en Quintero<sup>19</sup>, en donde se registraron 1.771 consultas por síntomas de intoxicación entre el 21 de agosto y el 28 de noviembre de 2018 y se dictó una alerta sanitaria que obligó a las 15 empresas del cordón industrial a cesar sus operaciones. Se informó posteriormente, la intoxicación por contaminación atmosférica de 133 personas en la zona. Cabe destacar, que el DSA no tiene competencias técnicas para abordar eventos de contaminación atmosférica. En el marco de esta alerta sanitaria, el Jefe de Sección Química Ambiental participó como experto representante del ISP, junto a otros profesionales de organizaciones del Estado y Universidades, para evaluar el funcionamiento del equipo GC-MSD portátil, el que permite el análisis de muestras atmosféricas, gracias a que cuenta con un sistema muestreador de aire con bomba de circulación y trampa de compuestos mediante sorbentes y adicionalmente un sistema de microextracción en fase sólida, para ser utilizado en terreno en la zona de la emergencia. Con este equipo, sería posible realizar muestreos durante una cantidad de días distintos, en dos puntos de la comuna (lugares a definir, según criticidad del sitio). El informe de la visita técnica fue enviado, mediante Ordinario 02197 del 22-10-2018 a la Jefa de División de Políticas Públicas Saludables y Promoción (DIPOL).

19 Cámara de Diputados de Chile, 2018. INFORME COMISIÓN ESPECIAL INVESTIGADORA SOBRE CAUSAS DE ALTA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, ESPECIALMENTE EN CONCÓN, QUINTERO Y PUCHUNCAVÍ, Y DE RESPONSABILIDADES EN EJECUCIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmTipo=SI&prmID=45601&formato=pdf> (accesado enero 2022). También disponible en [www.bcn.cl](http://www.bcn.cl)

## A MODO DE REFLEXION FINAL.

Las emergencias ambientales y de alimentos, son evento que impactan disruptivamente el armónico funcionamiento de las comunidades con alta incidencia en la vida y en la salud de los pobladores, por lo que, la actuación de la autoridad en general y de la autoridad sanitaria en particular, requiere un despliegue oportuno, certero y eficaz para buscar, con fundamento en los resultados de laboratorio, las mejores decisiones en beneficio de los afectados.

El Instituto de Salud Pública y particularmente, su Departamento de Salud Ambiental (DSA), tiene la competencia y la responsabilidad de apoyar a las autoridades desde el ámbito de laboratorios, ofreciendo resultados que ayuden a decidir las acciones a tomar. Durante años, el DSA ha participado en estas situaciones, que han requerido análisis químico y microbiológico de muestras ambientales y de alimentos. Habitualmente, las participaciones del DSA han durado una o dos semanas de realización de ensayos y algunos apoyos particulares para su mejor comprensión. Del mismo modo, el ISP no emite declaraciones de prensa ni hace publicidad sobre los análisis que realiza en ocasión de las diferentes emergencias. Sin embargo, estas participaciones requieren competencia técnica, condiciones experimentales adecuadas y mecanismos de financiamiento sostenibles en el tiempo. Podría ser altamente ventajoso, formalizar flujos y canales de comunicación, para gestionar apropiadamente cada emergencia.

Al presente, existe la experiencia vivida, pero no la formalidad para el trabajo futuro, tanto de los flujos, como de los participantes y responsables de cada una de las acciones que deban ejecutarse, y de los tiempos y recursos comprometidos razonablemente, desde la calidad analítica que requiere entregar el laboratorio de referencia. Sería deseable disponer de mecanismos de financiamiento diferenciados para abordar estas situaciones, así como incorporar estas actuaciones en los flujos de entrenamiento de actuación en emergencia, ya sean simulaciones o simulacros.

Finalmente, invitar a todos los que lean este documento, a que nos envíen sus comentarios, contribuciones y opiniones a fin de fortalecer este repositorio histórico.



## ANEXO 1. DEFINICIONES DE UTILIDAD

**Accidente:** Suceso eventual o acción involuntaria que resulta con daño para las personas o sus bienes.

**Evento o Incidente:** Acontecimiento, ya sea de origen natural o producto de la acción humana, que requiere de una respuesta para proteger la vida, los bienes y el medio ambiente

**Emergencia:** Aquel evento, o la inminencia de éste, que altere el funcionamiento de una comunidad debido a la manifestación de una amenaza de origen natural, biológico o antrópico, que interacciona con las condiciones de exposición, vulnerabilidad y capacidad de afrontamiento, ocasionando una o más de las siguientes afectaciones: pérdidas, impactos humanos, materiales, económicos o ambientales.

**Emergencia de alimentos:** Aquel evento, o la inminencia de éste, que altere la inocuidad de los alimentos debido a la manifestación a situaciones tanto de origen natural, biológico o antrópico, que puede significar un riesgo para la salud de la población.

**Emergencia ambiental:** Aquel evento que afecta alguno de los elementos del medio ambiente (agua, suelos, aire, biota), ya sea por causas naturales o humanas, que puede significar un riesgo para la salud de la población.

**Desastre:** Situación con un nivel de afectación e impacto que no permite ser gestionada con capacidades regionales, requiriendo de refuerzos o apoyos desde otras zonas del país, a través de una coordinación de nivel nacional.

**SEREMI:** Secretaría Regional Ministerial; para este documento, se refiere a la Secretaría Regional Ministerial de Salud en cada una de las regiones de Chile.

**LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA:** Laboratorio de la autoridad sanitaria local, con sede regional y laboratorios ubicados en localidades específicas.

**DIPOL:** División de Políticas Públicas, perteneciente a la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud.

**Alimento:** En términos del Codex Alimentarius, es toda sustancia elaborada, semi-elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solo como medicamentos.

**Brote de ETA:** Episodio en el cual dos o más personas presentan la misma enfermedad, luego de ingerir alimentos del mismo origen y donde la evidencia epidemiológica o el análisis de laboratorio implica a los alimentos o al agua como vehículos de la misma.

**Brote familiar de ETA:** Episodio en el cual dos o más personas que conviven en un mismo sitio presentan una enfermedad similar, después de ingerir una comida común y en el que la evidencia epidemiológica implica a los alimentos o al agua como origen de la enfermedad.

**Caso de ETA:** Ocurre cuando una persona que ha enfermado después del consumo de alimentos y/o agua, considerados como contaminados, vista la evidencia epidemiológica o el análisis de laboratorio.

**Codex Alimentarius:** En el año 1962, la FAO y la OMS crearon un código con el objetivo de facilitar el comercio internacional de alimentos y garantizar a los consumidores no solo la calidad sino la seguridad e inocuidad de los mismos. Con el tiempo, el Codex Alimentarius (Código o Ley de los Alimentos) se convirtió en una de las reglamentaciones más aceptadas y adoptadas en el mundo. Esto gracias a que posee una base científica y a que la correcta aplicación de las normas de higiene para la producción, procesamiento, empaque y transporte, garantiza la inocuidad en los alimentos. El Codex Alimentarius ha permitido minimizar (aunque no se ha eliminado totalmente el problema) el riesgo de propagación de las ETA, ya que un concepto básico del Codex enuncia que “un alimento no es nutritivo si no es inocuo”.

**Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA):** Son síndromes originados por la ingestión de alimentos o agua, que contengan agentes etiológicos en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor en nivel individual o en grupos de población. Los principales síntomas son caracterizados por: diarrea, vómitos, náuseas, dolores abdominales, dolores musculares, dolores de cabeza, fiebre. ETA es la sigla que se utiliza tanto para el singular como para el plural.

**Inocuidad de Alimentos:** De acuerdo a lo establecido por el Codex Alimentarius es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine. Los alimentos son la fuente principal de exposición a agentes patógenos, tanto químicos como biológicos (virus, parásitos y bacterias), a los cuales nadie es inmune, ni en los países en desarrollo ni en los desarrollados. Cuando son contaminados en niveles inadmisibles de agentes patógenos y contaminantes químicos o con otras características peligrosas, conllevan riesgos sustanciales para la salud de los consumidores y representan grandes cargas económicas para las diversas comunidades y naciones. La temática de inocuidad es muy amplia, se refiere también a los contaminantes químicos presentes en los alimentos, alimentos producidos por los modernos medios biotecnológicos, evaluación de riesgos microbiológicos, y publicaciones y documentos.

**Microorganismo:** Son organismos vivos (bacterias, virus, hongos, parásitos) que sólo se pueden ver a través de un microscopio.

**Patógeno:** Cualquier organismo que puede causar enfermedades o iniciar un proceso patológico.

**Serovar:** (o también llamado serotipo), es la clasificación de un microorganismo según los antígenos presentes en su superficie celular. Los serotipos permiten diferenciar organismos a nivel de subespecie, algo de gran importancia en epidemiología. Los serotipos pueden establecerse según factores de virulencia, lipopolisacáridos en bacterias gram-negativas, presencia de exotoxinas, plásmidos, bacteriófagos, u otras características que diferencian a dos elementos de la misma especie a través de varias pruebas. Los términos serotipo y serogrupo son usados en conjunto con números, letras, o números romanos, con raíz en la historia precedente.

## ANEXO 2. RESUMEN EJECUTIVO DE PARTICIPACIONES DEL DSA EN EMERGENCIAS AMBIENTALES Y DE ALIMENTOS, ULTIMOS AÑOS.

En la tabla a continuación se presenta el resumen ejecutivo de las participaciones del DSA en emergencias ambientales y de alimentos, en que diferentes Seremi de salud o autoridades competentes solicitan el apoyo de nuestro departamento como laboratorio nacional y de referencia en estos ámbitos.

Año	Semestre	Cantidad de requerimientos	Ámbito de los requerimientos			Cantidad de muestras	Monto presupuesto <sup>20</sup>	Cantidad de instituciones que solicitan apoyo al ISP
			Qca Alim	Microb. Alim	Qca Amb			
2021	1er Sem	23	14	8	1	775	\$ 38.430.384	10
	2do Sem	11	4	6	1	152	\$ 7.279.357	6
2020	1er Sem	8	4	4	0	77	\$ 5.803.439	10
	2do Sem	19	1	18	0	628	\$ 25.713.434	3
2019	1er Sem	7	3	1	3	54	\$ 5.922.094	4
	2do Sem	7	2	2	3	232	\$ 31.668.594	9

Fuente: Elaboración propia en base a reportes semestrales a la Comisión Mixta de Presupuestos de la Cámara de Diputados.

20 Estimado según valor arancel de las diferentes prestaciones de análisis