

## Diagnotec – Innovación Hecha en Chile

---

### Diagnotec: Oportunidad de Mercado e Innovación

#### Introducción

En Noviembre de 2005, sentadas en un café de Santiago, las cofundadoras de Diagnotec Geraldine Mlynarz y Ana Maria Sandino discuten opciones para la estrategia de crecimiento futuro de su compañía. Con pocas oportunidades de crecimiento dentro del mercado local y el incremento de presiones competitivas en Chile y el extranjero, Diagnotec debe encontrar una forma de reposicionarse para garantizar su viabilidad de largo plazo.

Ana María Sandino, doctor en Biología Molecular de la Universidad de Chile, comenzó su investigación en la detección de virus en salmón ya que deseaba que su trabajo tuviese impacto en alguna de las principales industrias Chilenas. Adicionalmente, se dio cuenta que las tecnologías de detección de virus en animales estaban muy poco desarrolladas en comparación con la detección de virus en humanos. Al mismo tiempo, Geraldine Mlynarz estaba completando su doctorado bajo la dirección de Ana María y eligió enfocar su tesis de graduación en la detección de virus en animales. Geraldine quiso profundizar los desarrollos realizados por Ana María, desarrollando un método de muestreo de sangre que permitiera testear sin sacrificar a los peces. En 1995, ambas habían desarrollado simultáneamente investigaciones pioneras complementarias.

Ana Maria y Geraldine albergaban el deseo de comercializar sus trabajos de investigación y sentían que su método de detección de virus estaba bien desarrollado y era muy superior a las soluciones existentes en el mercado (métodos de cultivo celular). En 1999, las emprendedoras crearon Diagnotec como un servicio de laboratorio comercial que apalancara su experiencia en ciencias virales y de esta forma comercializar sus metodologías. Ambas se complementaron muy bien, Ana María estaba enfocada al área de investigación y desarrollo, y Geraldine al área de comercialización y operación.

A los seis meses de entrar en el mercado con sus servicios, las empresas locales comenzaron a copiar su solución y empezaron a inundar el mercado con servicios de baja calidad en la detección de virus en salmones, dejando a clientes escépticos de la singularidad y la eficacia de la solución de Diagnotec. Diagnotec entonces se vio obligada a tomar medidas correctivas, recuperando lentamente la confianza de los clientes, trabajando estrechamente con la industria chilena de salmón para demostrar que su producto funcionaba.

A fines de 2005, Diagnotec se posicionó en Chile como el líder del mercado en los servicios de detección de virus en salmones. Sin embargo, se detectan pocas oportunidades de expansión dentro de Chile y Diagnotec se ha dado cuenta de que varias empresas, entre ellas la farmacéutica multinacional Novartis, están tratando de desarrollar una solución competitiva de detección de virus para el mercado global.

## La Constitución de Diagnotec y sus Productos Innovadores

La combinación de la técnica de testeo molecular junto con la metodología de muestreo de sangre lleva a un producto innovador ampliamente superior. En 1999, con de subsidio del gobierno Chileno por \$60.000 dólares, combinado con \$40.000 dólares de su propio capital, Ana María y Geraldine co-fundaron Diagnotec y comenzaron a ofrecer los primeros servicios para la detección de virus en la industria chilena del salmón.

La tecnología de Diagnotec fue bien recibida inicialmente. La competencia estaba constituida por múltiples participantes pequeños, principalmente laboratorios que ofrecían servicios de detección usando cultivo celular. La propuesta de valor de Diagnotec de proporcionar los resultados de las pruebas en tres días y la habilidad de testear sin sacrificar a los peces ganó la aceptación de muchas empresas salmoneras. Sin embargo, Diagnotec pronto se dio cuenta de que tener un producto superior en el mercado no siempre se equipara a una mejor rentabilidad. Muchos laboratorios atraídos por el éxito inicial de Diagnotec y los márgenes superiores de los tests en base a PCR respecto de los de cultivo celular, comenzaron a ofrecer una copia de la técnica PCR inferior a la ofrecida por Diagnotec, con bajos estándares de calidad, menor desarrollo tecnológico y grandes ineficiencias. Los competidores fueron capaces de generar estos test en base a los detalles que las co-fundadoras habían publicado revistas académicas. Sin embargo, las copias sólo fueron capaces de replicar algunos componentes de la técnica de PCR, permitiendo resultados rápidos, aunque incapaces de recrear la técnica de muestreo de sangre. Como estas ofertas de test copiados pobremente comenzaron a inundar el mercado a precios más bajos que los ofrecidos por Diagnotec, ésta se enfrentó a una fuerte caída en su participación de mercado, ya que los clientes gravitaban hacia los servicios de muestreo de bajo costo en una industria muy competitiva. Como las empresas se cambiaron a los test mal copiados, los clientes comenzaron a cuestionar la legitimidad de la tecnología, debido a los resultados significativamente inexactos obtenidos con estos tests. Cansados de los malos resultados de los test, las empresas salmoneras volvieron a los ensayos de cultivo celular, y se mostraron poco dispuestos a pagar los mayores precios de Diagnotec por un servicio que a su juicio no estaba probado, lo que se tradujo en ventas mínimas para Diagnotec y un mercado que puso en duda la validez de su tecnología.

Para responder y probar su tecnología en el mercado, Diagnotec necesitaba estar cerca de sus clientes y recuperar su confianza una vez más. Los competidores de Ana María y Geraldine estaban localizados en Puerto Montt, con un fácil acceso a las salmoneras. Diagnotec estaba funcionando desde Santiago, lejos de los clientes con los que sus competidores habían formado estrechas relaciones. Gracias al financiamiento de un inversionista, Diagnotec estableció un laboratorio en Puerto Montt, rebajó sus precios y consiguió un cliente, centrándose en demostrar la superioridad de su tecnología y calidad. Mientras Diagnotec enfrentaba problemas de rentabilidad debido a su reducido margen, Ana María y Geraldine consideraban que el ajuste era necesario para probar la eficacia de la tecnología. Después de ganar la confianza y recibir una buena respuesta de su cliente, Diagnotec fue capaz de conseguir un segundo cliente al año siguiente.

Seis años después, en 2005, la calidad, innovación y confianza de los clientes de Diagnotec le ha permitido ganar 70% del mercado chileno de la detección de virus en salmones. Más aún, su competencia había fracasado en desarrollar un método robusto

de testeo de PCR y Diagnotec todavía era el único laboratorio que ofrecía la metodología del muestreo de sangre.

### Oportunidad de Mercado

La industria Chilena del salmón ha crecido extremadamente rápido durante las pasadas dos décadas, creciendo desde US \$50 millones en ventas en 1989 a US \$1.2 billones en 2003<sup>1</sup>. Durante el mismo período, Chile surgió como el segundo mayor productor de salmón cultivado en el mundo, detrás de Noruega, representando un 30 por ciento estimado de la producción global de salmón en 2004<sup>2</sup>.

Al mismo tiempo, el testeo de virus en Chile se llevaba a cabo exclusivamente a través de las pruebas de cultivo celular las cuales eran lentas, no muy específicas y requerían sacrificar al pez. Los cultivos celulares requieren más de veinte días para verificar los resultados, lo cual podría dar lugar al retardo en la detección y tratamiento de virus. Además, el cultivo celular puede determinar que un virus o bacteria está presente en un órgano, pero requiere de más pruebas para determinar el virus específico. Adicionalmente, cada cultivo celular requiere sacrificar un pez potencialmente sano para testear sus órganos, resultando en la pérdida de ingresos para las salmoneras. En resumen, existían claras oportunidades para mejorar la metodología existente a la fecha.

Al complementar la experiencia de Ana María en biología molecular con un nuevo entendimiento de la industria del salmón cultivado, se dieron cuenta que existía un gran vacío en la detección de virus a nivel nacional, observándose que los productores chilenos buscaban ayuda en EEUU y Europa para resolver sus problemas en salud de salmones. Ana María también reconoció que la tecnología de detección de virus en peces y animales estaba mucho menos desarrollada en comparación con los métodos de prueba en humanos, y esto proporcionó una clara oportunidad para innovar que ella aprovechó.

### Estructura del Muestreo de Virus en Salmones en el Mundo

Noruega, Chile y Escocia son los tres mayores productores de salmón cultivado en el mundo, comprendiendo aproximadamente el 85% de la producción mundial<sup>3</sup>. Cada mercado varía en su metodología de detección de virus.

Noruega, representando aproximadamente el 44% de la producción mundial en 2004<sup>4</sup>, históricamente ha usado el testeo de cultivo celular. Utilizando varias medidas preventivas, fueron capaces de confiar en el retardo de los resultados del cultivo celular debido a la relativa buena salud de sus peces. Sin embargo, en los últimos dos años han visto un aumento en problemas sanitarios causados por virus, y aguas que anteriormente estaban libres de virus están ahora infectadas. Los encargados de realizar estos tests en Noruega son los laboratorios de gobierno, y si Diagnotec quisiera entrar en el mercado noruego, tendría que venderle directamente a estos laboratorios estatales.

El mercado chileno (mercado actual de Diagnotec), es el segundo mayor productor de salmón del mundo, con el 30% de la producción en 2004<sup>5</sup>, que difiere de otros

---

<sup>1</sup> Banco Mundial. "Technology and Growth Series: Salmon Chilean Exports." October 2005.

<sup>2</sup> Tabla 1

<sup>3</sup> Figura 1

<sup>4</sup> Figura 1

<sup>5</sup> Figura 1

productores en que las pruebas de detección de virus se llevan a cabo por laboratorios privados acreditados. Diagnostec vende sus servicios de muestreo a clientes en Chile, desarrollando los kit de pruebas en sus propios laboratorios.

Escocia, con aproximadamente el 12% del mercado en el 2004, tiene un modelo de testeo similar al de Noruega, en el que los laboratorios gubernamentales desarrollan las pruebas de virus. Como Noruega, Escocia utiliza pruebas de cultivo celular para la detección de virus, y no ha tenido brotes virales significativos en su población de salmones.

En la industria global de salmón cultivado, la detección de virus es un requerimiento que continuará demandándose a pesar de que la vacunación y el tratamiento de peces disminuyan la aparición de enfermedades en las salmoneras. Ya que a pesar de la disponibilidad y uso de las vacunas virales, aún existen amenazas de brotes de virus que deben ser monitoreadas para la salud de las pesqueras y la prosperidad de la industria. La demanda por salmón cultivado ha crecido aproximadamente 33% desde 2000 a 2004, y se espera que continúe creciendo ya que los salmones cultivados ofrecen una alternativa menos costosa que el salmón salvaje, y una fuente saludable de ácidos grasos omega 3<sup>6</sup>. Con la fuerte demanda mundial del cultivo de salmones, se prevé una necesidad continua de pruebas de detección de virus en las pesqueras.

### Investigaciones Pioneras

Cuando Ana María comenzó a investigar las técnicas de detección de virus en su laboratorio en la Universidad de Chile, enfocó su estudio en el entendimiento de los últimos avances en la detección de virus humanos, buscando modos de aplicar la tecnología al salmón. Utilizando una avanzada técnica molecular usada en detección de virus humanos como PCR (Cadena de Reacción Polimérica), Ana María fue capaz de crear un método de detección de virus para el virus IPNV en el salmón, que fue afectando cada vez más a los pescados chilenos. Esta brecha resultó en un nuevo formato de prueba de virus, dejando en el pasado el método de cultivo celular dentro del ámbito de la biología celular.

Geraldine Mlynarz fue capaz de llevar la metodología de detección de virus de Ana María un paso más adelante y desarrollar un método de muestreo de sangre para el testeo de virus, el cual resultó en la capacidad de testear la presencia de virus en los peces sin la necesidad de sacrificarlos. Las dos emprendedoras han sido exitosas en desarrollar un método pionera para la detección de virus en salmones.

Compañía	Método de Detección Primario	Duración	Capacidad PCR	Medio de muestreo
Diagnostec	PCR, todas las cepas	3 días	Altamente desarrollada	Sangre, tejido, huevos, fluido ovario
ADL Laboratorio	Cultivo Celular	Hasta 21 días	No disponible	Tejido
Biovac	Cultivo Celular	24 días	Baja calidad	Tejido
Fundación Chile	Cultivo Celular	24 días	Baja calidad	Tejido
Aquatic Health	Cultivo Celular	21 días	Baja calidad	Tejido

<sup>6</sup> Figura 1

## Desarrollo de Productos

Aprovechando la cercana relación con sus clientes y sus propias ventajas competitivas en innovación, Diagnotec reconoció varias necesidades insatisfechas del mercado, incluyendo métodos de testeo genético, y remedios antivirales para la industria salmonera. Los clientes necesitaban un método para prevenir el cruce entre peces emparentados en sus cultivos de salmones para mantener la calidad y prevenir defectos genéticos. Ana María y Geraldine crearon un método de testeo genético que representó la única solución en el mercado.

Adicionalmente, las vacunas antivirales disponibles para el salmón eran sólo 40% efectivas en la prevención de virus y esto estimuló a Diagnotec a crear, patentar e introducir un producto antiviral altamente exitoso para el salmón. Ambas innovaciones fueron conducidas gracias a la cercana interacción y entendimiento de las necesidades de los clientes, utilizando su experiencia en I+D para crear soluciones efectivas.

Sin embargo, mientras Diagnotec trabaja continuamente con sus clientes actuales para encontrar soluciones a las necesidades insatisfechas del mercado, Diagnotec busca otros mercados para asegurar su crecimiento, especialmente en la industria internacional de detección de virus de salmón.

## Visión Futura

Mirando hacia el futuro, Diagnotec desea desarrollar un producto que les permita internacionalizar su alcance. Diagnotec busca desarrollar una versión de “kit” o empaquetada, con la tecnología para la detección de virus en salmones que han desarrollado, lo cual podría atraer a los productores de salmón fuera de Chile. Como resultado, Diagnotec está en negociaciones con compañías biotecnológicas de Alemania y Francia quienes potencialmente podrían combinar la tecnología de detección de virus de Diagnotec con su capacidad para crear una versión “kit” del servicio. Dicho producto no existe en la actualidad, y esto puede proporcionar a la compañía la oportunidad de alcanzar una mayor población de empresas salmoneras fuera de Chile.

Actualmente, Diagnotec enfrenta presiones competitivas de una multitud de fuerzas. Fundación Chile, una fundación chilena basada en promover la transferencia tecnológica y la innovación, ha sido contactada por un gran número de empresas que desean asociarse para desarrollar soluciones virales, lo cual podría convertirse en productos rivales de Diagnotec. Estas amenazas incluyen también a la empresa farmacéutica Novartis. Diagnotec debe actuar rápido si quiere mantener el liderazgo en el mercado chileno y tener la oportunidad de competir a escala global.

## Nuevos Productos

Diagnotec está evaluando dos oportunidades de fusionar su aproximación molecular a la detección de virus en la forma de un kit de testeo. Existen oportunidades de asociarse con compañías francesas o alemanas, quienes tienen la capacidad de desarrollar el formato de “kit” para el servicio de Diagnotec. Ambas oportunidades fusionarían las capacidades del testeo PCR de Diagnotec con los últimos avances en biotecnología, como por una ejemplo una tecnología conocida como microarreglos de ADN. Mientras los métodos tradicionales en biología molecular pueden enfocarse en sólo un gen en un experimento, la tecnología de microarreglos permite la observación simultánea de todo el

genoma y la interacción entre genes<sup>7</sup>. Esto permitiría que el kit pudiera realizar pruebas para distintas cepas de virus simultáneamente. Más aún, Diagnotec busca que el kit permita analizar múltiples muestras de peces, disminuyendo la cantidad de test necesarios para las salmoneras. Al permitir testear múltiples virus y muestras de peces en forma simultánea, el producto ofrecería ahorros en costo y tiempo a los clientes, una característica de valor agregado que claramente diferenciaría al nuevo producto de las actuales ofertas del mercado.

El producto francés correspondería a un test de microarreglos usando una membrana y el kit alemán utilizaría un biochip. La membrana es la opción menos costosa, pero podría no ser capaz de testear múltiples cepas de virus simultáneamente y sería un producto más fácil de replicar por los competidores comparado con la alternativa del chip. Asimismo, la alternativa del chip implicaría una mayor estructura en costos, pero tendría la capacidad de probar múltiples virus e impondría barreras significativas a la replicación de los competidores debido a su tecnología altamente desarrollada.

### Cambio en el Modelo de Negocios

Diagnotec actualmente sirve a la industria chilena del salmón a través de un modelo de negocios basado en servicios. Los clientes compran los servicios de testeo y Diagnotec usa su test basado en PCR para detectar virus en comunidades de peces. Diagnotec completa las pruebas en sus propios laboratorios en Puerto Montt y comunica los resultados a los clientes. Gran parte del éxito e innovación de Diagnotec proviene de su cercana interacción con los clientes. Si Diagnotec sigue adelante con el desarrollo del kit de detección de virus, deberían operar bajo un modelo de negocios completamente distinto. Los kits teóricamente serían comprados y usados por laboratorios, y Diagnotec no tendría contacto directo con las empresas salmoneras o los técnicos de laboratorio.

Hasta el momento, la evolución e innovación continua ha sido guiada por las necesidades cambiantes de sus clientes, desde el desarrollo del test viral en base a PCR para detectar muestras de varios peces y virus a la vez, hasta soluciones de detección genética, a soluciones virales para las salmoneras. Si Diagnotec cambia su enfoque hacia la internacionalización del test, la raíz de su sostenida ventaja competitiva eventualmente se debilitará.

### Ley de Propiedad Intelectual y su Fiscalización

Cuando Diagnotec comenzó sus operaciones en 1999, los derechos de propiedad intelectual en Chile y leyes de patentes no eran particularmente robustas o fuertemente fiscalizadas. La empresa eligió no solicitar una patente, con la sensación de que la presentación de la patente podría hacer más fácil la copia de sus desarrollos por parte de los competidores ya que el proceso de patentamiento las forzaba a revelar detalles de la tecnología desarrollada. Más aún, Chile carecía de procedimientos adecuados a la fiscalización de las patentes y legalmente era muy difícil confirmar una infracción de patentes. A fines del 2005, cambió la ley de patentes en Chile y se volvió más robusta y con más fiscalización, lo cual podría tener efectos positivos con el desarrollo de los kits de testeo. La ley de patentes protegería el producto inicial ofrecido por Diagnotec, aunque un competidor teóricamente podría hacer un cambio significativo al producto y reintroducir una versión propia.

---

<sup>7</sup> Shi, Dr. Leming. "DNA Microarray." Disponible en [www.gene-chips.com](http://www.gene-chips.com).

## Resumen Final

Gracias a su innovación, combinado con una increíble persistencia y determinación, las emprendedoras han sido capaces de crear una solución innovadora de clase mundial para la detección de virus en la industria chilena del salmón. Mientras estaban sentadas en la cafetería, Ana Maria y Geraldine miraron hacia atrás y reflexionaron en el desarrollo y crecimiento de Diagnotec desde su fundación en 1999. La empresa se había convertido en la principal empresa en la industria chilena de detección de virus y había conseguido proveer a sus clientes en forma continua, con soluciones altamente innovadoras para sus necesidades.

Sin embargo, enfrentadas a las crecientes fuerzas competitivas a nivel local e internacional, así como también a claras oportunidades de crecimiento, Ana María y Geraldine debían ahora decidir una estrategia de crecimiento futuro que les permitiera seguir avanzando. ¿Deberían forjar vínculos cercanos con sus potenciales socios franceses y alemanes para desarrollar la versión kit de su producto? ¿Cómo competirían frente a las empresas multinacionales? Mientras Ana María pedía otro café, comenzaba una nueva discusión.

Figura 1

<b>Producción Mundial de Salmón por País, 2000 – 2004, En millones de tons</b>					
	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002 E</b>	<b>2003 E</b>	<b>2004 E</b>
<b>Mundial</b>	873	987	1.059	1.145	1.162
<b>Noruega</b>	422	411	444	508	512
<b>Chile</b>	167	245	268	281	342
<b>Reino Unido</b>	120	132	140	162	139
<b>Canadá</b>	79	99	112	92	87

Fuente: Reporte Mensual del Salmón. Tabla N.10 “Cultivos mundiales de salmón por país”. [www.aqua.cl](http://www.aqua.cl). Sept. 2004.