

UNIVERSIDAD DE CHILE

**FACULTAD DE MEDICINA**

ESCUELA DE POSTGRADO



**“BASES ÉTICAS PARA UNA REGULACIÓN DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS EN CHILE”**

**Geraldine Soledad Lapuente Mariángel**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE**

**MAGISTER EN BIOÉTICA**

Director de Tesis: Prof. Dra. Sandra Baquedano Jer.

**2018**

**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE POSTGRADO**

**INFORME DE APROBACION TESIS DE MAGISTER**

**Se informa a la Comisión de Grados Académicos de la Facultad de Medicina, que la Tesis de Magister presentada por la candidata**

**GERALDINE SOLEDAD LAPUENTE MARIANGEL**

**ha sido aprobada por la Comisión Informante de Tesis como requisito para optar al Grado de Magister en Bioética en el Examen de Defensa de Tesis rendido el día 23 de agosto de 2018.**

**Prof. Dra. Sandra Baquedano Jer  
Directora de Tesis  
Facultad de Filosofía y Humanidades**

**COMISION INFORMANTE DE TESIS**

**Prof. Dr. Hugo Amigo**

**Prof. Dr. María Soledad Reyes**

**Prof. Dr. Blanca Bórquez Polloni.  
Presidente Comisión**

## **DEDICATORIA**

Esta investigación se la dedico a mi familia, a mi marido e hijos por haber sido mi apoyo en todo este tiempo.

## **AGRADECIMIENTOS**

De manera especial, quiero agradecer a mi Directora de tesis, por haberme guiado entregando en forma generosa sus conocimientos y por haberme brindado el apoyo que necesitaba para desarrollar esta investigación.

A mi madre por su apoyo.

A mi amigo Efraín que desde la distancia siempre tuvo una palabra de aliento.

Sobre todo, quiero darle las gracias a mi marido y a mis hijos, por su paciencia, comprensión y solidaridad con este proyecto, por el tiempo que me han regalado tan generosamente y que fue un tiempo robado a nuestra historia familiar. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y, por eso, esta investigación también es de ustedes.

A mis amigos y compañeros de trabajo que me alentaban a seguir adelante en los momentos difíciles.

A todos, muchas gracias.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
Resumen.....	xii
Abstract.....	1
Introducción.....	2
Capítulo I Marco Metodológico.....	5
1.1. Descripción del problema .....	5
1.2. Justificación.....	6
1.3. Objetivos .....	7
1.4. Estrategia Metodológica .....	8
1.4.1. Metodología utilizada .....	8
1.4.2. Muestra .....	9
1.4.3. Técnicas de recolección de datos .....	10
1.4.4. Técnicas de análisis de datos .....	10
1.4.4.1. Análisis de contenido cualitativo como metodología para analizar normativas.....	11
1.4.5. Procedimientos realizados en la investigación.....	14
1.4.5.1. Fuente de datos teóricos.....	14
1.4.5.2. Modelo de análisis de contenido de las normativas de etiquetado de alimentos transgénicos.....	15
1.4.5.3. Documentos estudiados.....	16
1.4.5.4. Pre-análisis .....	17

1.4.5.5.	Definición de las unidades de análisis .....	17
1.4.5.6.	Reglas de análisis .....	18
1.4.5.7.	Determinar sistema de códigos.....	18
1.4.5.8.	Definición de categorías.....	19
1.4.5.9.	Comprobación de fiabilidad del sistema codificación-categorización.....	19
Capítulo II Marco Teórico .....		20
2.1	Antecedentes generales de los Organismos Modificados Genéticamente .....	20
2.2	Principales características manipuladas mediante bioingeniería.....	23
2.2.1.	Resistencia a herbicidas .....	23
2.2.2.	Resistencia a insectos.....	24
2.2.3.	Resistencia a virus, esterilidad masculina, retraso de maduración de los frutos y contenido de ácidos grasos .....	24
2.2.4.	Modificación de parámetros nutricionales .....	25
2.2.5.	Producción de vacunas en alimentos transgénicos .....	26
2.3	Datos mundiales respecto a OMG.....	26
2.3.1	Producción mundial de cultivos transgénicos.....	26
2.3.2	Principales cultivos transgénicos a nivel mundial.....	27
2.3.3	Principales países que cultivan semillas transgénicas .....	28
2.3.4	Principales industrias biotecnológicas.....	29
2.3.5	Situación en Chile respecto a OMG .....	30
Capítulo III.....		34
3.1	El principio de responsabilidad jonasiano como base ética.....	34
3.2	La ética de la responsabilidad y los Consumidores.....	52
3.2.1	Aspectos de salud más controversiales para los consumidores desde la ética de la responsabilidad .....	55
3.2.1.1	Alergenicidad .....	55

3.2.1.2	Toxicidad.....	57
3.2.1.3	Aspectos nutricionales .....	60
3.2.1.4	Uso de agroquímicos .....	62
3.1	Opinión de los consumidores .....	64
	Capítulo IV.....	66
4.1	Organismos internacionales y su visión acerca de los alimentos transgénicos	66
4.2	Normativas de España, Australia y USA de etiquetado de alimentos transgénicos .....	69
4.3	Normativa en Chile respecto a OMG.....	72
4.4	Etiquetado de alimentos transgénicos.....	79
4.6	Análisis de contenido de las normativas de etiquetado de España, Australia y guía de etiquetado voluntario de USA bajo el principio de responsabilidad jonasiانو	81
4.6.1	Resultados obtenidos.....	82
4.6.1.2	Definición de categorías.....	83
4.7	Conclusiones .....	104
	REFERENCIAS.....	108

## Abreviaturas

ADN	Ácido Desoxirribonucleico
OMG	Organismos Modificados Genéticamente
OMS	Organización Mundial de la Salud
FAO	Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
MINSAL	Ministerio de Salud Chile
ISP	Instituto de Salud Pública Chile
USA	Estados Unidos de Norteamérica
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
UE	Unión Europea
ISAAA	Servicio internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro biotecnológicas
U.S EPA	Agencia de protección Ambiental de los Estados Unidos
NIH	National Institute of Health
IARC	International Agency for Research on Cancer
SERNAC	Servicio Nacional del Consumidor

## **Gráficos**

Gráfico 1	Hectáreas a nivel mundial con cultivos OMG	27
Gráfico 2	Principales cultivos semillas transgénicas en el mundo	28
Gráfico 3	Principales países productores de cultivos transgénicos	29
Gráfico 4	Evolución cultivos transgénicos en Chile	31

## Tablas

Tabla 1	Participación de mercado de las principales Industrias biotecnológicas	14
Tabla 2	Palabras claves utilizadas por tema	30
Tabla 3	Lista de códigos del análisis de contenido	75
Tabla 4	Categorías del análisis de contenido	82
Tabla 5	Regulaciones en Chile relativas a OMG	84
Tabla 6	Frecuencias de citas para cada código	87
Tabla 7	Categorías definidas	88
Tabla 8	Co-ocurrencias de legislaciones de etiquetado	94

## **Figuras**

Figura 1	Esquema de modelo de análisis de contenido	15
Figura 2	Red de Libertad	90
Figura 3	Red de Poder Causal	91
Figura 4	Red de Sostenibilidad	92
Figura 5	Red de No reciprocidad	93
Figura 6	Diagrama de co-ocurrencias	95

## Resumen

El desarrollo de alimentos transgénicos en relación a superficies cultivadas, cantidades producidas y países que adoptan esta tecnología es una realidad en creciente expansión. En la gran mayoría de los países desarrollados, en especial en los países de la Comunidad Europea, Australia y otros, existen regulaciones en relación a la proporción de materias primas transgénicas utilizadas y a la obligatoriedad del etiquetado de alimentos que las contienen, con lo cual permiten que los consumidores ejerzan su derecho a saber y realicen una elección responsable en la compra de sus alimentos. En Chile, las regulaciones referentes a organismos modificados genéticamente son insuficientes para dar respuesta al grupo de interés de los consumidores en el ejercicio de su libertad de elección, por lo anterior, el presente trabajo propone sentar las bases éticas, según el principio de responsabilidad de Hans Jonas, para una regulación del etiquetado de alimentos que contengan materias primas transgénicas en Chile. Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, es de tipo descriptivo y el diseño de la investigación se enmarca en un diseño de estudio de caso, esperándose definir y fundamentar las categorías que conforman el principio de responsabilidad jonasiano, para poder contrastarlas con las normativas de etiquetado de España, Australia y la guía de etiquetado voluntario de Estados Unidos, analizándolas desde esta teoría ética. Luego, con estas mismas categorías que conforman el principio de responsabilidad, poder probar o refutar que el principio de responsabilidad jonasiano sustentaría como base ética una normativa de etiquetado de alimentos transgénicos en Chile que entregue a los consumidores la información necesaria para que puedan realizar una elección responsable de sus alimentos.

## **Abstract**

The development of transgenic foods in relation to cultivated surface areas, quantities produced, and countries adopting this technology is a growing and expanding reality. In the majority of developed countries, especially in the countries of the European Community, Australia and others, there are regulations regarding the proportion of transgenic raw materials used and the mandatory labeling of foods that contain them, thereby allowing consumers to exercise their right-to-know and be able to make a responsible choice in the purchase of their food.

In Chile, the regulations regarding genetically modified organisms are insufficient to respond to consumers, as an interest group, in the exercise of their freedom of choice, therefore, this work proposes the laying of ethical foundations, according to the principle of responsibility of Hans Jonas, for a regulation of the labeling of foods that contain transgenic raw materials in Chile.

This research has a qualitative approach, is descriptive in nature and the research design is framed in a case study design, hoping to define and give a foundation to the categories that make up the principle of responsibility of Hans Jonas; to be able to contrast them with the labeling regulations of Spain, Australia and the voluntary labeling guide of the United States, analyzing them from the perspective of this ethical theory. Then, with these same categories that make up the principle of responsibility, to prove or disprove that the principle of Jonasian responsibility would support the ethical foundation of labeling regulations of transgenic foods in Chile which would provide consumers with the necessary information, so they can make an election responsible for their food.

## **Introducción**

La presente investigación tiene como tema los alimentos transgénicos, definidos como aquellos alimentos que son producidos mediante ingeniería genética que contienen y/o derivan de ingredientes modificados genéticamente. En muchos países existe una regulación de estos alimentos mediante un etiquetado que identifica y describe aquellos alimentos que contienen o están compuestos por materias primas transgénicas o que son producidos a partir de organismos modificados genéticamente.

En el tema de los alimentos transgénicos, existen varios grupos de interés o stakeholders que son definidos como aquellos grupos que tienen impacto o influyen las actividades de una empresa. De acuerdo a esta definición, los grupos de interés en este tema serían los consumidores, los productores, el medio ambiente y los Estados. En esta investigación se estudiará a los consumidores debido a la tensión existente entre la información entregada por los productores mediante la etiqueta acerca del origen transgénico del alimento y la capacidad de elección de los consumidores.

Las características manipuladas genéticamente producen desde una planta resistente a un herbicida hasta una vacuna en un alimento, por lo que el desarrollo de nuevas características y de nuevos métodos de producción es algo esperable.

El desarrollo, cultivo y comercio de los alimentos transgénicos no ha estado exento de polémicas y de posiciones antagónicas desde su inicio y se acentúa más

cuando la evidencia científica actual es inconcluyente respecto a la inocuidad o a los efectos adversos, por lo que no existe consenso. Las pruebas acerca de la seguridad del consumo tanto en animales como en humanos muestran resultados favorables por lo que, en la actualidad, muchos alimentos transgénicos están autorizados para consumo animal y humano.

El etiquetado para alimentos transgénicos es obligatorio para los países de la Comunidad Europea, Japón, Brasil y Australia por nombrar algunos y es voluntario en Estados Unidos y Canadá. En Chile, no existe una normativa que señale la obligatoriedad del etiquetado de los alimentos transgénicos. En los países donde el etiquetado es obligatorio, el derecho de los consumidores a saber el contenido de los alimentos para poder realizar una elección informada, se señala como el punto clave de las legislaciones. En este punto se relaciona la teoría de la responsabilidad de Hans Jonas como posible base ética para este tipo de normativas, por lo que el interés de esta investigación es determinar si el principio de responsabilidad jonasiano podría ser utilizado como base ética para una regulación de los alimentos transgénicos en Chile, siendo la hipótesis de esta investigación determinar si el principio de responsabilidad jonasiano entrega las bases éticas para una normativa de etiquetado de alimentos transgénicos en Chile, que permita a los consumidores ser responsables en la elección informada de estos productos. La pregunta que guía a la investigación es ¿cómo puede el principio de responsabilidad entregar el sustento ético al etiquetado de alimentos transgénicos en Chile que permite la responsabilidad de los consumidores? Para comprobar la hipótesis se considerará que el principio de responsabilidad entrega las bases éticas a la normativa si cumple

con las cuatro categorías éticas que lo conforman, a saber: poder causal, sostenibilidad, libertad y no reciprocidad.

## Capítulo I Marco Metodológico

### 1.1. Descripción del problema

En Chile, hasta el momento en que se realiza esta investigación, no existe una regulación para el etiquetado de alimentos transgénicos que permita a los consumidores realizar una elección informada de los alimentos que consumen. Existe mucha información disponible de los alimentos transgénicos acerca de los efectos en la salud, en el medioambiente y en la seguridad de su consumo, tal como se mostrará en el próximo capítulo, siendo muchas veces controversial y en algunos aspectos, sin consenso científico. En Chile, existe la intención de legislar respecto al etiquetado obligatorio de alimentos transgénicos mediante una moción presentada al Congreso, siendo la opinión de gran parte de los consumidores de que exista un etiquetado que señale el origen transgénico de los alimentos.

En el tema del etiquetado de alimentos transgénicos existen dos posturas principales. Una de ellas es la que señala que los alimentos transgénicos son sustancialmente equivalentes a su contraparte convencional por lo que no deben ser etiquetados y la otra es la que considera que los alimentos transgénicos son diferentes a los naturales y que necesitan una etiqueta para que los consumidores puedan elegir, mostrando diferencias éticas en sus planteamientos, por lo que una regulación de etiquetado en Chile, que tenga una base ética debería cumplir con algunas características que tratarán de ser identificadas en esta investigación.

La tensión existente entre la falta de información acerca del origen transgénico de los alimentos en Chile y la anulación de la capacidad de elección por parte de los consumidores es el núcleo central del problema.

## 1.2. Justificación

El tema de los alimentos transgénicos aún genera debate en la sociedad civil, debido principalmente al temor que causan las posibles consecuencias de su consumo. Sumado a esto, la falta de consenso científico y la toma de posiciones extremas dejan al consumidor en el centro del debate, siendo el responsable de buscar información, analizarla y tomar una postura frente a su elección. Este es el escenario del mercado actual, por lo que los Estados deben garantizar que el consumidor tenga un buen acceso a información clara, veraz y que no induzca a engaño acerca de la composición e ingredientes de los alimentos disponibles para poder ejercer una elección informada.

La justificación para realizar esta investigación, es que este tema es actual e involucra a la sociedad, principalmente a los consumidores, entregándose una nueva dimensión de análisis de las regulaciones del etiquetado de alimentos transgénicos, desde la mirada de la ética de la responsabilidad jonasiana que podría ser la base ética de ella. Se ha elegido la ética de la responsabilidad jonasiana porque es una ética que considera al hombre como responsable de sí mismo y de la biosfera, es consecuencialista y es aplicable en contextos de incertidumbre.

### 1.3. Objetivos

Objetivo general:

1. Establecer una base ética mediante el principio de responsabilidad jonasiano que sirva de propuesta para una futura normativa nacional que regule el etiquetado de alimentos transgénicos.

Objetivos específicos:

1. Examinar desde la ética de la responsabilidad jonasiana los principales argumentos a favor y en contra de los alimentos transgénicos para los consumidores

2. Analizar y examinar las normativas internacionales de etiquetado de alimentos transgénicos de Estados Unidos, España representando a la Comunidad Europea y Australia desde la ética de la responsabilidad jonasiana para los consumidores.

3. Contrastar las normativas internacionales estudiadas con las normas existentes en Chile, desde la ética de la responsabilidad jonasiana.

4. Comparar el principio de responsabilidad jonasiano en su aplicación al etiquetado de los alimentos transgénicos en Chile.

#### 1.4. Estrategia Metodológica

En este apartado se describe la metodología utilizada en esta investigación. Se detalla el tipo de estudio, los procedimientos llevados a cabo, los instrumentos para la recolección y el análisis de los datos.

##### 1.4.1. Metodología utilizada

La investigación requiere métodos rigurosos, empíricos y sistemáticos para la generación de conocimientos y el logro de los objetivos propuestos. En la investigación hay dos enfoques principales; el cuantitativo y el cualitativo, siendo paradigmas ya que utilizan procesos sistemáticos. Dependiendo del tipo de investigación, el investigador selecciona el paradigma desde el cual enfrentará su investigación. Las investigaciones cualitativas se fundamentan en procesos inductivos para luego generar teoría yendo de lo particular a lo general (1).

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, es de tipo descriptivo y el diseño de la investigación se enmarca en un diseño de estudio de caso. El estudio de casos constituye un método de investigación en donde una de las características es la búsqueda en torno a un ejemplo (2) y según lo que señala Yacuzzi (3) es especialmente válido cuando se presentan en la investigación preguntas de “como” y “por qué” además cuando el investigador tiene poco control sobre los acontecimientos y cuando el problema es actual. Este tipo de preguntas del cómo y del porqué son más bien explicativas y concuerdan con la selección de un estudio de

caso. Este tipo de estudios plantea la generalización y el conocimiento detallado de algún fenómeno complejo y no la extrapolación de resultados hacia otros casos lo que no permite generalizar los resultados, siendo concordante con los objetivos de esta investigación ya que no se pretende generalizar los resultados obtenidos, sino que bajo la lógica del análisis y comparación encontrar una nueva dimensión al caso de estudio. Este tipo de metodología ha sido ampliamente utilizado en las ciencias sociales para producir un conocimiento profundo e integrado de fenómenos individuales, colectivos o grupales o políticos (4).

La elección de esta metodología es la más apropiada considerando que la pregunta que guía esta investigación tiende a ser explicativa, que el investigador no tiene el control sobre el fenómeno en estudio y que el enfoque temporal del fenómeno es contemporáneo.

#### 1.4.2. Muestra

El presente estudio, al ser una investigación teórica y no aplicada no requerirá del uso de una muestra particular ni del consiguiente proceso de muestreo, dado que el objetivo es analizar información primaria ya existente y que es de acceso público.

#### 1.4.3. Técnicas de recolección de datos

La información empleada para el análisis de caso será de tipo primaria constituyendo el corpus del estudio y se contará con las normativas de etiquetado de alimentos transgénicos de los países: España, Estados Unidos (USA), Australia y Chile.

Estas normativas serán recolectadas desde internet a través de:

España: Sitio web de la Comunidad Económica Europea, Diario oficial de las Comunidades Europeas.

Estados Unidos: Sitio web del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA).

Australia: Sitio web de Food Standars Australia New Zeland.

Chile: Sitio web del Congreso Nacional, Instituto de Salud Pública (ISP), Ministerio de Salud (MINSAL) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

#### 1.4.4. Técnicas de análisis de datos

El objetivo general se realizará mediante una revisión general de la obra jonasiana realizando una anamnesis filosófica de la bibliografía adecuada y una exégesis de las principales obras jonasianas para sondear en todo su alcance el

principio de responsabilidad determinando si constituye la base ética de las legislaciones.

En relación al objetivo específico 1 se realizará una lectura crítica y un análisis hermenéutico de trabajos de investigación recopilados mediante revisión bibliográfica de bases de datos del Web of Science y Scopus a partir del año 2001 al año 2016 y se utilizará principalmente el libro de Hans Jonas “El principio de responsabilidad: Ensayo de una ética para la civilización” (1995) (5), con la fundamentación ética de los capítulos I al III culminando con el capítulo IV en donde se consolida el principio. Luego de esta exégesis, se realizará mediante el método analítico las categorías con conforman el principio de responsabilidad.

#### 1.4.4.1. Análisis de contenido cualitativo como metodología para analizar normativas

Para desarrollar los objetivos 2, 3 y 4 se utilizará la técnica de análisis de contenido y análisis hermenéutico de las normativas estudiadas. Los documentos, materiales y otros textos escritos son una fuente valiosa de datos cualitativos, en este caso, constituyen el corpus del análisis las normas de etiquetado de España y Australia y la guía de etiquetado de USA, las que pueden ayudar a entender el fenómeno de estudio y en esta investigación son la principal fuente de datos. En esta investigación el análisis del contenido de las distintas normativas y guías de etiquetado de alimentos transgénicos, pretende visualizar los contenidos manifiestos y mediante el método hermenéutico aquellos contenidos latentes que surgen a partir de la lectura crítica, agrupándolos y describiendo tendencias en ellas. El documento

escrito entrega una visión indirecta de los hechos reflejando los valores, patrones culturales y actitudes de la sociedad (6). El análisis hermenéutico se realiza en las distintas normativas interpretando y adentrándose en una dimensión temporal e histórica del texto.

El derecho, según la teoría integral, presenta tres dimensiones: norma, valor y hecho. En la dimensión normativa que es la más visible, muestra al derecho como un grupo de reglas coactivas, imperativas y heterónomas que dirigen y regulan las relaciones sociales y la coexistencia. En la dimensión valorativa, el derecho dirige los preceptos creados por el hombre y que señalan el sentido de justicia, haciéndolos iguales, miden sus conductas y resuelven conflictos. La dimensión del hecho, muestra que el derecho es la manifestación de las problemáticas y necesidades de la población en un momento. Por esto, el derecho pretende alcanzar valores como el bien común que son propios de una cultura y de determinadas circunstancias. En términos de investigación, cada una de estas dimensiones puede ser estudiada y el método de análisis de contenido es uno de los métodos más utilizados en la investigación jurídica (7).

En esta investigación, se realiza un análisis de contenido de las normativas de etiquetado de alimentos transgénicos de Australia y España, y de la guía de etiquetado voluntario de alimentos transgénicos de USA, porque presentan directamente la problemática de la investigación, representan la visión legislativa del tema en las dos corrientes de regulación explicadas anteriormente y de qué forma se proyectan a los consumidores. Además de determinar la frecuencia de aparición de las palabras clave, representadas como unidades significativas que son obtenidas

desde los textos y extraer conclusiones mediante la frecuencia de aparición de las palabras o códigos, así también se propone indagar, mediante un análisis hermenéutico, en el sentido e interpretación de estos documentos y de las unidades significativas.

El primer momento del estudio fue la recolección de datos, realizada mediante una recopilación bibliográfica. La selección de la bibliografía se realizó después de una lectura crítica de toda la recopilación lograda, en donde se descartaron publicaciones que no se relacionaban directamente con el tema estudiado o que estaban retractadas, luego fueron clasificadas por tópico y se realizó un análisis hermenéutico de ellas. La ética de la responsabilidad de Hans Jonas se logró realizando una exégesis de la obra jonasiana y sumando al punto anterior se logra sentar las bases del marco teórico.

El segundo momento de la investigación consistió en conocer detalladamente las normativas de etiquetado definidas, utilizando el análisis de contenido generando resultados que dan cuenta de las conclusiones de la investigación, mediante el software ATLAS-ti 8 se analizó la existencia o no de las categorías jonasianas en su aplicación a las normativas internacionales estudiadas de etiquetado para los consumidores. Posterior a esto mediante el método hermenéutico, se analizaron los contenidos latentes y las interpretaciones de las normativas estudiadas y posteriormente mediante el método crítico se indagó en las ausencias o desequilibrios de las categorías jonasianas encontradas en las legislaciones internacionales estudiadas.

Como técnica de validación se utilizó el porcentaje de concordancia, que da cuenta del porcentaje en que dos codificadores coinciden en observar lo mismo enfrentados a un mismo texto. Un porcentaje de concordancia de 80% o más indica que existe un alto acuerdo de ambos observadores realizado en cada categoría y no como un valor global del acuerdo (8).

#### 1.4.5. Procedimientos realizados en la investigación

##### 1.4.5.1. Fuente de datos teóricos

En la primera fase de la investigación, se realizó una revisión bibliográfica de fuentes primarias y secundarias, encontradas tanto en la literatura nacional como internacional, utilizando las bases de datos del Web of Science y Scopus, según temática, desde los años 2001 a 2016. Este rango se estableció para tener una perspectiva actualizada de los resultados de los estudios. En la tabla 1 se muestran las palabras claves utilizadas por temática.

Tabla 1: Palabras claves utilizadas por temática

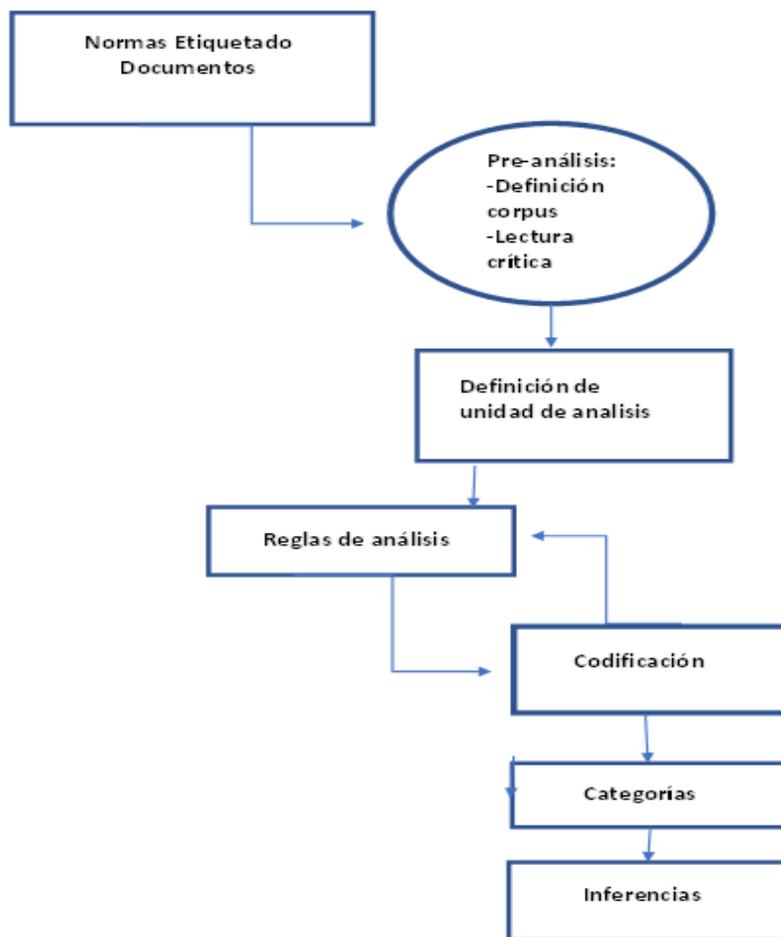
<b>Temática</b>	<b>Palabras clave</b>
Alergicidad	Allergenicity GMO. Food allergy GMO. Allergenic risk assessment GMO.
Toxicidad	Toxicity GMO. Health risk assessment GMO. Health effects GMO.
Aspectos nutricionales	Edible vaccines. Golden rice. Nutritional improvement GMO.
Uso agroquímicos	Glyphosate GMO. Pesticides and GMO. Health effects roundup.

Fuente: Elaboración propia, 2018.

#### 1.4.5.2. Modelo de análisis de contenido de las normativas de etiquetado de alimentos transgénicos

El modelo de análisis propuesto presenta una serie de pasos que se han seguido para obtener los datos. El modelo se esquematiza en la figura 1.

Figura 1: Esquema del modelo de análisis de contenido



Fuente: Elaboración propia, 2018.

#### 1.4.5.3. Documentos estudiados

Los documentos empleados para el análisis de contenido son de tipo primario y se dispone de las normativas de etiquetado de alimentos transgénicos de los países: España y Australia, la guía de etiquetado voluntario de USA y las normativas relacionadas con alimentos transgénicos en Chile.

Estas normativas serán recolectadas desde internet a través de:

España: Sitio web de la Comunidad Económica Europea, Diario oficial de las Comunidades Europeas. En este caso se analiza la Reglamento(CE) No 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2003 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE.

Estados Unidos: Sitio web del USDA y de la FDA, donde se trabaja con la guía: Guidance for Industry: Voluntary Labeling Indicating Whether Foods Have or Have Not Been Derived from Genetically Engineered Plants.

Australia: Sitio web de Food Standars Australia New Zeland, donde se analiza Food Standards Australia New Zeland GM Food Labelling Standard 1.5.2.

Chile: Sitio web del SAG, MINSAL y se trabaja con la Resolución 83 del 2007 del MINSAL y el Decreto 115 del 2003 del MINSAL.

#### 1.4.5.4. Pre-análisis

Se indaga acerca de la vigencia de las normativas seleccionadas, encontrando que todas están vigentes.

En el caso de la normativa de etiquetado de Australia, se incorpora como contenido la información que aparece en la página web <http://www.foodstandards.gov.au/consumer/gmfood/labelling/Pages/default.aspx> que explica las razones por las que se etiquetan los alimentos derivados de modificaciones genéticas.

Todas estas normativas de etiquetado de alimentos transgénicos y la guía de etiquetado voluntario, constituyen el corpus del contenido desde donde se extraen las unidades de análisis. Luego de esto se descargaron los textos al sistema informático ATLAS ti8.

#### 1.4.5.5. Definición de las unidades de análisis

En esta fase, se definieron las unidades de análisis que son el cuerpo de contenido más pequeño en el que se encuentra la unidad de registro a analizar. En esta investigación, las unidades de análisis son palabras de las legislaciones a analizar ya que ofrecen unidades textuales fáciles de procesar y distinguir siendo claros indicadores del contenido y de la unidad de contexto. En la determinación del sistema de codificación se utilizan palabras con un significado relativo al objetivo.

#### 1.4.5.6. Reglas de análisis

El objetivo del análisis es determinar si los contenidos de la guía de etiquetado voluntario de USA y las normas de etiquetado de alimentos transgénicos de España y Australia, tienen una base ética acorde al principio de responsabilidad jonasiano.

Las unidades de muestreo para seleccionar la muestra son estratégicas ya que son elegidas por el marco teórico y por los objetivos de la investigación. Las unidades de registro de esta investigación son palabras que se encuentran en las normativas y guía a estudiar ya que ofrecen unidades textuales fáciles de procesar y distinguir siendo claros indicadores del contenido y de la unidad de contexto. Las palabras seleccionadas son aquellas que dan cuenta de la libertad, la no reciprocidad, la sostenibilidad y el poder causal, además de considerar otras frases que puedan dar cuenta de estos conceptos.

#### 1.4.5.7. Determinar sistema de códigos

Para determinar el sistema de codificación se utilizaron palabras con un significado relativo al objetivo que es determinar si las categorías que conforman el principio de responsabilidad jonasiano emergen en las distintas normativas y guía.

#### 1.4.5.8. Definición de categorías

Las categorías se construyeron utilizando como criterio todas las frases y palabras que tengan que ver con la responsabilidad del consumidor por su compra, o sea, son categorías temáticas. Estas se detallarán cuando se muestren los resultados del análisis.

#### 1.4.5.9. Comprobación de fiabilidad del sistema codificación-categorización

Para realizar este proceso se solicita a Directora de Tesis que realice una codificación del corpus de tal manera de analizar la fiabilidad de la codificación-categorización mediante el porcentaje de acuerdo inter-observador el que fue de un 90%.

## Capítulo II Marco Teórico

### 2.1 Antecedentes generales de los Organismos Modificados Genéticamente

Los Organismos Modificados Genéticamente (OMG) son definidos por el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea (9) como "el organismo, con excepción de los seres humanos, cuyo material genético haya sido modificado de una manera que no se produce naturalmente en el apareamiento ni en la recombinación natural" (p5). La Organización Mundial de la Salud (OMS) (10), define a los alimentos genéticamente modificados como aquellos alimentos que son modificados en su material genético de una manera que no sucede en forma natural, es decir, que se introduce un gen de un organismo diferente.

En general los alimentos producidos mediante biotecnología se clasifican en:

- Alimentos genéticamente modificados como el maíz o la soya (10).
- Alimentos que contengan o se deriven de alimentos modificados genéticamente como la leche de soya (10).
- Alimentos que contengan un ingrediente o aditivo producido por microorganismos genéticamente modificados (10).
- Alimentos con ingredientes que hayan utilizado enzimas producidas por microorganismos genéticamente modificados (10).

En esta investigación se entenderá que los términos alimentos modificados genéticamente y alimento transgénico son equivalentes y son definidos como aquellos alimentos que son producidos mediante ingeniería genética o que contengan o deriven de ingredientes modificados genéticamente.

En la historia de la biotecnología alimentaria tiene especial importancia la creación por parte de Paul Berg el año 1972, de la primera molécula de Acido Desoxirribonucleico (ADN) recombinante que puede incorporar en una planta, uno o más genes correspondientes a una característica deseable y que se puede realizar con genes de especies, familias y reinos diferentes (11). En el año 1986 una empresa multinacional de biotecnología crea la primera planta genéticamente modificada, una planta de tabaco a la que se añadió a su genoma un gen de resistencia para el antibiótico Kanamicina. En 1994 se aprueba la comercialización del primer alimento modificado genéticamente, los tomates Flavr Savr creados por la empresa biotecnológica Calgene. Este fue el primer alimento transgénico que salió a la venta en Estados Unidos (USA) (10) (11).

El descubrimiento del plásmido Ti de *Agrobacterium tumefaciens*, que es un vector de clonación que permite la multiplicación de un gen foráneo, marca el comienzo del desarrollo de esta técnica (10). Es tal el nivel de desarrollo que se habla de una cuarta generación de OMG que incluye la intragenia y la cisgenia, términos recientemente creados por los científicos. Según los autores Poltronieri y

Hong (12) “la cisgenesis es la modificación genética de un organismo receptor con un gen (cisgen) de otro organismo sexualmente compatible”<sup>1</sup>.

En tanto, la intragénesis según los mismos autores Poltonieri y Hong (12) es “la modificación genética de un organismo receptor que implica la inserción o reorganización de una región de codificación total o parcial frecuentemente combinada con un promotor o terminador proveniente de un gen de la misma especie o de una especie cruzable”<sup>2</sup>.

En cualquier caso, tanto la cisgénesis como la intragénesis utilizan las mismas técnicas que son utilizadas para producir un OMG (13). En la actualidad se ha desarrollado la técnica de la edición del genoma. Como lo explica Clive (14) “la edición del genoma se lleva a cabo insertando, reemplazando, removiendo o interrumpiendo secuencias de ADN utilizando enzimas nucleasas artificialmente desarrolladas, habitualmente llamadas “tijeras moleculares”<sup>3</sup>.

Con la edición del genoma se pueden hacer modificaciones genéticas más precisas y controladas (12). La edición del genoma tiene su primer exponente, la SU Canola <sup>TM</sup> desarrollada por Cibus Global perteneciente a Cargill y que es una canola resistente a los herbicidas en base a sulfonilurea. Lo interesante de este producto es que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en el año 2015, concluye que esta semilla no se considera como OMG, ya que para su creación se

---

<sup>1</sup> Cisgenesis is genetic modification of a recipient organism with a gene (cisgene) from a crossable, sexually compatible organism.

<sup>2</sup> Intragenesis is genetic modification of a recipient organism that involves the insertion of a reorganized, full or partial coding region of a gene combined frequently with a promoter and/or terminator from another gene of the same species or a crossable species.

<sup>3</sup> Genome editing is conducted by inserting, replacing, removing or disrupting DNA sequences often using artificially engineered nuclease enzymes, often called “molecular scissors”.

utilizó edición del genoma. Respecto a la edición del genoma para producir alimentos transgénicos, la Unión Europea (UE) y otros países como China aún no toman una posición respecto si los productos resultantes de esta técnica se consideraran OMG y si el primer producto desarrollado con esta técnica es o no OMG (14).

Es importante mencionar que, según Clive (14) existen “diferencias importantes entre la modificación genética, la ingeniería genética y la edición del genoma. (...) la edición del genoma hace pequeñas inserciones o remociones en el sitio señalado, pero no deja genes foráneos en la planta (...) en los OMG convencionales la inserción de ADN ocurre esencialmente al azar y las inserciones deseadas deben ser seleccionadas desde muchos eventos individuales”<sup>4</sup>.

## 2.2 Principales características manipuladas mediante bioingeniería

### 2.2.1. Resistencia a herbicidas

Estas semillas tienen resistencia al glifosato (Bayer-Monsanto) cuyo nombre comercial es Roundup, Liberty o Basta. La introducción de genes de resistencia a los herbicidas permite aplicar herbicidas de amplio espectro durante todo el período de cultivo sin que las plantas transgénicas se vean afectadas. Actualmente existen 23 líneas de cultivos que cuentan con la aprobación para su cultivo y comercialización

---

<sup>4</sup> There are mayor differences between genetic modification/genetic engineering and genome editing. (...) genome editing makes small insertions or deletions al the target site but leaves no foreign (GM) genes in the plant (...) in the conventional GMOs, the DNA insertions occur essentially at random and the desired insertions must be selected from many individual events.

en el mundo. Las semillas con esta característica son: soya, maíz, colza o raps, col, remolacha azucarera, arroz, algodón y lino (10) (11).

#### 2.2.2. Resistencia a insectos

Se introduce el gen de una bacteria llamada *Bacillus thuringiensis*, para que la planta produzca una toxina cuyo efecto es mortal para orugas como el barrenador de maíz o el gusano del algodón. Las semillas modificadas con este gen se denominan Bt. También estas líneas transgénicas pueden combinarse con genes de resistencia a virus, genes de resistencia a antibióticos y con genes de resistencia a herbicidas. Las semillas con estas características son: maíz, papa, algodón y tomate. Estos cultivos también cuentan con la aprobación para su comercialización (11).

#### 2.2.3. Resistencia a virus, esterilidad masculina, retraso de maduración de los frutos y contenido de ácidos grasos

Estas semillas también han sido aprobadas para su comercialización en algunos países. Las semillas con la característica de resistencia a los virus son: papa, calabaza y papaya. La infertilidad del macho es la incapacidad de las plantas con flores de liberar o producir polen funcional, en esta línea tenemos semillas de canola, maíz y achicoria. En cuanto al retraso en la maduración el único con ese atributo es un tipo de tomate. Respecto a la modificación de los ácidos grasos tenemos las semillas de canola y soya (11).

#### 2.2.4. Modificación de parámetros nutricionales

El proyecto “*Golden Rice*” es uno de los más avanzados en cuanto a fortificación de semillas alimentarias. La tecnología desarrollada se basa en que la planta del arroz en sus hojas, tiene los mecanismos necesarios para sintetizar  $\beta$  caroteno, pero en el grano algunas reacciones no están activas, luego mediante la adición de dos genes uno vegetal y otro microbiano se activan esas rutas metabólicas y el grano produce  $\beta$  caroteno y lo acumula. La primera generación de *Golden Rice* demostró que era posible producir provitamina A en los granos de arroz, pero para combatir la deficiencia de vitamina A era necesario niveles más altos de  $\beta$  caroteno. Esto llevó a desarrollar una segunda generación de *Golden Rice*, capaz de acumular hasta 37  $\mu\text{g}$  / g carotenoides, de los cuales 31  $\mu\text{g}$  / g era  $\beta$  caroteno, en comparación con la primera generación, donde sólo había 1,6  $\mu\text{g}$  / g de  $\beta$  carotenos (15). El grupo investigador del *Golden Rice* también ha desarrollado un arroz con altos niveles de hierro de alta biodisponibilidad (11). Ambos alimentos no han sido aprobados para consumo humano.

Las papas naturalmente contienen cantidades limitadas de los aminoácidos esenciales lisina, triptófano, metionina y cisteína por lo que se incorporan genes de Amarantho para mejorar la calidad proteica (16). Para que el azúcar no tenga calorías a la remolacha se le introducen genes de otra planta que convierte la sacarosa en fructanos, produciendo la misma cantidad de azúcares y el mismo dulzor del azúcar pero sin proporcionar calorías ya que los seres humanos carecemos de las enzimas necesarias para degradar los fructanos (11).

### 2.2.5. Producción de vacunas en alimentos transgénicos

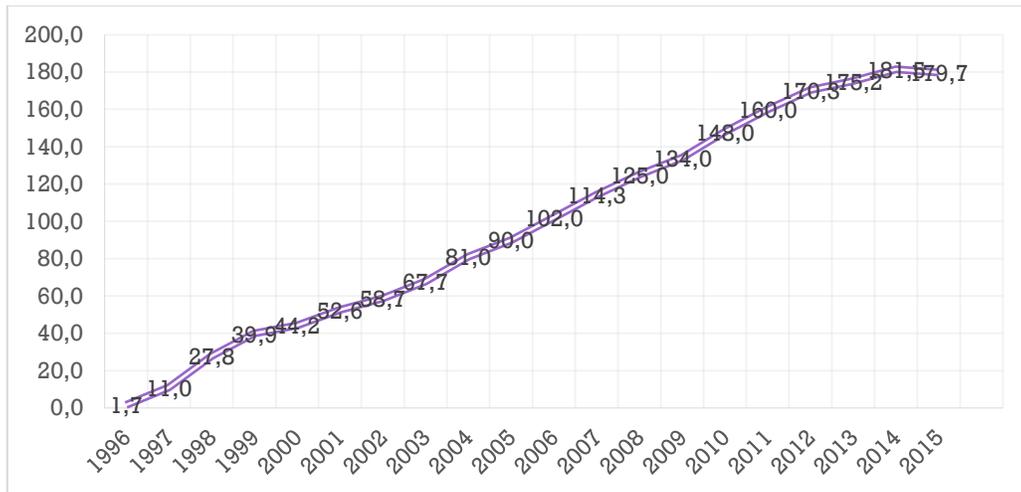
El principio de las vacunas es que a partir de microorganismos vivos inactivos o muertos, las fracciones celulares de ellos o toxoides son inoculados al ser humano generando una respuesta inmune controlada. Los avances en la investigación transgénica hacen uso de las plantas para servir como biorreactores para la producción de moléculas recombinantes. Las plantas que se han estudiado como biorreactores de vacunas son: tabaco, tomate, maíz y arroz (11).

## 2.3 Datos mundiales respecto a OMG

### 2.3.1 Producción mundial de cultivos transgénicos

En cuanto a datos sobre producción de cultivos transgénicos el reporte del ISAAA (Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agro-biotecnológicas) (14) informa que en el año 2015 se cultivaron 179,7 millones de hectáreas con semillas modificadas genéticamente. La evolución de la superficie cultivada con OMG desde el año 1996 hasta el 2013 ha tenido un crecimiento sostenido, luego en el 2014 y 2015 se estabiliza la curva, en aproximadamente 180 millones de hectárea, tal como se observa en el gráfico 1.

Gráfico 1: Hectáreas a nivel mundial con cultivo de OMG (millones de hectáreas)

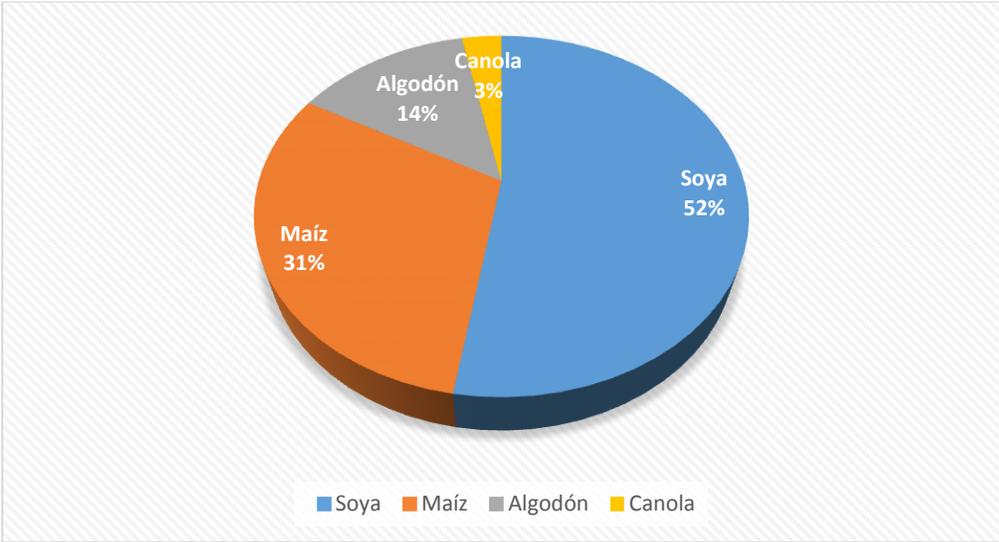


Fuente: Adaptado de Clive, J. (2015). Global status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2015. Ithaca New York: ISAA Brief N° 51.

### 2.3.2 Principales cultivos transgénicos a nivel mundial

En el año 2015 los principales cultivos transgénicos en el mundo están ocupados por cuatro semillas: soya, maíz, algodón y canola tal como se muestra en el gráfico 2.

Gráfico 2: Principales cultivos de semillas transgénicas en el mundo.

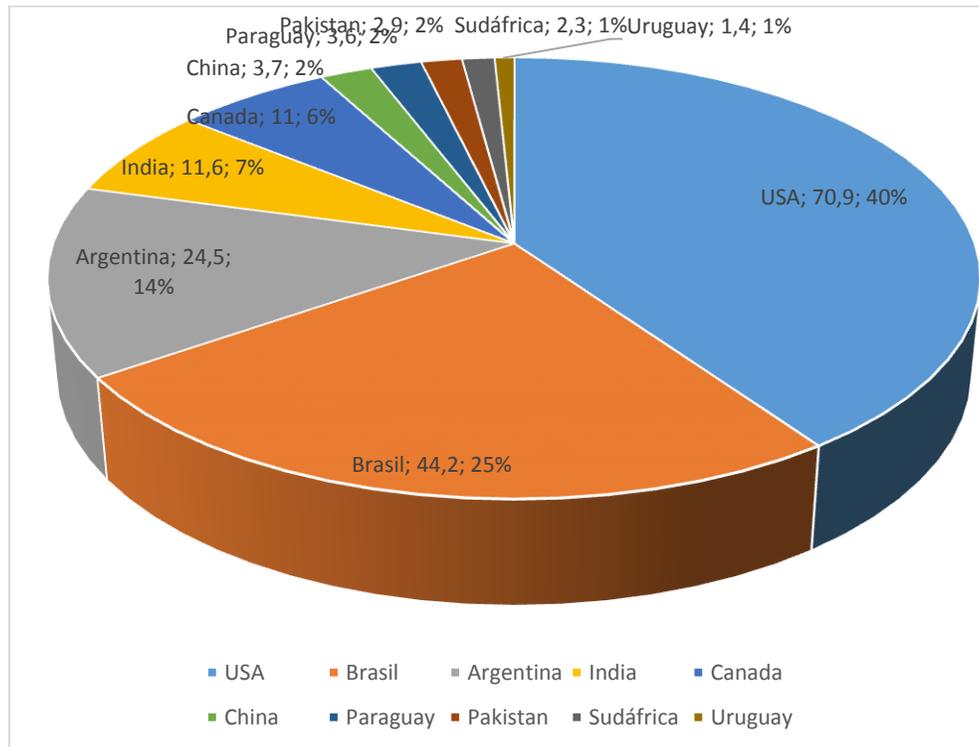


Fuente: Adaptado de Clive, J. (2015). Global status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2015. Ithaca New York: ISAA Brief N° 51.

2.3.3 Principales países que cultivan semillas transgénicas

En el año 2015 los principales países que cultivan OMG son Estados Unidos con un 40% de la producción mundial, le sigue Brasil con un 25%, luego Argentina con un 14% e India con un 7%. Con menores porcentajes de producción están Canadá, China, Paraguay, Pakistán, Sudáfrica y Uruguay, tal como se muestra en el gráfico 3.

Gráfico 3: Principales países productores de cultivos transgénicos



Fuente: Adaptado de Clive, J. (2015). Global status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2015. Ithaca New York: ISAA Brief N° 51.

#### 2.3.4 Principales industrias biotecnológicas

Las principales industrias biotecnológicas que comercializan OMG son Bayer-Monsanto que tiene el 30% del mercado de las plantas transgénicas, seguida por Syngenta-Chem China con un 28% y Dow-DuPont con el 13%. Estas empresas también producen el 60% de los plaguicidas y el 23% de las semillas comerciales.

Tabla 2: Participación de mercado de las principales industrias biotecnológicas

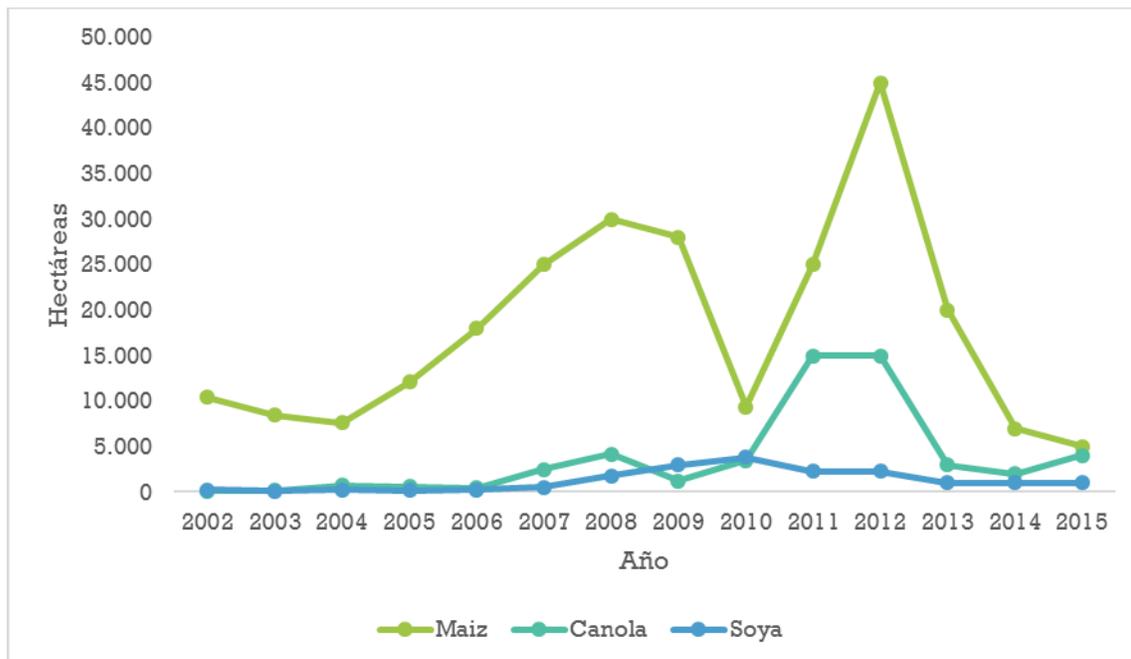
<b>Industria biotecnológica</b>	<b>% Participación de Mercado</b>
Bayer-Monsanto	30%
Syngenta-Chem China	28%
Dow-DuPont	13%

Fuente: Elaboración propia, 2018.

### 2.3.5 Situación en Chile respecto a OMG

En Chile la situación de cultivos de transgénicos según el reporte del ISAA (14) señala que la producción de semillas transgénicas para exportación comenzó el año 1996 y que la fluctuación en las hectáreas ocupadas está determinada por la demanda mundial de semillas. El año 2015 se cultivaron 10.000 hectáreas de semillas transgénicas. Los cultivos fueron de maíz (5.000 hectáreas), canola (4.000 hectáreas) y soya (1.000 hectáreas) de uso exclusivo para exportación de semillas, tal como se muestra en el gráfico 4.

Gráfico 4: Evolución de los cultivos transgénicos en Chile



Fuente: Adaptado de Clive, J. (2015). Global status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2015. Ithaca New York: ISAA Brief N° 51.

Otros cultivos transgénicos que se producen para semillas en nuestro país son el algodón, uva y tomate que representan menos del 0,012% del total de hectáreas de cultivos transgénicos. Esta actividad económica reporta un beneficio de US\$190 millones anuales. Además, Chile es el quinto país que más produce semillas transgénicas de exportación las que son compradas principalmente por USA y Canadá (14).

La comercialización de semillas y alimentos transgénicos aún no se aprueba en nuestro país, pero lo más lógico es que suceda, ya que se importan grandes cantidades de maíz transgénico proveniente de Argentina y Brasil además de soya transgénica para alimentación animal proveniente de Brasil, Argentina y USA que no

requieren etiquetado especial. En el informe del ISAA, Clive (14) menciona que cuando son usados en productos alimenticios, en Chile, el Ministerio de Salud requiere que todos los eventos sean registrados. El producto debe ser etiquetado sólo si es sustancialmente diferente de su contraparte convencional.<sup>5</sup>

## 2.2 Datos generales acerca del etiquetado de alimentos transgénicos

El etiquetado nutricional según la definición del Codex Alimentarius (17) es “una descripción que pretende informar al consumidor de las propiedades nutricionales de un alimento”<sup>6</sup> (p. 2)

El etiquetado para alimentos transgénicos da cuenta de una declaración en la etiqueta de un alimento indicando, el origen o la presencia de materias primas transgénicas o la ausencia de aquellas.

Es importante mencionar que ha existido una evolución en el comportamiento del consumidor en la elección de sus alimentos, ya que este se encuentra más informado y muchas de sus decisiones de elección de compra se basan en la calidad y la seguridad de los productos (18). En la dinámica de mercado actual, el etiquetado de los alimentos es una fuente de información para los consumidores acerca de las características de los alimentos.

---

<sup>5</sup> When used in foods products, the Ministry of Health requires that all events be registered. The product must be labeled only if substantially different from the conventional counterpart.

<sup>6</sup> Nutrition labelling is a description intended to inform the consumer of nutritional properties of a food.

La Unión Europea (UE) fue el primero en señalar la obligatoriedad del etiquetado para alimentos transgénicos siendo más de 60 países los que cuentan con algún tipo de normativa al respecto. En general, en etiquetado de alimentos transgénicos hay dos variantes: una que señala el etiquetado obligatorio y la otra que lo expresa en forma voluntaria. Para la presente investigación al referirse al etiquetado será el de una identificación y descripción de aquellos alimentos que contienen o están compuestos por materias primas transgénicas o alimentos producidos a partir de OMG.

## Capítulo III

### 3.1 El principio de responsabilidad jonasiano como base ética.

Hans Jonas (5) plantea su ética partiendo del análisis de las éticas desarrolladas hasta ese momento y que tienen ciertos supuestos que se relacionan entre sí. Uno de ellos es que la condición humana, que es el resultado de la naturaleza humana y de las cosas, permanece inalterable. En esta base se puede determinar con precisión el bien humano y el alcance de la acción y de la responsabilidad del hombre está claramente delimitado. El poder del hombre ha modificado el carácter de sus acciones y ya que la ética se refiere a ellas, es éste cambio lo que hace que se requiera un cambio en la ética, esto es en relación a la técnica moderna y al desarrollo de nuevas capacidades, tecnologías y actos humanos.

Existen varias características relevantes que presentan las éticas desarrollada hasta ese momento: el trato hacia el mundo extra humano, es decir, hacia la biosfera, era éticamente neutro en relación al objeto y sujeto de la acción, a excepción de la medicina. Respecto al objeto, las acciones no afectaban la esencia de las cosas y en cuanto al sujeto, la *techné* no era entendida como un progreso justificado hacia un fin último de la humanidad.

Desde la perspectiva ética, era relevante el trato del hombre con el hombre y consigo mismo, es decir es antropocéntrica.

El hombre y su condición humana eran percibidos como constantes en su esencia y no como objeto de la *techné* que pudiera transformarla.

El bien y el mal de una acción residen en la inmediatez del acto, ya sea en la práctica misma o en su alcance inmediato. La ética tiene que ver con el aquí y el ahora.

Jonas señala que el cambio más importante que ha habido es la intervención técnica del hombre sobre la naturaleza, ya que la ha vuelto vulnerable. Este hecho cambia el concepto de nosotros como factor causal. El destino del hombre depende de la naturaleza y de la biosfera, por lo que el interés en la conservación de esta pasa a ser un interés moral, desapareciendo la limitación de la proximidad o del aquí y ahora ya que se dilata la temporalidad. Los efectos sobre la biosfera tienen un carácter irreversible, se concentran y son acumulativos lo que provoca una situación en donde la acción y el ser posteriores son distintos al agente inicial.

La técnica antigua era un medio para fines próximos y definidos, en cambio actualmente la técnica es un continuo impulso para el progreso en lograr el máximo dominio sobre las cosas y los hombres. Por esto, para Jonas (5) el *Homo Faber*, antes de ser servidor del *Homo Sapiens*, triunfa sobre éste y entonces la tecnología adquiere un significado ético por el lugar central que ocupa en la vida de los fines subjetivos del hombre.

Para Jonas (5) tanto el actor como las acciones colectivas son los que desempeñan un papel y es el futuro indeterminado más que el presente de la acción lo que nos proporciona el horizonte significativo de la responsabilidad, demandando nuevos imperativos. En el imperativo categórico kantiano cuando se señala “puedas querer también que tu máxima se convierta en ley universal”, el “puedas” señala la

razón y la concordancia consigo misma y supone la existencia de seres humanos actuando de forma tal, que esa actuación sea pensada sin contradicción, siendo universal para esa comunidad. En este caso la lógica expresada con el “poder querer” o “no poder querer” no expresa aprobación o desaprobación moral, sino que “auto compatibilidad” o “auto incompatibilidad lógica” (p. 39). Entonces Jonas (5) señala que un nuevo imperativo adecuado para las nuevas acciones humanas sería “Obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana autentica en la Tierra” o en términos negativos “Obra de tal modo que los efectos de tu acción no sean destructivos para la futura posibilidad de esa vida” o también en forma más simple “No pongas en peligro las condiciones de la continuidad indefinida de la humanidad en la Tierra” y esta vez formulado en forma positiva “Incluye en tu elección presente, como objeto también de tu querer, la futura integridad del hombre” (p. 40). En estos casos, el nuevo imperativo precisa que sería legítimo arriesgar la propia vida, pero no es legítimo arriesgar la vida de la humanidad ya que no tenemos el derecho de elegir o arriesgar el no ser de una futura humanidad a causa del ser actual. En este caso, estos nuevos imperativos están enfocados a la política pública más que a la acción individual, en cambio el imperativo categórico kantiano es individual e instantáneo al invitarnos a considerar qué sucedería si la máxima de nuestra acción fuera una ley universal, siendo la concordancia prueba de la elección privada.

Jonas (5) señala que su tesis es que las nuevas dimensiones y tipos de acción exigen una ética de la previsión y responsabilidad que es una ética nueva, siendo más apropiada a las circunstancias a las que se enfrenta. En este sentido, el *homo*

*faber* aplica la *techné* en el ámbito no humano y también es objeto de la técnica el propio hombre, por lo tanto, la condición humana como se había entendido hasta ahora, podría ser modificada. Por ejemplo, en relación a la mortalidad humana, que es una realidad que no necesitaba una postura frente a la duración deseada de la vida ya que no había una elección respecto a eso, hoy en día cambia producto de los avances científicos ya que existe la posibilidad real de extender la vida y prolongarla por un tiempo definido. En este sentido la muerte ya no es inherente a la naturaleza humana, sino un “fallo orgánico evitable” (p. 50). Otra posibilidad que nos ofrece la técnica moderna es el control de la conducta humana que plantea dilemas éticos relacionados con la concepción moral del hombre. La perspectiva del control mental mediante agentes químicos o eléctricos con fines admisibles también abre la posibilidad de fines no admisibles, por lo que la línea divisoria entre una y otra es difícil de definir, surgiendo muchas preguntas acerca de la dignidad y los derechos del hombre.

La ética de la responsabilidad considera que el hombre es el único ser que la tiene, ya que puede elegir deliberadamente entre varias alternativas de acción y considerar sus consecuencias. En el pasado, existía una interacción entre las acciones humanas, la naturaleza y el medio ambiente que no llegaban a alterar el equilibrio natural, pero esto cambia cuando los avances en la técnica y las acciones del hombre son capaces de cambiar la naturaleza y alterar el medio ambiente, volviéndolos vulnerables y pasando a ser el factor causal de estos hechos. En este contexto el hombre tiene responsabilidad por la naturaleza que está bajo su poder haciéndose necesario el desarrollo de una nueva ética que abarque tanto al hombre

como a la naturaleza. En este sentido la ética tradicional da cuenta de las acciones y causalidades presentes y no da respuesta a las acciones futuras. El desarrollo de una nueva ética de más amplia responsabilidad, debe ser proporcional al poder de la técnica y el desconocimiento de las consecuencias finales es razón suficiente para una “moderación responsable” que es lo mejor después de tener los conocimientos. Existe otro aspecto que Jonas (5) cree digno de mencionar en esta nueva ética de la responsabilidad y es que se toman en consideración los intereses del presente y los potenciales intereses del futuro a pesar de que estos últimos no tengan directa representación.

Cuando hablamos de la técnica antigua entendemos que era un medio para fines próximos, al contrario de lo que ocurre hoy en donde la técnica moderna se empeña en lograr el máximo dominio sobre la naturaleza, las cosas y los hombres. Es por esto que Jonas (5) señala que el *Homo Faber* triunfa sobre el *Homo Sapiens* y que la tecnología adquiere un aspecto ético porque ocupa un lugar central en la vida del hombre y se incluye dentro de sus fines subjetivos. Es necesaria una ética que pueda hacer frente a la capacidad técnica extrema de la que disponemos y considerando las consecuencias amenazadoras e imprevisibles, el miedo puede sustituir a la virtud y a la sabiduría. A raíz de todos estos puntos expuestos, Jonas (5) desarrolla el concepto de la heurística del temor, en donde señala que nos es más fácil el conocimiento del *malum* sobre el *bonum*, ya que cuando se experimenta lo malo no existe duda de que es malo, por ejemplo, se conoce acerca de la salud habiendo conocido la enfermedad o se conoce la paz habiendo conocido la guerra,

por lo que señala que la filosofía moral debería preguntar antes a nuestros temores más que a nuestros deseos para averiguar qué es lo que realmente queremos.

En la ética orientada al futuro lo que debe ser temido aún no es experimentado, por lo que el *malum* representado debe asumir el rol de *malum* experimentado siendo el primer deber de la ética orientada al futuro, la procuración anticipatoria de esta representación del *malum* experimentado.

El segundo deber de la ética orientada al futuro es adoptar una actitud de temor espiritual en tanto tenemos la disposición de dejarnos afectar por una felicidad o por una desgracia representada de las próximas generaciones. Es así que al disponer de este pensamiento nos vemos llevados a animar el temor representado no padecido (5).

El proyectar los efectos probables o incluso el saber acerca de las posibilidades es suficiente para los fines de la casuística heurística al servicio de los principios éticos, siendo sus medios las hipótesis de premisas respecto a las consecuencias y también las conjeturas respecto a lo que podría suceder si se dan ciertas condiciones. Así con la representación de lo posible no como seguridad, sino como posibilidad, implica la necesidad de principios éticos. La tarea de estas proyecciones no es presentar pruebas sino ilustraciones por tanto se trata de una casuística imaginaria que pretende descubrir principios desconocidos.

En el marco de esta incertidumbre respecto a las consecuencias y posibilidades de la técnica, Jonas (5) plantea el precepto de que “hay que dar mayor crédito a las profecías catastrofistas que a las optimistas” (p.71), ya que para el autor

la probabilidad de que un experimento desconocido tenga un final feliz es una dentro de muchas alternativas debido a que se pueden cometer errores en cosas pequeñas. Sin embargo, en los asuntos serios solo se deben permitir pocos fallos y en el caso de asuntos que atañen a una vida humana auténtica no pueden permitirse errores. La evolución natural en forma paciente y lenta selecciona aquellos pequeños aciertos no arriesgando el todo, en cambio la tecnología moderna que no es paciente ni lenta, acelera los procesos de tal forma que no es posible enmendar los errores, por esto es indispensable dar más peso a la amenaza que a la promesa. A esto es necesario sumarle que, según la experiencia, el desarrollo mediante la tecnología con una meta cercana tiende a ser autónomo “empujando hacia adelante, sobrepasando voluntad y planes de los agentes” (p.73). Se convierte así en ley de continuación y la evolución tecnológica no da tiempo para correcciones, las que se hacen difíciles de hacer habiendo una escasa libertad para hacerlas.

Existe un elemento de la apuesta en la acción humana, en donde es ilícito apostar algo que no nos pertenece, aun así, el poner en juego lo mío siempre implica poner en juego algo de otro, entonces no es lícito apostar todos los intereses del otro en la incertidumbre. Por esto Jonas (5) señala que la humanidad no tiene derecho al suicidio ya que hay un deber incondicional de la humanidad a la existencia, siendo posible hablar de un derecho individual al suicidio pero no de un derecho de la humanidad al suicidio, en lo práctico es otorgar la decisión considerando los pronósticos catastrofistas y no a los pronósticos optimistas o favorables por lo que “la cautela se convierte en el núcleo de la acción moral” (p. 81).

El principio de responsabilidad no se funda en términos de derechos y deberes que muestran su reciprocidad, ya que solo tiene exigencias aquello que plantea exigencias o sea lo que ya es, pero la ética orientada al futuro, tiene que ver con lo que no es. Jonas (5) señala como ejemplo de responsabilidad y deber no recíproco al deber de los padres para con los hijos, siendo este el único comportamiento altruista de la naturaleza para este autor. El deber para con los hijos se puede entender desde la perspectiva de que somos los autores de su existencia marcando la ausencia de reciprocidad, según este mismo pensamiento las generaciones futuras tendrían el derecho de acusarnos de ser los autores de las condiciones de su existencia.

El primer imperativo es que haya una humanidad porque de este imperativo se desprende el cuidado de la esencia humana siendo la primera regla que no se puede admitir ninguna esencia humana de las futuras generaciones que sea contraria al fundamento que exige la existencia de humanidad. Este imperativo nos hace responsables acerca de la idea del hombre como idea ontológica y la idea del hombre que nos dice por qué debe haber hombres dice también cómo deben ser ellos.

De la idea ontológica del ser se desprende que el primer principio de la ética orientada al futuro está en la metafísica en cuanto doctrina del ser. De alguna forma esto contradice la creencia que no hay verdades metafísicas y que del ser no puede provenir el deber. Jonas (5) señala que la fe o la religión puede dar fundamento a la ética pero la fe no se encuentra siempre disponible para nosotros y además si no se

encuentra o está desprestigiada no se puede recurrir a ella, por lo que la ética no puede seguir amarrada al antropocentrismo característico de la ética tradicional.

Para tratar de responder a la pregunta ¿debe ser el hombre? es necesario saber qué significa que algo deba ser. En cuanto a la pregunta de que algo deba ser esto o lo otro, puede ser respondida comparando las opciones que se dan dentro del ser. La pregunta de si debe ser algo en vez de nada, en donde la alternativa no es otro ser sino el no ser, puede ser respondida de modo absoluto. En este caso la existencia debe ser de preferencia su opuesto. En el hombre un cierto estado puede ser considerado mejor que otro de forma que representa el «debe» de la elección, pero frente a ambas se puede elegir el no ser del hombre, “si no se reconoce una preeminencia absoluta del ser sobre el no- ser, éste puede ser elegido en lugar de cualquier alternativa del ser” (p. 93).

Jonas (5) considera que esta preeminencia del ser no es una demostración ética de que el individuo deba siempre decidir por la continuidad de su vida, siendo el sacrificio de su vida por otros o por la patria una opción por el ser y no por el no-ser. En este sentido, la posibilidad de elegir que la humanidad desaparezca sí afecta el deber ser del hombre y esto lleva al asunto de si debe haber algo en vez de nada.

Cuando tenemos la posibilidad de atribuir valor a lo que es, se determina la superioridad del ser sobre la nada, ya que a la nada no se puede atribuir valor. Esto es válido si el concepto de valor está confirmado. Para Jonas (5) un fin es “aquello con vistas a lo cual existe una cosa y para cuya producción o conservación se realiza un proceso, se emprende una acción” (p.101) el fin responde a la pregunta ¿para

qué? ya que el fin de algo puede ser juzgado acerca de su mejor o peor idoneidad para conseguir el fin, siendo esto el bien. Para clarificar el tema de los fines, se menciona como ejemplo que el fin del martillo es poder martillar con él ya que para esto fue creado, luego se podría decir que el fin es del concepto de martillo, el que precede a la existencia del objeto y es la razón de que sea, en cambio en los conceptos abstraídos el objeto del fundamento, por lo que menciona como ejemplo el concepto de medición del tiempo que es la causa que produce al reloj, quedando definido por su fin, pero la medición del tiempo es el fin del reloj. Lo que hace al reloj es su fabricante y la medición del tiempo como fin también es del fabricante por lo que, en esta segunda mirada, el martillo o el reloj mismos no tienen el fin, sino que el fabricante o el que lo usa lo tiene. Jonas relata que el tribunal de justicia siendo una institución, es creada para administrar justicia, siendo el concepto de administrar justicia anterior al tribunal, pero introduciéndose en este objeto para que pueda ser aquello para lo que fue creado. Las partes que actúan en el tribunal son alentadas por el fin, por esto deben ser seres que quieren fines y que actúen por sí mismos. En este caso no se produce la diferencia entre productor y producto, así es que el legislador que sería el productor y la institución el producto, ontológicamente son el mismo sujeto y ambos tienen el fin en el sentido original. El apartamiento del fin original produce la crítica, no afectando al productor como es en el caso de una cosa o utensilio, sino que al producto. Los objetos poseen “una existencia disociable del fin”, en cambio las instituciones “carecen de una existencia distinta de su fin” (5)(p.107). En resumen, los utensilios o cosas tienen un fin externo en tanto la institución tiene un fin interno, pero sigue siendo un medio, luego si contestamos a la pregunta de quién es el fin, la respuesta es el hombre, entonces el fin en sí mismo o

fin último sería el hombre. Esto concuerda con la certeza de que los fines son exclusivamente humanos y es el hombre el ser capaz de transmitirlo a las cosas o interpretarlos.

Al hacer la distinción entre medio y función, Jonas (5) lo ejemplifica en el caminar. Cuando se dice que se camina para llegar a un sitio, son las piernas el medio que forma parte del individuo, pero tener piernas no compromete su activación ya que no es que las piernas caminen, sino que la persona camina con ellas lo que supone un control por parte de la persona que las posee llamado voluntad. La voluntad rige sobre todo en las funciones de movimiento externo, pero en las funciones sensoriales es menos voluntario ya que la sensibilidad siempre ha sido entendida como un recibir, como algo pasivo. El tener un órgano como las piernas, por ejemplo, nos permite decidir sobre su uso. La palabra órgano quiere decir instrumento o sea “algo que ejecuta una obra o mediante lo cual se ejecuta una obra” (p. 112). Este concepto de instrumento es pensado con un fin y al hablar de organismo es referirse a una entidad con fin. Existe una cadena de fines en cada acción humana y cada acción es querida en su momento y en las acciones racionales el objeto posterior es querido antes, aunque queda pendiente saber si esta cadena termina con un determinado objeto último. Esto representa para Jonas (5) “una auténtica estructura teleológica en sentido subjetivo, esto es, con metas ya representadas” (p. 113).

En la cadena de la acción animal cada acción es instintiva, el saber y el querer humano acá no está presente, entonces una necesidad básica como el hambre, activa y domina la cadena de acciones que al ser un impulso, se puede decir que

esto es la motivación subjetiva que unifica la cadena de acciones. Como el sentimiento impulsa, el origen del comportamiento teleológico son esquemas en los que se canaliza el impulso, entonces el fin está en el estímulo y en el modo de comportarse. Según esto los esfuerzos de los animales tendrían como objetivo la anulación de una tensión.

El autor menciona que la eficacia de los fines se encuentra unida a la conciencia, a la subjetividad y a la volición, entonces surge la pregunta de si lo que sucede en lo inconsciente e involuntario de la naturaleza que sostiene la vida, interviene algo similar a un fin. El ser o la naturaleza es uno y revela de sí aquello que deja que aparezca de sí y se deduce lo que es a partir de lo que muestra. Jonas (5) afirma que la “ciencia natural no nos lo dice todo sobre la naturaleza” (p. 132).

En cuanto a la universalidad, Jonas señala que al decir que todos los hombres aspiran a la felicidad como constatación ontológica que no es elegida voluntariamente, justifica el derecho a ella, por lo que se deriva el deber de respetar en los demás ese derecho. En este sentido el autor declara que “la naturaleza alberga valores, puesto que abriga fines, y que por tanto es cualquier cosa menos una naturaleza libre de valores” (p. 140).

Adentrándonos en la teoría de la responsabilidad, lo bueno o valioso cuando lo es por sí mismo se convierte en un deber cuando una voluntad siente esa demanda y la ejecuta. La naturaleza tiene metas o fines que si son realizadas se convierte en un fin y si no en un mal, esta cualidad define que se pueda atribuir valor por cuanto en la capacidad de tener fines podemos observar un bien en sí, existiendo una

superioridad del fin en sí sobre la ausencia de fin. “En todo fin el ser se pronuncia a favor de sí y en contra de la nada” (p. 147) afirma Jonas (5) que además dice que cada ser que siente no sólo es un fin de la naturaleza, sino también un fin en sí mismo o sea su propio fin, siendo la vida o el ser, la antítesis del no ser y es el poder morir en cualquier momento lo que autoafirma al ser. El hombre tiene la posibilidad de elegir entre un peor y un mejor por lo que se puede hablar de un «deber» de elegir el mejor, o sea, podemos hablar de un imperativo hipotético de prudencia referente a los medios y no al fin mismo. Al ponerse algo como fin es porque se encuentra valioso, luego cada fin que uno se pone es identificado como valor. La teoría de la responsabilidad debe considerar el fundamento racional de la obligación, es decir, el principio que legitima el deber vinculante y el fundamento psicológico que hace mover a la voluntad, teniendo la ética una parte objetiva dada por la razón y un lado subjetivo dado por el sentimiento.

En la ética de la responsabilidad, el poder causal es condición de ésta, ya que el agente tiene que responder por su acto: es considerado responsable de las consecuencias del acto y, dependiendo del caso, debe hacerse responsable en el sentido jurídico porque el perjuicio que se causa debe ser compensado, pero esto sucede cuando existe una relación causal con el acto en donde la atribución sea incuestionable y que la consecuencia no sea imprevisible. En términos legales la compensación es el castigo que viene a restablecer el orden moral, por lo que la responsabilidad legal y la responsabilidad moral se distinguen en lo relativo al derecho penal y al derecho civil.

Para Jonas (5) hay un concepto de responsabilidad que no es pagar por lo ya hecho sino que el sentirse responsable por algo que exija mi acción y “solo quien tiene responsabilidad puede actuar irresponsablemente” (p.165) ya que cuando un acuerdo o circunstancia ponen a mi custodia el bienestar, destino e interés de otros, el control sobre ellos es mi obligación para con ellos por lo que ejercer el poder sin respetar el deber es irresponsable. Otro punto importante es que la responsabilidad es una relación no recíproca y la responsabilidad natural (la responsabilidad de los padres hacia los hijos) que es irrevocable e irrevocable es distinta a la responsabilidad contractual que es instituida mediante un acuerdo, encargo o aceptación de alguna tarea. Otro caso es la responsabilidad auto elegida del político, que es elegida libremente, sin acuerdos, aspirando al poder para tener responsabilidad. El contraste entre una y otra es que la responsabilidad del político es voluntaria y recae en todos los miembros de una sociedad mientras que la responsabilidad paterna es menos libre y recae sobre sus hijos.

La responsabilidad del hombre por el hombre es una relación de responsabilidad unilateral que es reversible e incluye una posible reciprocidad, porque al vivir entre hombres somos siempre responsables de alguien y tengo la responsabilidad de alguien. Todo lo vivo puede ser objeto de responsabilidad. La distinción característica del ser humano, como es la condición que sólo él puede tener responsabilidad, viene a significar que tiene que tenerla por sus semejantes que son sujetos de responsabilidad. En este punto Jonas (5) señala el primer mandamiento que es que haya humanidad, que significa que vivan hombres, y el segundo mandamiento es que vivan bien.

En la ética de la responsabilidad, las responsabilidades que predominan son la paterna y la política en donde podemos ejemplificar la esencia de la responsabilidad. Presentan ciertos atributos como la totalidad ya que engloban el ser total y es la responsabilidad paterna la esencia de toda responsabilidad. En este sentido, el objeto de la responsabilidad paterna es el niño en su totalidad y en sus necesidades. El gobernante tiene la responsabilidad sobre el bien público, siendo la semejanza con la responsabilidad paterna que abarca desde la existencia física hasta los más altos intereses. Ambas responsabilidades se interfieren y se complementan en la educación, pero no sólo están conectadas en relación al objeto, también lo están en relación a las condiciones subjetivas. Los padres aman a sus hijos ciegamente, pero en cuanto los hijos crecen, el amor es cada vez un amor más personal, menos ciego. En el caso del gobernante, no es la fuente de alimentación de la comunidad como sí lo es la madre que amamanta a su hijo, sino, en el mejor de los casos, el preservador y ordenador de su capacidad para autoalimentarse; lo que significa, que trata con seres autónomos que, en caso de necesidad, podrían hacerlo sin él. Existe una continuidad entre los padres y el gobernante frente a la tarea de la responsabilidad ya que su ejercicio no se puede suspender, ni los padres en el cuidado de sus hijos, ni el gobernante con su comunidad. Jonas señala que la responsabilidad total tiene que preguntarse siempre por lo que viene después, adonde llevará, cómo encaja con lo que sucede ahora por lo que la responsabilidad debe abarcar la historicidad de su objeto. Para algunos críticos como Bernstein (19) este tipo de relación política tan vertical como la de padres e hijos podría llegar a convertirse en un abuso de autoridad, tanto de personas como de grupos que presumen saber lo que la gente necesita o quiere. Esta relación de verticalidad entre padres e hijos comienza a

hacerse más horizontal en la medida que el hijo se va haciendo adulto, por lo que esta aprehensión de abuso de autoridad puede ser minimizada cuando el gobernante asume que su comunidad es adulta, existe participación ciudadana y se establecen mínimos éticos. El gobernante posee responsabilidad por la comunidad y esta es similar a la responsabilidad paterna que considera muchos aspectos de la existencia como lo físico hasta los más altos intereses llegando hasta la felicidad.

El actor colectivo y el acto colectivo son quienes desempeñan un papel siendo la indeterminación del futuro más que la acción actual lo que nos proporciona el horizonte significativo de la responsabilidad y esto es lo que demanda nuevos imperativos. En una clara similitud con la ética kantiana, la ética de la responsabilidad expresa su imperativo de responsabilidad en varias formulaciones: “Obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica en la Tierra” o en términos negativos “Obra de tal modo que los efectos de tu acción no sean destructivos para la futura posibilidad de esa vida” o también en forma más simple “No pongas en peligro las condiciones de la continuidad indefinida de la humanidad en la Tierra” y esta vez formulado en forma positiva “Incluye en tu elección presente, como objeto también de tu querer, la futura integridad del hombre”. En la época en que Jonas desarrolla esta ética no existía el concepto de sostenibilidad o sustentabilidad, por lo que estos imperativos pueden ser interpretados actualmente como que las personas y la sociedad tengan prácticas y actitudes que preserven la biosfera sin destruir el medio ambiente siendo un aspecto central de la ética jonasiana. El concepto de sostenible lo define la RAE (20) como “Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo

tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. Desarrollo, economía sostenible”.

Un aspecto de las formulaciones del imperativo de responsabilidad de Jonas es que no resulta claro a quien se dirige la exigencia (21), en el caso de los alimentos transgénicos donde podría dirigirse a los gobernantes, a los consumidores, a los científicos o a las empresas. La postura de esta investigación es que el imperativo de responsabilidad en el tema de los alimentos transgénicos, debe ser aplicado a los Estados, responsables del bien común de la población y que indican la obligatoriedad del etiquetado a los alimentos transgénicos, a los productores que son responsables de entregar una información clara y veraz y disponer de sistemas de trazabilidad de alimentos transgénicos, y a los consumidores que realizan la elección de compra, por lo que se conforma una cadena de responsabilidades. Una debilidad de este planteamiento es que la responsabilidad atribuida al Estado no puede ser atribuida a un alguien en particular, lo que no sucede con la responsabilidad del consumidor ya que es claramente atribuible, pero esto puede ser subsanado atribuyendo la responsabilidad al representante del Estado que es el Presidente de la República.

Con la teoría de la responsabilidad desarrollada previamente, se puede determinar que el principio de responsabilidad jonasiano se compone de cuatro categorías éticas, las que deben estar presentes sí o sí para dar cuenta de este principio:

## **Poder Causal**

Jonas (5) señala que” el poder causal es condición de responsabilidad. El agente ha de responder por su acto: es considerado responsable de las consecuencias” (p.161). Esta condición es posible cuando existe una atribución inequívoca de un acto a un agente causal y sus respectivas consecuencias.

## **Sostenibilidad**

Jonas (5) elabora imperativos relativos a que exista humanidad y que las condiciones de la biosfera sean las adecuadas para la continuación de la vida humana auténtica sobre el planeta. Actualmente llamamos a esto sostenibilidad y engloba a las políticas de agricultura que deben ser sostenibles ya que son la base del sistema alimentario.

## **Libertad**

Jonas (5) señala que “la capacidad causal está vinculada al saber y a la libertad” (p.213). Las acciones humanas son cadenas de fines y necesitan de la volición, de la voluntad para realizar algo mediada por el libre albedrío o libertad de elección, por lo que la libertad está estrechamente relacionada con el poder y es condición sine qua non de la responsabilidad.

## **No Reciprocidad**

Jonas (5) sostiene que la responsabilidad tiene como característica ser unilateral, no se funda en términos de derechos y deberes que muestran su reciprocidad.

Los aspectos que determinan que la ética de la responsabilidad jonasiana puede representar una base ética para el etiquetado de los alimentos transgénicos se basa en que el hombre es el único ser que tiene responsabilidad porque puede elegir intencionadamente entre varios cursos de acción al tener información veraz y puede evaluar las consecuencias de sus actos. El desarrollo de alimentos transgénicos se produce en un contexto de incertidumbre respecto a las consecuencias tanto en la salud de las personas como en sus efectos en el medio ambiente y siendo que la ética de la responsabilidad considera que el hombre es responsable por la biosfera de manera que la agricultura y la industria alimentaria deberían seguir métodos responsables y sustentables de producción.

### 3.2 La ética de la responsabilidad y los Consumidores

La responsabilidad del consumidor o el consumo ético es definido como aquellos principios y normas morales que guían los comportamientos de los individuos tanto en la obtención, en el uso así como en la disposición de los bienes y servicios (22). De acuerdo a esta definición los consumidores tendrían al menos dos grandes responsabilidades: por una parte, el consumo responsable tiene por base una visión personal de lo que es ético tomando las decisiones de compra y/o uso en referencia a estos principios, que consideran el impacto social, al medioambiente y finalmente

asocia su compra al comercio justo. Por otra parte, los consumidores tienen la responsabilidad de evitar el daño personal y a la sociedad actuando proactivamente para el beneficio social, la también llamada responsabilidad social del consumidor (22). El mercado liberal promueve la libertad de elección dentro de la oferta existente, pero la responsabilidad total de la elección recae en el consumidor que tiene la posibilidad de elegir entre algo bueno o malo incluso sin tener pleno conocimiento de las formas de producción, elaboración, ingredientes y riesgos asociados a ciertos alimentos, propiciando que la alimentación pase de ser un tema de preocupación y responsabilidad pública a ser un tema de exclusivo carácter y responsabilidad individual. En este sentido el consumidor debe hacer una evaluación de los riesgos en relación a su elección de alimentos al menos en dos aspectos: por una parte, lo hace mediante la información que entregan los expertos y la otra es mediante la información proporcionada por las empresas productoras mediante el etiquetado (23). Si bien es cierto, los consumidores deben ser responsables por sus decisiones de elección y compra de alimentos, las empresas a través de toda su cadena productiva tienen una cuota importante de responsabilidad hacia los consumidores. El consumidor asume que las empresas productoras de alimentos cumplen con ciertas prácticas mínimas que son de exclusiva responsabilidad del productor y que son reguladas por el Estado y por los organismos fiscalizadores; lo cierto es que tanto productores como consumidores aplican ciertos principios éticos y normas de calidad en diferentes grados. La brecha se produce entre las expectativas que tienen los consumidores y el comportamiento de los productores. En vista de mejorar esta brecha, es indispensable que exista una sensibilización para el desarrollo de la responsabilidad social del consumidor mediante la participación en los aspectos

éticos de la producción de alimentos y estimulando a las empresas productoras a que realicen sus negocios de una forma socialmente responsable. En este sentido, los productores tienen el poder sobre la producción de alimentos siendo su obligación para con los consumidores que éstos sean seguros e inoctrinos y además entregar un etiquetado informativo y veraz acerca de las características de los alimentos.

En el caso de los alimentos transgénicos, desde su creación han sido motivo de polémicas y de posiciones extremas por parte de agrupaciones de consumidores, científicos y políticos en todo el mundo. En esta investigación el grupo de interés estudiado es el de los consumidores, considerando que un grupo de interés es un grupo de personas que tienen impacto en las actividades de una empresa o se ven afectados por actividades, productos o servicios de una empresa (24) por lo que, de acuerdo a esta definición, los grupos de interés en el tema de los alimentos transgénicos serían los agricultores, el medio ambiente, las empresas productoras y los consumidores.

Existe mucha información acerca del impacto económico, medioambiental y en la salud de los consumidores que provocan los alimentos transgénicos, pero esta es controvertida, con informes a favor y en contra siendo muchos de ellos no concluyentes.

Dentro de los aspectos más destacados y que generan más controversias en relación a los alimentos transgénicos en los consumidores está el impacto en la salud, por los potenciales riesgos asociados a su consumo y que están relacionados

principalmente con la alergenicidad y la toxicidad temas que además tienen una connotación importante para la salud pública. Uno de los aspectos mejor evaluados por los consumidores es el mejoramiento de aspectos nutricionales y el desarrollo de semillas resistentes a condiciones climáticas adversas (18).

### 3.2.1 Aspectos de salud más controversiales para los consumidores desde la ética de la responsabilidad

#### 3.2.1.1 Alergenicidad

Las alergias alimentarias son un problema de salud pública importante. Las alergias se desarrollan con una sensibilización al alérgeno y luego cuando el alérgeno se administra en cantidad suficiente sucede la reacción alérgica estando bien determinado este proceso, pero la determinación de la dosis para la sensibilización al alérgeno está poco estudiada (25). Las alergias alimentarias mediadas por IgE constituyen la principal forma provocando los casos más severos. En la evaluación de riesgo de alergias producidas por los alimentos transgénicos son las alergias mediadas por IgE el tema más preocupante.

Existe una gran preocupación por la alergenicidad de los alimentos transgénicos, debido principalmente a los cambios en la expresión de las proteínas y por la manifestación de proteínas nuevas que pudieran tener efectos alérgicos (11) (12) (26). También se ha demostrado que un factor alérgico de una planta puede

ser transferido a otra mediante la transgénesis y que las propiedades alergénicas de plantas de la misma especie son similares. En este sentido los investigadores señalan que es sencillo evaluar la alergenicidad de los alimentos transgénicos cuando es conocida la alergenicidad de la fuente de los transgenes, sin embargo, la evaluación del riesgo de alergenicidad de los alimentos transgénicos es un requisito para la aprobación para el consumo humano, pero los métodos utilizados presentan algunas debilidades como que se basan en una evaluación por homología para alérgenos ya identificados, lo que tienen una aplicabilidad limitada para proteínas nuevas que carecen de homología con proteínas ya identificadas (27).

En general la preocupación de los consumidores apunta a que no siempre la cadena alimenticia puede asegurar la no alergenicidad de los alimentos, como es el caso ocurrido el año 2000 en USA con el maíz Starlink (diseñado por Aventis) el cual no había sido aprobado para el consumo humano por la Agencia de Protección Ambiental de USA (U.S EPA) debido a que había sido diseñado para expresar la proteína Cry9C de una cepa de *Bacillus thurengiensis* (Bt). La proteína Cry9C es resistente a la digestión humana y al calor de la cocción, a diferencia de otras proteínas derivadas de Bt que habían sido aprobados para el consumo humano, produciendo respuestas alérgicas mucho más tempranas y de mayor intensidad. Los productos alimenticios elaborados con maíz Starlink, produjeron muchos casos de alergias severas lo que obligó al retiro de 300 productos comestibles del mercado, al cierre de algunas fábricas de alimentos y a demandas por parte de los afectados (28). Con este caso se ejemplifica que la trazabilidad de los alimentos transgénicos en la cadena de suministros alimentarios, es sumamente compleja de evaluar, sobre

todo si no existe un etiquetado que señale el origen transgénico de las materias primas, si los consumidores no disponen de información verídica acerca del origen transgénico de los productos que consumen no tienen la libertad de elegir por lo que no pueden ser responsables de esa acción.

En este contexto, la ética de la responsabilidad señala que el poder causal es condición de responsabilidad de manera que el hecho de que el consumidor no pueda identificar aquellos alimentos alergénicos mediante un etiquetado veraz y claro lo exime de la responsabilidad de la elección, en cuanto a la sostenibilidad tampoco cumple con esta categoría ya que si no existe información o conocimiento adecuado no puede haber una elección apropiada para la mantención de la salud, respecto a la categoría de la libertad, podemos señalar que sin un etiquetado con información veraz y el poder disponer de otros alimentos que no presenten estas características no puede haber elección de compra y por ende libertad y en cuanto a la no reciprocidad podemos mencionar que una compra responsable no implica recompensa y en este caso la trazabilidad de estos alimentos no da cuenta de la responsabilidad del productor, por lo que en el tema de la alergenicidad de los alimentos transgénicos podemos señalar que en el estado de situación actual no se cumplen con las categorías del principio de responsabilidad.

#### 3.2.1.2 Toxicidad

En relación a los estudios sobre toxicidad, con frecuencia presentan conflictos de interés, ya que una importante proporción de ellos está financiados por las

grandes compañías biotecnológicas que aseguran la inocuidad de estos productos (29). Es bien conocida la asociación entre las empresas que financian investigaciones en donde los investigadores pueden verse influenciados para actuar a favor de su empleador motivados por un sentido de obligación, tendiendo a generar resultados favorables a los intereses de la industria auspiciadora (29). En este caso, la pérdida de libertad y este sentido de obligación generan que la responsabilidad del autor por su obra se anule.

El estudio de Kimsky (29) realiza un metaanálisis identificando 26 estudios en la literatura científica que presentan efectos adversos o inconcluyentes de alimentación con OMG con animales, dentro de los cuales se encuentran algunos estudios que causaron un gran revuelo como el ensayo de Séralini et al (30) en donde se alimentaron por 24 meses a ratas con distintas proporciones de maíz transgénico (NK 603) con o sin plaguicida (Glifosato-Roundup Monsanto) y demostró que una importante cantidad de ratas alimentadas con maíz transgénico desarrolló cáncer de mamas (en ratas hembras), tumores de hígado, riñón y alteraciones de las hormonas sexuales, por lo que concluyeron que los estudios debían realizarse al menos por dos años para evaluar la seguridad de los alimentos y de los pesticidas utilizados. En otra investigación, los autores Spiroux de Vendômois et al (31), concluyen que las variedades de maíz transgénico analizadas (NK 603, MON 810 y MON 863) inducen toxicidad hepatorrenal que puede deberse a los pesticidas utilizados o a los efectos metabólicos derivados de las propiedades mutagénicas de los alimentos transgénicos.

Los estudios asociados a empresas biotecnológicas aseguran que los alimentos transgénicos son sustancialmente equivalentes a su contraparte natural y las evaluaciones de seguridad de estos alimentos señalan que su consumo es seguro para animales y humanos (32). Con estos antecedentes, podemos hacernos una idea de que no hay consenso científico acerca de la toxicidad de los alimentos transgénicos, situación respaldada por la literatura (33).

Al no existir consenso sobre este tema, son los consumidores quienes deben hacerse una idea personal y realizar evaluaciones de riesgo que pueden ser incompletas. Sabemos que la responsabilidad se fundamenta en la libertad y el saber por lo que si los consumidores no disponen de un etiquetado que señale que un alimento es o no transgénico no tienen la posibilidad de elegir de acuerdo a su evaluación de riesgo ni sabiendo las consecuencias de su consumo. Relacionado con el conocimiento acerca de las consecuencias del consumo está el poder causal ya que si se desconocen las consecuencias no puede atribuirse el efecto a un agente. En relación a la no reciprocidad de este tema, los organismos fiscalizadores en el rol de resguardo de la salud deberían asegurar que los productos no presentan toxicidad, pero la realidad es que esta evaluación es traspasada a los consumidores quienes deben presentar las pruebas que den cuenta de esto. En cuanto a la sostenibilidad, un alimento que presente un riesgo no es sostenible ya que daña a la salud de la población.

### 3.2.1.3 Aspectos nutricionales

En cuanto a las propiedades nutricionales, el proyecto más conocido es el “*golden rice*” que modifica el arroz tradicional para que produzca  $\beta$  caroteno, las pruebas de bioseguridad son positivas y el potencial alergénico de “*golden rice*” ha sido descartado mediante análisis bioinformático de las proteínas transgénicas, también se han realizado varios ensayos de sabor en los que no se han detectado diferencias de sabor respecto al arroz original (15). Las pruebas para determinar la biodisponibilidad de  $\beta$  caroteno y la bioconversión a retinol se hicieron con deuterio marcado del arroz dorado en adultos en USA, así como a un pequeño grupo de niños en China. Ambos ensayos fueron de gran éxito en demostrar que el intestino humano es capaz de extraer  $\beta$  caroteno del “*golden rice*” de una manera altamente eficiente, pese a esto el estudio realizado con niños en China fue retractado el 29 de julio del 2015 porque los autores no proporcionaron pruebas suficientes de revisión y aprobación por el comité de ética local en China, de una manera consistente con las guías NIH (National Institutes of Health). Por otra parte, los autores no pueden demostrar mediante evidencia documentada que todos los padres de los niños que participaron en el estudio firmaron el formulario completo del consentimiento para el estudio (34). En el caso del “*golden rice*”, es un desarrollo importante para aquellas poblaciones con deficiencias importantes de vitamina A que como consecuencia de esta hipovitaminosis presentan serios problemas de salud. Al ser un tema de salud pública, son los Estados quienes deben garantizar el acceso a este alimento como parte de su responsabilidad mostrando su no reciprocidad.

Otro aspecto de interés es el avanzado desarrollo de vacunas comestibles en alimentos transgénicos que data de 1995 y que actualmente presenta ventajas como la facilidad de almacenaje, transporte y cultivo (35). Las plantas que presentan una mejor condición para ser usadas como vacunas son las semillas de cereales, papa, tomate, zanahoria, lechuga, plátano y papaya. Un punto de interés es que estas vacunas comestibles deberían ser reguladas como productos farmacéuticos y aisladas de la cadena de comida tanto humana como animal por lo que su trazabilidad debe estar asegurada de igual forma que su etiquetado (36). En este sentido, serían los consumidores quienes se hicieran responsables al tener el poder causal en la compra y consumo de estas vacunas.

Las vacunas que están en desarrollo apuntan a enfermedades como cólera mediante la papa, la hepatitis B en el arroz, tomate, plátano y papa; diabetes y virus papiloma humano en algas (37). El desarrollo de estas vacunas eventualmente podría mejorar el acceso a las inmunizaciones aumentando las coberturas en países con bajo acceso a los sistemas de salud.

Al analizar este punto desde la ética de la responsabilidad, la necesidad de un etiquetado que informe con veracidad el origen y los aportes nutricionales es condición de saber que proporciona libertad para disponer de la capacidad de elegir, además de estar íntimamente ligado al poder causal que es condición de responsabilidad. La no reciprocidad en este tema, está dada por la trazabilidad de los alimentos con cambios importantes en su composición nutricional ya que la elección puede ser beneficiosa o perjudicial dependiendo de cada persona. En cuanto a la sostenibilidad, en este caso está relacionada con la posibilidad de que disponer de

vacunas, por ejemplo, disminuya las enfermedades y con esto mejorar algunos parámetros o indicadores de salud.

#### 3.2.1.4 Uso de agroquímicos

El uso de agroquímicos es otro aspecto de interés para la salud de los consumidores. Los herbicidas como Roundup en base a glifosato son los más utilizados a nivel mundial, sin embargo, la International Agency for Research on Cancer (IARC) en el año 2015 concluye que hay evidencia suficiente de carcinogenicidad producida por el glifosato en animales experimentales, además de causar daño en el ADN y en los cromosomas de células humanas (38). Pese a esto, el consumo de herbicidas en base a glifosato ha tenido un aumento significativo desde la introducción de los cultivos resistentes a este herbicida, siendo entre 2 a 5 veces mayor que en el cultivo tradicional (39) (40). En Chile las disposiciones acerca del uso y autorización de plaguicidas lo determina el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Según un estudio realizado por este organismo el año 2006 al comparar los resultados de residuos de plaguicidas con el estándar de la comunidad europea, un 31,8% de las muestras transgreden los límites establecidos por esta (41). Esto es concordante con datos internacionales que señalan que Chile utiliza en promedio 10.7 kilos de pesticidas por hectárea de tierra arable, en comparación con USA que utiliza 2.2 kilos de pesticida por hectárea de tierra arable (40). El uso de pesticidas produce graves daños a la salud de las personas que van desde intoxicaciones a la muerte por el consumo de alimentos que contengan niveles elevados de ellos y

obviamente hay un efecto negativo en el medioambiente ya que se contaminan los suelos y aguas en lo que son aplicados, se pueden producir además plagas secundarias debido a que los enemigos naturales son destruidos, las aves silvestres, insectos y mariposas también pueden morir por intoxicación directa o por medio de su alimento (39). Por estas razones, una reducción en el uso de plaguicidas tiene un efecto positivo en el medioambiente y en la salud de las personas, que es lo que sucede con los cultivos de plantas Bt (resistentes a insectos) que requieren menos cantidad de pesticidas (40) (42). Al analizar este tema desde la ética de la responsabilidad podemos señalar que si el consumidor no tiene la información mediante el etiquetado respecto a los posibles contaminantes que tuviera un alimento no es posible hacer una elección informada, coartando la libertad y minimizando su responsabilidad en la elección. El poder causal de la aplicación del plaguicida es del agricultor que, al tener bajo su cuidado la salud de los consumidores, debe hacer un buen uso de ellos, lo que constituye una obligación pudiendo hablar de un comportamiento irresponsable. En términos de la no reciprocidad de la responsabilidad podemos señalar que cuando el productor no cumple una correcta trazabilidad de los alimentos por no disponer de un etiquetado no se cumple esta categoría y en la sostenibilidad el productor debe tratar de minimizar el daño al medio ambiente en la aplicación racional de plaguicidas mientras que el consumidor mediante la información entregada pueda realizar una elección responsable para sí y para el medioambiente.

### 3.1 Opinión de los consumidores

Chile importa materias primas y alimentos desde países productores de alimentos transgénicos como Argentina y USA, siendo altamente probable que estos sean elaborados con materias primas transgénicas, hecho ratificado por un estudio realizado por el Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC) el año 2001 en donde se comprueba la presencia de soya transgénica en la mitad de los productos analizados y en algunos casos con contenidos superiores al 10% del valor permitido en la Unión Europea. Este estudio analizó 40 muestras de las cuales 22 resultaron positivas a la presencia de soya transgénica y en su mayoría correspondían a cecinas, hamburguesas, vienasas y salchichas (43). En Chile hay pocos estudios que muestren la opinión de los consumidores hacia los alimentos transgénicos. En la investigación de Gil et al (44) se aplicó una encuesta a dueñas de casa de la ciudad de Santiago y ésta reveló que un 78% del total de encuestados no consumiría alimentos transgénicos cifra concordante con los estudios internacionales. En el estudio de Schnettler et al (45) realizado en la IX región de Chile, los resultados señalan que los consumidores prefieren comprar alimentos no transgénicos y que a mayor conocimiento acerca del tema se produce un mayor rechazo a estos alimentos. En otros países como en el Reino Unido en un debate público acerca de los alimentos transgénicos, mostró que un 86% de las personas están descontentas con la idea de consumir alimentos transgénicos y los sondeos respecto a no querer consumirlos señalan un 80% en Unión Europea, 86% en Reino Unido, 55% en EEUU, 56% en China y 68% en Nueva Zelanda (46). Respecto al etiquetado de alimentos transgénicos, en los países desarrollados los consumidores quieren

etiquetado en un 94% en la Unión Europea y Reino Unido, en un 92% en EEUU, un 90% en Canadá y un 87% en China. Estas cifras muestran que las personas no están seguras acerca del consumo de alimentos transgénicos. Actualmente las encuestas realizadas en Europa muestran que un 27,69% de los encuestados presenta actitudes negativas hacia los alimentos transgénicos. Además, la información proporcionada por el etiquetado acerca de los potenciales riesgos de alergias y que el alimento contiene materias primas transgénicas es muy valorado (47).

Es indudable que los consumidores en el mundo apoyan un etiquetado obligatorio para los alimentos transgénicos, pero la limitación en el conocimiento acerca de las características, procesamiento y efectos de los alimentos transgénicos podría representar una dificultad en la correcta evaluación de la información entregada por la etiqueta, siendo la educación y la difusión de información correcta una necesidad para informar a los consumidores (48).

## Capítulo IV

### 4.1 Organismos internacionales y su visión acerca de los alimentos transgénicos

Una de las primeras proposiciones acerca del desarrollo sostenible fue la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en el año 1992<sup>7</sup> generada en el marco de la Cumbre de la Tierra. En esta declaración se formularon 27 principios básicos que dan cuenta del desarrollo sostenible, la dignidad humana, la preservación y protección del medio ambiente y el rol de los Estados en estos temas. En esta misma Cumbre se formula el Convenio sobre la Diversidad Biológica<sup>8</sup> (CDB) entrado en vigor el año 1993, siendo un tratado internacional jurídicamente vinculante que tiene como objetivo general la promoción de un futuro sostenible. Este convenio se enmarca en tres objetivos que tienen relación con la conservación de la diversidad biológica, con el uso sostenible de la naturaleza y con la participación equitativa y justa de los beneficios que se generen por la utilización de los recursos genéticos lo que incluye a la biotecnología mediante el Protocolo de Cartagena<sup>9</sup> firmado el año 2000 y cuyo objetivo es proteger la diversidad biológica de los potenciales riesgos asociados a los organismos vivos modificados genéticamente resultantes de la biotecnología y establece un procedimiento de acuerdo

---

<sup>7</sup> Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo. Río de Janeiro, 1992

<sup>8</sup> Convenio sobre la Diversidad Biológica. Naciones Unidas, Río de Janeiro, 1992

<sup>9</sup> Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la diversidad biológica. Naciones Unidas, Montreal, 2000.

fundamentado previo a la introducción intencional transfronteriza de un organismo modificado genéticamente, además crea un Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología para mejorar la fluidez de ésta.

La OMS (10) señala que los alimentos transgénicos son desarrollados pensando en alguna ventaja ya sea para el productor o para el consumidor. En términos de los riesgos de los alimentos transgénicos, la OMS señala que se utilicen las pautas entregadas por el Codex Alimentarius.

En el tema de la seguridad de consumo de los alimentos transgénicos, la OMS señala que debe haber evaluaciones para cada tipo de alimento dependiendo de la modificación genética que haya tenido. Señala que los alimentos que actualmente están en el mercado han pasado las pruebas de seguridad y que no es probable que representen un riesgo para la salud de los consumidores y que tampoco se han demostrado efectos negativos en las poblaciones que consumen estos alimentos en países que han autorizado su consumo.

El Codex Alimentarius, institución pertenece a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y a la OMS, tiene como finalidad garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y en cualquier lugar y es el organismo internacional que dictamina normas, códigos y prácticas para la inocuidad, calidad y equidad en el comercio internacional de alimentos (49). El rol del Codex Alimentarius con respecto a la biotecnología alimentaria, está relacionado principalmente con la evaluación de riesgos referentes a la inocuidad alimentaria, y en esa evaluación se determina si existe algún peligro o aspectos nutricionales que

generen preocupación y de ser afirmativo se encarga de reunir información acerca de ello. La evaluación de la inocuidad se basa en las similitudes y diferencias entre el alimento producido por la biotecnología y su par convencional. El Codex en la norma general para el etiquetado de los alimentos pre envasados <sup>10</sup> declara que la etiqueta de estos alimentos no debe ser engañosa, falsa o equívoca induciendo o confundiendo al consumidor. Respecto al etiquetado de alimentos transgénicos en el artículo 4.2.2 señala para los alérgenos:

“Se declarará, en cualquier alimento o ingrediente alimentario obtenido por medio de la biotecnología, la presencia de cualquier alérgeno transferido de cualquier de los productos enumerados en la Sección 4.2.1.4. Cuando no es posible proporcionar información adecuada sobre la presencia de un alérgeno por medio del etiquetado, el alimento que contiene el alérgeno no deberá comercializarse”

En la norma, es el único artículo que hace referencia a los alimentos transgénicos y su etiquetado.

En el tema de biotecnología, el Codex Alimentarius tiene varias directrices para la evaluación de la inocuidad, de detección de ADN recombinante y para el análisis de los riesgos de los alimentos producidos por biotecnología.

---

<sup>10</sup> FAO. Codex Alimentarius. CODEX STAN 1-1985. Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados.

#### 4.2 Normativas de España, Australia y USA de etiquetado de alimentos transgénicos

El etiquetado de alimentos, según el Codex Alimentarius (17), sirve para entregar al consumidor información para realizar una correcta elección de sus alimentos además de proporcionar información acerca del contenido nutricional de un producto mediante la declaración de nutrientes.

En el tema del etiquetado de alimentos transgénicos existen dos corrientes principales. La primera es la que sostiene que los alimentos modificados genéticamente son equivalentes a los alimentos convencionales por lo que no es necesario un etiquetado que lo indique. La otra corriente sostiene que debe existir un etiquetado para alimentos transgénicos por no considerarlos semejantes a los convencionales y aplica el principio de precaución en el proceso de toma de decisiones haciendo énfasis en la incertidumbre acerca de los efectos negativos en el medioambiente o las personas (50). El principio de precaución se centra en el análisis de los riesgos y en la toma de decisiones en la gestión del riesgo, siendo los consumidores en este caso, quienes deben presentar las cargas de prueba demostrando el riesgo asociado al producto. Si bien, este principio nace del análisis de riesgos, puede relacionarse con la heurística del temor jonasiana en el sentido de darle más crédito a las consecuencias negativas de una situación que a las positivas. La ética jonasiana apunta a que la responsabilidad debe ser proporcional al poder de la técnica y el desconocimiento de las consecuencias finales es razón suficiente para una “moderación responsable” como señala Jonas (5) (p. 56) y es a esta moderación responsable o precaución a las que aluden las legislaciones de la comunidad

europea al emitir moratorias al consumo humano de ciertos alimentos transgénicos o a la introducción de estos cultivos al medio ambiente.

Para la comunidad europea el etiquetado para alimentos transgénicos es obligatorio desde el año 2003. Entre los años 2000 y 2001 países como Australia, República Checa, Rusia Japón, Korea del Sur y Taiwán aprueban leyes que obligan a etiquetar los alimentos modificados genéticamente (14). En USA el etiquetado para alimentos transgénicos no existe ya que se aplica el principio de “equivalencia sustancial” término que fue introducido en la determinación de seguridad de alimentos derivados de la biotecnología a través de la comparación de los nuevos alimentos con alimentos o ingredientes que poseen una historia de uso seguro o su contraparte natural (51), aunque existe un etiquetado voluntario para alimentos no transgénicos (52).

La base ética del etiquetado para alimentos transgénicos no es un concepto que se mencione explícitamente en ésta, sino que es un concepto que emana mediante la lectura de ellas. Al analizar las normas de etiquetado, se aprecia que la información que se entrega al consumidor condiciona la libertad de elección lo que constituye el punto central del etiquetado. Jonas (5) expresa claramente que la responsabilidad emana de la libertad por esto el consumidor debe ser libre de decidir y para ejercer esta libertad de elección debe tener información, ya que si no existe conocimiento no hay responsabilidad en la decisión, por lo que este punto constituye la base ética de las legislaciones mundiales que determinan la obligatoriedad del etiquetado de alimentos transgénicos.

En la Comunidad Europea el reglamento (CE) No 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2003 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos<sup>11</sup> y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE<sup>12</sup>, dirige las acciones con un especial énfasis en la trazabilidad de los alimentos y piensos de origen transgénico e indica el etiquetado de alimentos modificados genéticamente siendo explícita en señalar que los consumidores deben disponer de información completa y fiable que les permita realizar una selección informada. En este sentido, la ley indica que debe expresarse claramente en la etiqueta del producto si contiene o está compuesto por OMG cuando éstos representen una proporción mayor o igual a 0,9% del producto.

En Australia, el Food Standard Code 1.5.2 Food produced using gene technology<sup>13</sup> determina el etiquetado de alimentos transgénicos con la finalidad de ayudar a que los consumidores realicen una elección informada acerca de los alimentos que compran. El etiquetado debe realizarse en aquellos alimentos que contienen una cantidad mayor a 10 gramos por kilo de cada ingrediente.

En Estados Unidos la Food and Drug Administration (FDA) emite una guía para el etiquetado voluntario para alimentos que han sido o no derivados de plantas

---

<sup>11</sup> Diario Oficial de la Unión Europea. Reglamento(CE) No 1830/2003del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2003 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE.

<sup>12</sup> Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de marzo de 2001 sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo.

<sup>13</sup> Food Standards Australia New Zeland GM Food Labelling Standard 1.5.2

modificadas genéticamente<sup>14</sup>, siendo el principal foco de esta agencia que el etiquetado sea veraz y no induzca a engaño, que es opuesto pero complementario al sentido que le otorgan las legislaciones de Australia y España.

Si comparamos estas regulaciones de etiquetado, podemos ver que un aspecto en común en el etiquetado de España y Australia es que coinciden en indicar que los consumidores deben disponer de información completa y veraz para realizar una selección informada. La directriz de USA al ser un etiquetado voluntario, su foco principal es la veracidad y que no induzca a engaño, por lo que el punto en común de las tres directrices es la veracidad de la información que se entrega al consumidor.

#### 4.3 Normativa en Chile respecto a OMG

En Chile existen varias regulaciones relativas a los OMG las que se resumen en la tabla N° 5. Las más relevantes respecto a alimentos transgénicos son el Decreto N° 115, 2003, del Ministerio de Salud (MINSAL)<sup>15</sup>, que modifica el Decreto N° 977, de 1996 o Reglamento Sanitario de los Alimentos, en donde en el artículo 1 menciona que "los eventos biotecnológicos, que modifiquen determinados alimentos y/o materias primas alimentarias para consumo humano, y los alimentos, ingredientes y materias primas alimentarias nuevos, deberán figurar en la nómina dictada por el Ministerio de Salud para tales efectos, mediante la correspondiente norma técnica basada en la evidencia científica internacionalmente aceptada" (53).

---

<sup>14</sup> FDA. U.S. Food and Drug Administration. Guidance for Industry: Voluntary Labeling Indicating Whether Foods Have or Have Not Been Derived from Genetically Engineered Plants

<sup>15</sup> Decreto 115, 2003. Ministerio de Salud, Chile.

La Resolución exenta 83, 2007, del MINSAL<sup>16</sup> es la norma técnica administrativa sobre incorporación a nómina de eventos biotecnológicos en alimentos de consumo humano, que establece el procedimiento para la aprobación de alimentos transgénicos y entrega las directrices para la incorporación de eventos biotecnológicos que modifiquen los alimentos y/o las materias primas de consumo humano. La norma es clara y específica en señalar los criterios para la aprobación de alimentos transgénicos. También señala que el Instituto de Salud Pública (ISP) mediante un grupo de expertos analizará la información científica entregada por el productor en cuatro criterios técnicos: análisis de estabilidad molecular, alergenicidad, toxicidad y evaluación nutricional.

Si bien esta norma señala claramente el procedimiento y los criterios para la aprobación de un alimento transgénico, tiene las siguientes debilidades:

- Los estudios de riesgo del alimento transgénico deben ser presentados por el productor o por la empresa que los comercializa, no habiendo una evaluación por parte de alguna institución independiente, lo que le resta objetividad.
- El estado no cuenta con una suficiente capacidad fiscalizadora para la revisión de productos que no estén en la nómina.
- La norma técnica no establece un etiquetado especial para estos alimentos.

Hasta el momento en que fue realizada esta investigación, no fue posible encontrar la “Nómina de Eventos Biotecnológicos Aprobados Para uso Alimentario

---

<sup>16</sup> Resolución exenta 83, 2007, Ministerio de Salud, Chile.

Humano” que contendría la lista de los alimentos transgénicos autorizados por el ISP.

Tabla 3: Regulaciones en Chile relativos a OMG.

Tipo de regulación	Año	Entidad	Alcance
Resolución 3928 Exenta	2015	SAG	Crea Comité Técnico de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) y su secretaría y deroga Resolución N° 6.966, de 2005.
Resolución 1248 Exenta	2013	SAG	Autoriza para consumo animal de soya transgénica MON89788.
Resolución 6229 Exenta	2010	SAG	Protección e información confidencial.
Resolución 1523 Exenta	2001	SAG	Semillas GM para importación y liberación al medioambiente.
Resolución 3136 Exenta	1999	SAG	Establece normas generales de bioseguridad para productos farmacéuticos biotecnológicos que contienen organismos modificados genéticamente.
Resolución 3970	1998	SAG	Consumo animal de maíz transgénico que incluye rasgos de resistencia a los

			insectos, esterilidad masculina, glufosinato o tolerancia al glifosato.
Ley 20417	2010	Ministerio de Medioambiente	Cultivos GM para liberación ambiental ilimitada.
Resolución 469	2009	Instituto Salud Publica	Panel de expertos para evaluar y aprobar eventos para ser utilizados en la industria alimentaria
Resolución 83	2007	Ministerio de Salud	Procedimiento para evaluar los eventos que se utilizarán en la industria alimentaria
Decreto 115	2003	Ministerio de Salud	Modifica el Decreto 977 de 1996 sobre la Regla de Seguridad Alimentaria

Fuente: Elaboración propia, 2018.

En mayo del 2015 se presentó en la Cámara de Diputados una moción cuyo título es “Modifica la ley N° 20.606, sobre Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad, para exigir un etiquetado especial en el caso de los alimentos genéticamente modificados” (54), aún se encuentra en la comisión de salud de dicha cámara. La ley 20.606 <sup>17</sup> tiene como finalidad “establecer un marco regulatorio sobre seguridad alimentaria y alimentación saludable, orientando al consumidor hacia patrones de conducta saludables y advirtiéndolo al mismo tiempo sobre los riesgos de consumir alimentos nocivos para su salud” (55). Esta ley es creada por los altos índices de sobrepeso, obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles, siendo una directriz de la OMS que los gobiernos implementen políticas que incluyan medidas legislativas sobre composición nutricional, acerca de los mensajes entregados por los productores y la publicidad de los alimentos. La moción presentada que exige una modificación de la Ley 20.606 para el etiquetado de los alimentos transgénicos, no está de acuerdo con la finalidad de dicha ley, por lo que su inclusión es difícil de realizar. La moción presentada señala que debe entregarse a los consumidores la posibilidad de elegir, ya que en una sociedad democrática se debe tener acceso a la información necesaria para que libremente se elijan los alimentos de acuerdo a sus propios intereses y convicciones, ya sean de tipo nutricional, religioso, económico y ético, constituyendo esto la finalidad del etiquetado. El objetivo de la moción de etiquetado es mucho más acorde con lo

---

<sup>17</sup> Ley 20.606. Sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad, de 06 de junio de 2012 del Ministerio de Salud.

señalado por la ley 19.496<sup>18</sup> de derechos del consumidor en Chile y que señala que los consumidores tienen derecho a elegir libremente el bien o servicio que requieran y que la información entregada acerca del precio y de otras características relevantes del producto, sea veraz y oportuna por lo que si existen etiquetas o información en el producto, ésta debe ser comprobable y que no induzca a error del consumidor. Si contrastamos las directrices sobre etiquetado de alimentos transgénicos de España y Australia con la moción presentada en Chile, se observa que todas persiguen el mismo fin, entregar una información veraz y oportuna a los consumidores que es concordante con la ley del consumidor chilena.

En el mercado actual el consumidor es el centro de interés ya que el producto final, el alimento, es para su compra y consumo por lo que el resguardo de su libertad es un punto central. En el contexto de los alimentos transgénicos, la postura de la equivalencia sustancial de los alimentos transgénicos señala que el etiquetado de éstos no es necesario ya que no presentan alguna característica distinta o significativa a su contraparte natural, sin embargo, la postura opuesta es clara en enfatizar que independiente de que las evaluaciones de riesgos sean aceptables y exista cierta seguridad en el consumo de los alimentos transgénicos, se debe informar acerca de los ingredientes modificados, de los métodos de producción y asegurar una trazabilidad del producto permitiendo el control y el seguimiento de ellos en caso de ser requerido.

Tal como lo señala la ley del consumidor chilena, la información debe ser veraz y oportuna, sin embargo, para los alimentos transgénicos esto no es efectivo, ya que

---

<sup>18</sup> Ley 19.496. Establece Normas sobre protección de los derechos de los consumidores, de 21 de octubre 2011 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

no existe información que detalle la procedencia transgénica o no de las materias primas utilizadas para elaborarlos, considerando que en el mercado hay comercialización de productos transgénicos, se pasa a llevar no sólo el derecho a la información, sino que tampoco puede ser ejercido el derecho a elegir.

#### 4.4 Etiquetado de alimentos transgénicos

Un tema importante de señalar es que, en el mercado actual la compra y venta de bienes se caracterizan por una asimetría entre la información que posee el proveedor y la que tiene el consumidor. Esto deriva en la denominada “selección adversa” que implica que el consumidor no tiene suficiente información sobre el bien que adquiere (56). Para revertir la selección adversa se aplica el etiquetado y las garantías, que son herramientas que utilizan las empresas que quieren disminuir la brecha en esta asimetría en la información. El uso de etiquetado mejora la toma de decisiones de los consumidores, habiéndose incorporado etiquetas incluso para los consumidores que están preocupados por el impacto social y ambiental de sus decisiones de consumo. Los alimentos transgénicos presentan cierto nivel de seguridad desde el punto de vista nutricional y de toxicidad, por lo que respecto al etiquetado obligatorio, se podría argumentar que no es necesaria una etiqueta especial, sin embargo, considerando la selección adversa y que existen etiquetas especiales de alimentos que no apuntan a aspectos nutricionales o de riesgo de toxicidad, como las etiquetas que señalan que el alimento se produjo utilizando baja huella de carbono o con producción sustentable, que es *kosher* o que un producto es orgánico, es necesario un etiquetado que mejore la información que tienen los

consumidores. Dentro de los derechos enunciados en la ley del consumidor chilena está el de elegir libremente un determinado bien o servicio y acceder a información veraz y oportuna, lo que es la base del derecho a saber de los consumidores. Este derecho básico de los consumidores no es respetado en Chile, debido a que la mayor parte de la información la tienen los productores y no es traspasada adecuadamente a los consumidores, existiendo una brecha (asimetría) en la información lo que deriva a que las decisiones de compra no sean suficientemente informadas y en consecuencia no pueden ser decisiones de compra responsables.

#### 4.5 Visión de los productores respecto al etiquetado

Es claro que ciertas tendencias mundiales relativas al empoderamiento de los consumidores en cuanto a la necesidad de información y de procesos sustentables, marcan una evolución de las empresas productoras de alimentos en relación a la información entregada de sus productos. Existe una necesidad de transparencia respaldada por los medios y las redes sociales en donde hay poca cabida al ocultamiento de procesos o de suministros que se alejen de ciertos estándares técnicos y éticos. El etiquetado voluntario en USA de alimentos “no modificados genéticamente” ha significado para estos productores un incremento de un 14% anual en sus ventas (57).

El principal argumento de los productores para objetar el etiquetado de alimentos transgénicos es que el precio del alimento podría elevarse debido al costo que implica el cambio en las etiquetas, pero tanto los cambios en los envases como

los cambios asociados al diseño o mensajes en las etiquetas son frecuentes en la industria alimenticia (57). No sólo el precio condiciona la percepción del consumidor respecto a la intención de compra de un alimento, también son aspectos importantes los envases, las etiquetas o incluso el color de ellas, las que condicionan la compra de un producto (58). Según Monsanto, una de las principales empresas biotecnológicas, en su página web menciona que están de acuerdo con el etiquetado voluntario “ecológico” pero en contra del etiquetado obligatorio mientras no existan riesgos demostrados, ya que estos alimentos podrían calificarse como “inferiores” a su contraparte natural (59). Mencionan que la información entregada mediante la etiqueta podría inducir a errores de interpretación por parte del consumidor por lo que debe ser sumamente específica.

#### 4.6 Análisis de contenido de las normativas de etiquetado de España, Australia y guía de etiquetado voluntario de USA bajo el principio de responsabilidad jonasiano

Luego de presentar las normas de etiquetado de alimentos transgénicos seleccionadas como representativas de la realidad mundial y habiendo presentado el marco teórico, en este apartado se mostrarán los resultados obtenidos relativos a los contenidos manifiestos, logrando concluir si el principio de responsabilidad constituye la base ética de las legislaciones de etiquetado de alimentos transgénicos.

Del corpus compuesto por las legislaciones de etiquetado de España, Australia y USA y luego de haber aplicado los procedimientos detallados en el capítulo I, se encontraron los siguientes resultados.

#### 4.6.1 Resultados obtenidos

Para comenzar la etapa de análisis de contenido, se generan códigos mediante la lectura crítica del corpus de estudio.

A continuación, en la tabla 4 se muestra el listado de códigos generados:

Tabla 4: Lista de códigos del análisis de contenido

<b>Códigos</b>		
Alimentos	Elección	Posibilidad
Compra	Engañoso	Precaución
Conocimiento	Etiquetado	Reglamento
Consecuencias	Genéticamente modificado	Riesgo
Consumidores	Información	Salud
Decisión	Ley de alimentos	Sanciones
Derecho	Libertad	Trazabilidad
Ejercer	Obligatoriedad	Veracidad

Fuente: Elaboración propia, 2018.

#### 4.6.1.2 Definición de categorías

En esta investigación las categorías temáticas se definieron considerando:

- Aquellas frases o palabras que significan libertad de elección del consumidor.
- Aquellas frases o palabras en donde se relacione el conocimiento o la información del consumidor acerca de origen transgénico del alimento.
- Aquellas frases o palabras en donde se mencione la trazabilidad de los alimentos transgénicos.
- Aquellas frases o palabras en donde se mencione el riesgo para la salud o el medioambiente.

En la tabla 5 se muestra las categorías definidas.

Tabla 5: Categorías del análisis del contenido.

Categoría	Descripción	Códigos
<b>Libertad</b>	Producto: Información veraz, clara y relevante	Compra/ consumidores/ decisión/ derecho/ ejercer/ elección/ información/ ley de alimentos/ libertad/ posibilidad/ veracidad
	Producto: Etiquetado con información distintiva	
	Consumidor: Ley de alimentos que vele por la salud del consumidor.	
	Consumidor: Posibilidad del consumidor para elegir entre alimentos transgénicos y no transgénicos.  Consumidor: Decisión final de la compra en base a la información entregada.	

<b>Poder causal</b>	Obligatoriedad de que el producto cuente con información veraz, clara y relevante y con el respectivo etiquetado transgénico	Alimento / consecuencias/ consumidores/ ejercer/ etiquetado/ información/ ley de alimentos /obligatoriedad /veracidad
	Organismo fiscalizador: velar por el cumplimiento de la normativa y aplicar sanciones relativas al incumplimiento de la ley.	
<b>No reciprocidad</b>	Consumidor: Compra responsable no implica necesariamente recompensa por lo adquirido.	Compra / conocimiento/ sanciones /trazabilidad
	Productor y producto: Asegurar la trazabilidad responsable del producto.	
	Organismo fiscalizador: resguarda la salud alimentaria de los consumidores y el cuidado ambiental del medio.	

<b>Sostenibilidad</b>	Consumidor: Compra responsable considerando consecuencias medioambientales y a la salud	Compra /consecuencias / precaución / riesgo /trazabilidad
	Productor: Trazabilidad del alimento asegurando agricultura sustentable	

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Mediante la utilización del software Atlas Ti8 se obtienen las frecuencias de los códigos de las normativas de etiquetado estudiadas. Las frecuencias registradas corresponden al número de veces que emerge la unidad de análisis en cada categoría.

Tabla 6: Frecuencias de citas para cada código

<b>Código</b>	<b>N° citas</b>	<b>Código</b>	<b>N° citas</b>
Alimento	25	Libertad	5
Etiquetado	22	Modificado genéticamente	5
Información	20	Engañoso	5
Consumidores	16	Obligatoriedad	4
Genéticamente modificado	16	Riesgo	3
Conocimiento	13	Reglamento	3
Trazabilidad	11	Compra	2
Veracidad	9	Posibilidad	2
Consecuencias	8	Precaución	2
Ley de alimentos	7	Sanciones	2
Decisión	7	Salud	1
Derecho	6		
Elección	6		
Ejercer	5		

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Como se observa en la tabla 6, los códigos que agrupan una mayor cantidad de citas son: alimento, etiquetado, información, consumidores y genéticamente modificado, lo cual es concordante con el objetivo de las normas de etiquetado. Es importante señalar que los códigos que presentan una menor frecuencia efectivamente no están relacionados con el objetivo de las normas de etiquetado de alimentos transgénicos que es la información al consumidor.

Los códigos fueron agrupados en categorías para lograr hacer la relación entre las categorías que conforman el principio de responsabilidad y las legislaciones de etiquetado estudiadas.

Tabla 7: Categorías definidas.

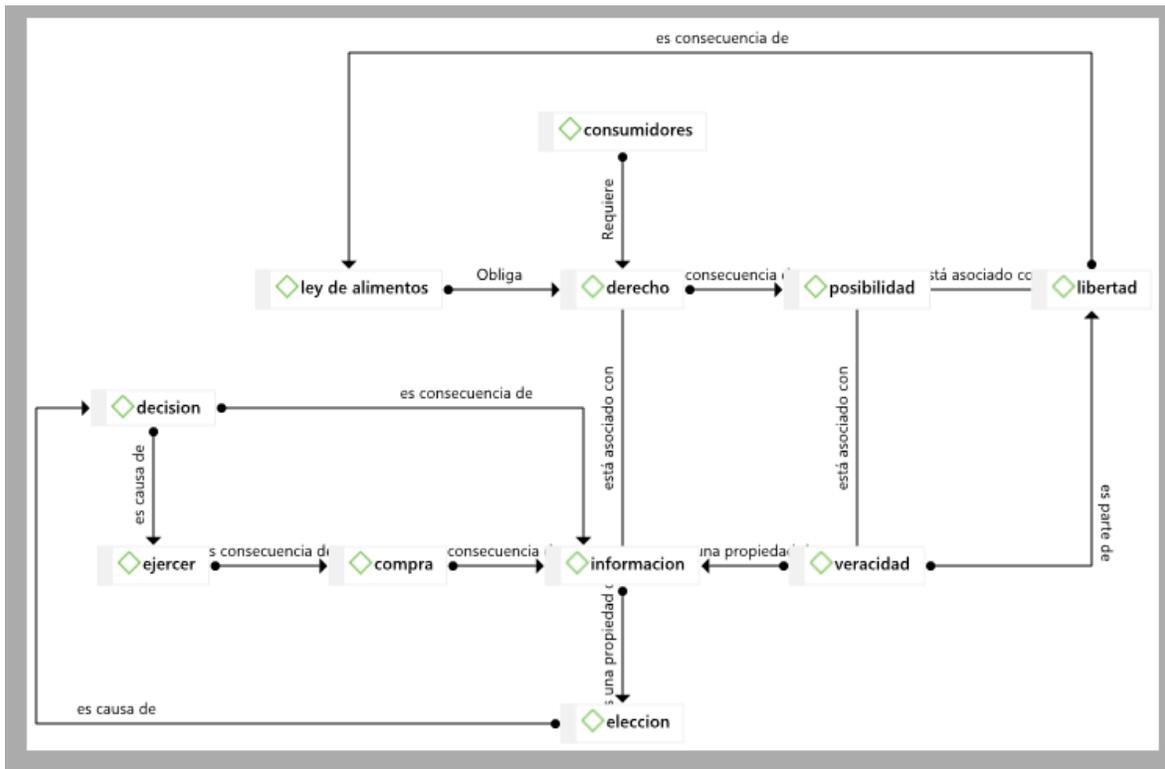
<b>Código</b>	<b>Grupos de códigos</b>
Alimento	Poder causal
Compra	Libertad- No reciprocidad- Sostenibilidad
Conocimiento	No reciprocidad
Consecuencias	Poder causal- Sostenibilidad
Consumidores	Libertad- Poder causal
Decisión	Libertad
Ejercer	Libertad-Poder causal
Elección	Libertad-Poder causal

Etiquetado	Poder causal
Genéticamente modificado	Libertad
Información	Libertad-Poder causal
Ley de alimentos	Libertad-Poder causal
Libertad	Libertad
Modificado genéticamente	Libertad
Obligatoriedad	Poder causal
Posibilidad	Libertad
Precaución	Sostenibilidad
Reglamento	Poder causal
Riesgo	Sostenibilidad
Salud	Sostenibilidad
Sanciones	No reciprocidad
Trazabilidad	No reciprocidad- Sostenibilidad

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Para la construcción de las categorías, los códigos fueron agrupados en relaciones (redes) entre cada uno de ellos, teniendo como núcleo central a los consumidores, los que se muestran y detallan en las siguientes figuras.

Figura 2: Red de Libertad

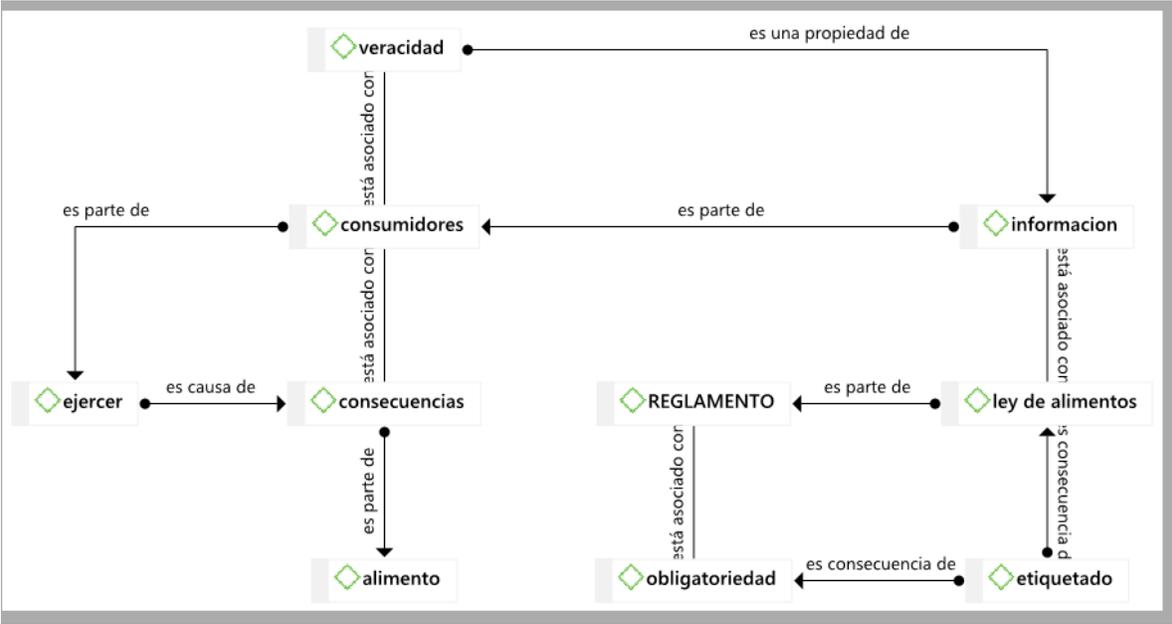


Fuente: Elaboración propia, 2018.

En la red de la libertad, los códigos se relacionaron considerando que la libertad del consumidor en el derecho a ejercer la elección y la decisión de compra de un alimento transgénico o no transgénico, son consecuencia de la información disponible que debe ser veraz lo que está condicionado por la ley de etiquetado que obliga a ello.

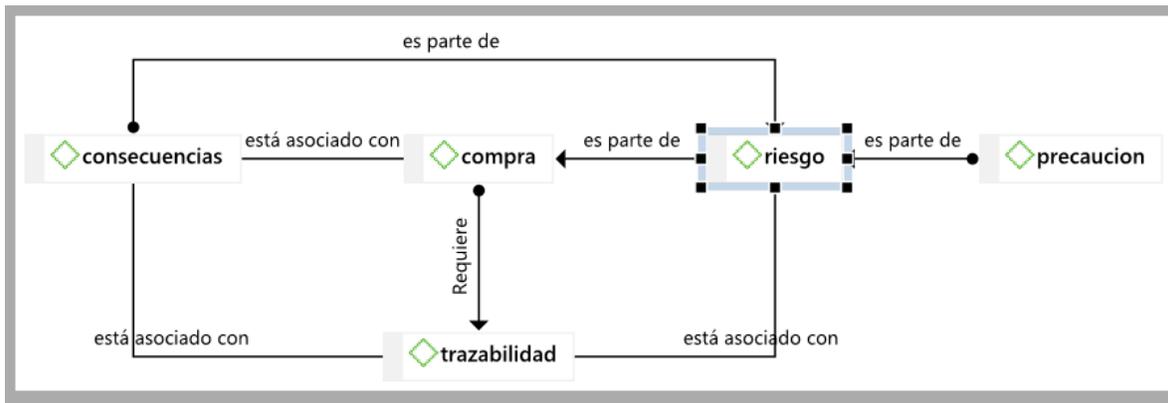
En la red del poder causal, las relaciones se establecieron considerando que el consumidor mediante una información veraz de etiquetado de alimentos transgénicos, puede ejercer la elección de compra considerando las consecuencias tanto para su salud como para el medio ambiente, mediante una compra responsable.

Figura 3: Red de Poder Causal



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Figura 4: Red de Sostenibilidad

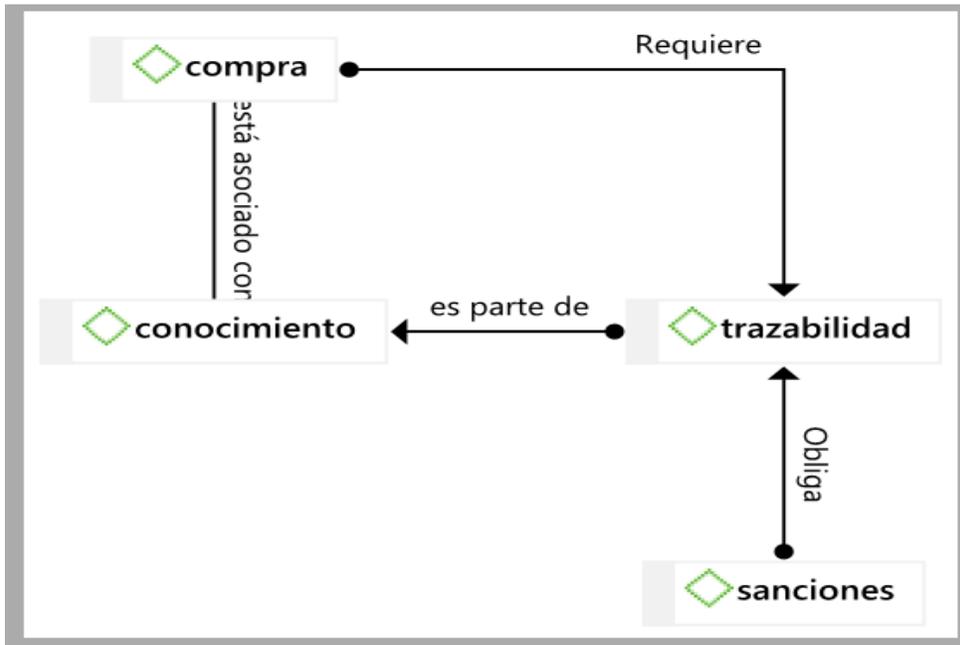


Fuente: Elaboración propia, 2018.

En la red de la sostenibilidad, los consumidores al ejercer una compra responsable deben considerar las consecuencias y asumir el riesgo que está implícito en el ejercicio de la elección. La trazabilidad en esta red está asociada a dos conceptos: uno es la trazabilidad del alimento frente a riesgos en la salud y el otro es la trazabilidad del alimento como prácticas agrícolas sustentables.

En la red de no reciprocidad, el productor debe asegurar la trazabilidad del alimento obligado por la ley de etiquetado y se expone a sanciones si hay incumplimientos ya que el consumidor cuando ejerce la elección de compra de un alimento, no requiere una retribución en ella sino que es un derecho.

Figura 5: Red de No reciprocidad



Fuente: Elaboración propia, 2018.

Después de haber analizado las redes que se conforman en base a los códigos y que se relacionan en una categoría, se analizaron las co-ocurrencias de las categorías que conforman en principio de responsabilidad. Tal como se muestra en la tabla 8, las categorías se analizan en cuanto todas y cada una de ellas está presente en el texto analizado, para que den cuenta de que esas legislaciones de etiquetado tienen como base ética el principio de responsabilidad jonasiano. Con este análisis podemos observar que las únicas normativas de etiquetado que cumplen con las cuatro categorías éticas y que se acercan más a tener como base ética el principio de responsabilidad jonasiano son las normativas de España y de Australia.

Tabla 8: Co- ocurrencias de legislaciones de etiquetado alimentos transgénicos

<b>Normativa de etiquetado</b>	<b>Categorías</b>			
	<b>Libertad</b>	<b>No reciprocidad</b>	<b>Poder causal</b>	<b>Sostenibilidad</b>
Ley Australia	6	4	10	4
Ley España	18	16	18	15
Guía USA	8	5	10	0
Totales	32	25	38	19

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Esto se puede observar en la figura 6, en donde las cuatro categorías que conforman el principio de responsabilidad coinciden en los documentos codificados.

Figura 6: Representación de las co-ocurrencias.



Buscar citas			
Identificador	Nombre	Documento	Densidad
4:5	Encontrará la frase "genéticamente modificada" en la etiqueta junto al...	introduccion a la ley	9
4:3	se requiere un etiquetado adicional para maíz con alto contenido de li...	introduccion a la ley	8
4:2	Todos los alimentos e ingredientes GM deben someterse a una evaluación...	introduccion a la ley	9
2:39	por que se transmita por escrito a los operadores que reciban los prod...	Ley CEE sobre etiquetado	5
2:31	Cuando un operador comercialice un producto producido a partir de OMG,...	Ley CEE sobre etiquetado	8
2:23	para los productos no preenvasados ofrecidos al consumidor final, la i...	Ley CEE sobre etiquetado	8
2:22	para los productos preenvasados que contienen o están compuestos por O...	Ley CEE sobre etiquetado	7
2:21	los operadores dispondrán de sistemas y procedimientos estandarizados...	Ley CEE sobre etiquetado	4
2:17	establece un marco para regular la trazabilidad de productos que conti...	Ley CEE sobre etiquetado	4
2:14	Es necesario garantizar una información completa y fiable a los consum...	Ley CEE sobre etiquetado	12
2:9	La transmisión y conservación de la información que indique que un ali...	Ley CEE sobre etiquetado	5
2:8	La transmisión y conservación de la información que indique que un pro...	Ley CEE sobre etiquetado	6
2:6	gestión del riesgo, de conformidad con el principio de cautela	Ley CEE sobre etiquetado	6
2:3	trazabilidad de los OMG	Ley CEE sobre etiquetado	7
2:1	los Estados miembros deben tomar las medidas necesarias para garantiza...	Ley CEE sobre etiquetado	6

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Si bien es cierto, las normas de etiquetado de España y Australia contienen las cuatro categorías que conforman el principio de responsabilidad, se pueden observar algunas particularidades. La norma de etiquetado de España presenta la mayor frecuencia de citas relacionadas con la sostenibilidad, que está íntimamente relacionado al concepto de trazabilidad y que en la ley española emana como un contenido manifiesto evidenciado en la ley:

Doc 2 2:18 "(...) alimentos y piensos producidos a partir de OMG, con el fin de facilitar el etiquetado preciso, el seguimiento de los efectos en el medio ambiente y, cuando proceda, sobre la salud, y la aplicación de las medidas de gestión de riesgo adecuadas, incluida, en caso necesario, la retirada de los productos"

En esta cita se evidencia con claridad el contenido manifiesto de que la trazabilidad tanto de los alimentos como de los piensos derivados de OMG, es para hacer el seguimiento de posibles efectos en el medio ambiente y en caso de afectar la salud, poder realizar el “recall” o retirada de los alimentos desde el mercado.

En la siguiente cita surge como un contenido manifiesto el rol que tiene el Estado en el aseguramiento de la trazabilidad y del etiquetado de alimentos transgénicos:

Doc 2 2:8 “los Estados miembros deben tomar las medidas necesarias para garantizar la trazabilidad y el etiquetado de los organismos modificados genéticamente (OMG) autorizados, en todas las fases de su comercialización”

La ley española también presenta mayores frecuencias en las categorías de libertad y poder causal. En la siguiente cita aparece como contenido manifiesto que los consumidores deben disponer de la información correcta que les permita ejercer la libertad de elección:

Doc 2 2:7 “se garantice que los operadores y los consumidores disponen de información correcta que les permita ejercer su libertad de elección de forma efectiva y se pueda controlar y comprobar lo indicado en la etiqueta”

En la siguiente cita se observa el contenido manifiesto de que la ley garantiza el acceso a información completa y fiable para realizar una elección informada y ejercer la libertad de elección.

Doc 2 2:14 "Es necesario garantizar una información completa y fiable a los consumidores en relación con los OMG y los productos, alimentos y piensos producidos a partir de éstos, con objeto de que puedan seleccionar un producto habiendo sido previamente informados"

La información proporcionada por los productores y comercializadores, debe ser fiable para que se cumpla con la norma. En este punto, al realizar un análisis hermenéutico del corpus de estudio, se desprende que los consumidores dependen de la información que disponen y entregan los productores. El punto central de la libertad de elección del consumidor es precisamente el oportuno acceso a información fiable, que es entregado a quien tiene el máximo interés en que su producto sea elegido, luego la debilidad de esto es que la libertad del consumidor queda condicionada a la información que el productor decida entregar. Considerando que los productores tienen y cumplen ciertos mínimos éticos de comportamiento comercial, se podría apelar a esto en el tema de la información entregada, sin embargo, la realidad actual de comportamientos empresariales reñidos con la ética de los negocios hace dudar de la transparencia y de la no manipulación de la información entregada.

En la siguiente cita, el contenido manifiesto de la norma señala que el etiquetado vela porque la información se entregue al consumidor para que pueda ejercer la libertad de elección, aunque el alimento no sea envasado. Este punto es muy importante ya que añade la obligación de etiquetado a los alimentos que se expenden a granel.

Doc 2 2:23 “para los productos no pre envasados ofrecidos al consumidor final, la indicación «Este producto contiene organismos modificados genéticamente» o «Este producto contiene [nombre del o de los organismos], modificado[s] genéticamente» constará en la presentación del producto o en los elementos asociados a dicha presentación”

En el caso de la norma australiana, esto no es así ya que los alimentos que no están pre envasados y que son expendidos en restaurantes no requieren etiquetado:

Doc 4 4:6 “Los alimentos destinados al consumo inmediato que se preparan y venden en locales de comida y vehículos expendedores (por ejemplo, restaurantes, locales de comida para llevar, empresas de catering) también están exentos de los requisitos de etiquetado de alimentos modificados genéticamente. En estos casos, el consumidor puede buscar información sobre los alimentos del negocio de alimentos. La información suministrada por el negocio de alimentos no debe ser engañosa o falsa”

Ambas legislaciones señalan como contenido manifiesto el que en un producto exista presencia no intencional de ingredientes o productos transgénicos, que si representa menos del 1% del producto no necesita etiquetado:

Doc 2 2:40 “Dado que la presencia de determinadas trazas de OMG en los productos puede ser accidental o técnicamente inevitable, dicha presencia de OMG no debe comportar requisitos de trazabilidad y etiquetado” (norma española)

Doc 4 4:7 “El etiquetado tampoco es necesario cuando no hay más del 1% (por ingrediente) de un alimento GM aprobado, involuntariamente en un alimento no GM.

Esto significa que no se requiere el etiquetado cuando un fabricante ordena genuinamente ingredientes que no son GM, pero descubre que hasta el 1% de un ingrediente GM aprobado se mezcla accidentalmente con el ingrediente no modificado genéticamente” (norma australiana).

Dentro del análisis hermenéutico del corpus, se evidencia que deja abierta la posibilidad de incorporar materias primas transgénicas sin poder determinar a ciencia cierta, si la presencia de estos ingredientes es accidental o no, si bien considera un porcentaje menor podría haber por parte de los productores la intención de incorporar estas materias primas sin necesidad de etiquetarlas. También de este análisis podemos evidenciar que en las normas de etiquetado es imposible regular todos los aspectos relacionados con la producción de alimentos, habiendo zonas grises que dejan a la interpretación la aplicación de ellas.

La norma española al ser clara en la definición y uso de la trazabilidad de los productos transgénicos, otorga al poder causal una gran cantidad de citas.

En la guía de USA de etiquetado voluntario en relación a la sostenibilidad se observa que no hay códigos asociados a esa categoría ya que ni en los contenidos manifiestos ni en los latentes, se puede apreciar algún término asociado al impacto de los productos transgénicos en la salud de las personas o en el medio ambiente.

Los contenidos manifiestos respecto a la libertad en la guía de USA, dan cuenta de que el etiquetado sea veraz y no induzca a engaño, pero al realizar un análisis hermenéutico, se desprende del corpus que la posición de la autoridad es neutra ya que sólo realiza recomendaciones a los productores sin imposiciones y en

concordancia con las otras normas, tanto la verificación como la entrega de la información recae en el productor.

Doc 3 3:5 “Algunos consumidores están interesados en conocer si un alimento se produjo utilizando ingeniería genética y algunos fabricantes quieren responder a este interés. La FDA proporciona esta guía para ayudar a los fabricantes de alimentos y piensos que deseen etiquetar voluntariamente sus productos o ingredientes (para humanos y animales) si han sido hechos con o sin bioingeniería. La principal preocupación de la FDA en el contexto de esta guía es que el etiquetado voluntario sea veraz y no engañoso”

La trazabilidad y las sanciones en la guía de USA no son exigibles a los productores por parte de la autoridad, lo que es señalado explícitamente en los contenidos manifiestos. Al realizar un análisis hermenéutico de esta cita, podemos apreciar que la agencia (FDA) considera que un alimento transgénico es similar a un alimento no transgénico y que se pretende no estigmatizar a los alimentos transgénicos, aspectos que son concordantes con la postura de ese país en esta materia. Dentro del análisis hermenéutico de este corpus, surge la palabra “debe” no como una obligación a hacer algo, como es el sentido de esta palabra, sino que es una recomendación o sugerencia que no conlleva una obligación. Es interesante el uso que se le da al lenguaje favoreciendo la postura del productor de no ser obligado a informar a los consumidores.

Doc 3 3:25 “Los documentos de orientación de la FDA incluida esta guía, no establecen responsabilidades legalmente exigibles. En cambio, las guías describen

el pensamiento actual de la agencia sobre un tema y deben verse solo como recomendaciones, a menos que se citen requisitos reglamentarios o legales específicos. El uso de la palabra debe en las guías de la agencia significa que algo es sugerido o recomendado, pero que no es obligatorio”

En la siguiente cita, se muestra como contenido manifiesto que la intención de etiquetado es para los alimentos no transgénicos. En el análisis hermenéutico se desprende que los alimentos “naturales” deben ser etiquetados como no transgénicos. Esto no tiene una finalidad informativa ya que puede inducir al consumidor a una mala interpretación del producto.

Doc 3 3:20 “Como se indicó, la FDA alienta a los fabricantes a utilizar afirmaciones de etiquetado que establezcan que un producto alimenticio (o sus ingredientes, según corresponda) no se desarrolló utilizando bioingeniería, ingeniería genética o biotecnología moderna, como las afirmaciones incluidas anteriormente”

Respondiendo a la pregunta de investigación de cómo puede el principio de responsabilidad entregar el sustento ético al etiquetado de alimentos transgénicos en Chile que permita la responsabilidad de los consumidores, debemos partir por establecer que es necesaria una regulación legal de etiquetado para los alimentos transgénicos mediante la ley del consumidor chilena y no mediante la ley 20.606. Teniendo esta normativa, se deberían cumplir, al menos, los siguientes enunciados:

1. La frase “genéticamente modificado” o “modificado genéticamente” estará en la etiqueta del alimento, asociado al ingrediente que tenga la modificación genética.

2. El etiquetado se debe realizar en los alimentos que hayan sido modificados genéticamente y que presenten uno o más características alteradas.
3. Todos los ingredientes o alimentos modificados genéticamente deben someterse a una evaluación de seguridad y ser aprobados antes de su venta.
4. El etiquetado para alimentos transgénicos tiene como finalidad ayudar a los consumidores a tomar una decisión informada respecto a los alimentos que compran.
5. La trazabilidad de los alimentos transgénicos debe estar asegurada mediante sistemas y procesos estandarizados que permitan conservar la información de la procedencia y venta del producto hasta por cinco años, en todas las fases de su comercialización
6. Se debe garantizar que la información acerca de los alimentos transgénicos entregada a los consumidores sea completa y fiable, con el objetivo de que puedan elegir un producto habiendo sido informados.
7. Deben existir sanciones por el incumplimiento de la normativa de etiquetado de alimentos transgénicos.

En el tema de la trazabilidad, las empresas productoras tienen registros sistemáticos de las materias primas utilizadas y de su procedencia, así como de los lotes vendidos al comercio, pero los comercializadores también deberían implementar un sistema de trazabilidad que probablemente sea dificultoso y lento de concretar, lo que es importante considerar al momento de definir los plazos de aplicación de sanciones. En el caso de las sanciones, es importante contar con la

adecuada capacidad fiscalizadora para asegurar los cumplimientos de las normativas. En Chile, la capacidad fiscalizadora es baja por lo que es un punto importante de considerar al implementar una normativa de etiquetado obligatorio de alimentos transgénicos.

Estos enunciados en su conjunto representan las cuatro categorías éticas que conforman el principio de responsabilidad jonasiano, por lo que la hipótesis de esta investigación que es determinar si el principio de responsabilidad jonasiano entrega las bases éticas para una normativa de etiquetado de alimentos transgénicos en Chile que permita a los consumidores ser responsables en la compra de estos productos, se comprueba al poder afirmar que el principio de responsabilidad jonasiano sí entrega las bases éticas para una regulación de alimentos transgénicos en Chile.

#### 4.7 Conclusiones

Esta sección contiene las conclusiones y recomendaciones que surgen del desarrollo de la investigación.

1. La revisión bibliográfica realizada para dar forma al marco teórico entrega un vasto panorama acerca de los alimentos transgénicos, en donde se observa que los cultivos transgénicos aumentan cada año la superficie cultivada y que las técnicas desarrolladas en la actualidad permiten realizar modificaciones cada vez más precisas.

2. Los aspectos más considerados por los consumidores respecto a los alimentos transgénicos son la alergenicidad, la toxicidad, el mejoramiento de aspectos nutricionales y el uso de agroquímicos. Pese a que estos temas están estudiados, aún no existe consenso científico respecto a los posibles efectos en la salud del consumo de alimentos transgénicos, existiendo información contradictoria con informes a favor y en contra por lo que podemos concluir que en el tema de los alimentos transgénicos y su efecto en la salud no existe consenso científico.

3. El desarrollo del principio de responsabilidad de Hans Jonas mediante una exégesis de su obra permite conocer en profundidad la teoría desarrollada por el autor. En esta teoría se detalla que el principio de responsabilidad responde a la necesidad de una nueva ética que responda a los desafíos de la modernidad, pasando del antropocentrismo clásico y del presente de las acciones, a un actuar que no solo involucra al hombre, sino a la biosfera y que cobra significancia por los efectos acumulativos de las acciones humanas sobre ella, poniendo en peligro la

continuidad de una vida humana auténtica. El contexto de incertidumbre que rodea a los alimentos transgénicos, es la base de la elección del principio de responsabilidad como posible base ética para el etiquetado de estos alimentos. Cuando se analiza el principio de responsabilidad, podemos concluir que emergen cuatro condiciones que dan cuenta de este: la libertad, el poder causal, la no reciprocidad y la sostenibilidad.

4. La opinión de los consumidores a nivel mundial respecto a los alimentos transgénicos es principalmente de rechazo no ahondando en las causas de ello. En Chile, existe comercialización de alimentos transgénicos sin que los consumidores tengan información adecuada de esto mediante un etiquetado, negándoseles la posibilidad de elegir.

5. Muchos países del mundo cuentan con un etiquetado que señala la presencia de materias primas o ingredientes transgénicos. Estas normativas siguen dos corrientes principales, una que aplica el principio de equivalencia sustancial en donde se considera que los alimentos transgénicos son equivalentes a su contraparte natural, por lo que no se justifica el uso de una etiqueta especial, y la otra corriente es la que sostiene que debe existir un etiquetado para alimentos transgénicos por no considerarlos semejantes a los alimentos convencionales y aplica el principio de precaución en el proceso de toma de decisiones haciendo énfasis en la incertidumbre acerca de los efectos negativos en el medioambiente o las personas. En Chile no hay una norma que regule el etiquetado de alimentos transgénicos ni una guía para el etiquetado voluntario. Tanto en las normas de etiquetado obligatorio como voluntario el fin es la información fiable al consumidor.

6. A partir del análisis de contenido de las normas de etiquetado de España, Australia y la guía de etiquetado voluntario de USA que constituyeron el corpus del estudio, se identificaron 24 unidades de análisis que fueron analizadas mediante el software ATLAS Ti8 y se analizaron los contenidos manifiestos y latentes presentes en las normativas identificando conceptos como la equivalencia sustancial en la guía de USA y el derecho a la información veraz en las normas de España y Australia. El análisis muestra que las cuatro categorías que componen el principio de responsabilidad están presentes en las normas de etiquetado de España y de Australia y que la guía de USA no presenta la categoría de la sostenibilidad.

En resumen, el análisis de contenido de las normativas estudiadas muestra que estas presentan la tendencia de presentar las categorías de libertad, no reciprocidad y poder causal y que la categoría de sostenibilidad es la diferencia entre una y otra. En conclusión, las normativas de etiquetado de España y Australia están más cercanas a la ética del principio de responsabilidad.

7. Los hallazgos de esta investigación permiten señalar los fundamentos éticos de una regulación de etiquetado para alimentos transgénicos en Chile basado en el principio de responsabilidad. Esta investigación permitió cuestionar las normas internacionales de etiquetado de alimentos transgénicos desde la dimensión ética que habitualmente no está explorada, entregando una visión holística de las normativas y de sus interpretaciones.

8. Finalmente esta investigación propone que la incorporación de la obligatoriedad del etiquetado de alimentos transgénicos en Chile se realice mediante

la ley 19.496 o ley del consumidor. La incorporación del etiquetado obligatorio de alimentos transgénicos a la ley del consumidor puede tener como base ética al principio de responsabilidad jonasiano, lo que permitiría cumplir con la finalidad de la ley al entregar a los consumidores el derecho a elegir libremente sus alimentos mediante información veraz y fiable.

## REFERENCIAS

1. Sampieri R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la investigación. Cuarta ed. Islas N, editor. Mexico DF: McGraw- Hill; 2006.
2. Alvarez C, San Fabian JL. La elección del estudio de caso en investigación educativa. Gaceta de Antropología. 2012; 28(1): p. 1-12.
3. Yacuzzi E. El estudio de caso como metodología de la investigación :Teoría, mecanismos causales, validación. Buenos Aires: Universidad del CEMA ; 2005.
4. Escudero J, Beltrán L, Gutiérrez I. El estudio de caso como estrategia de investigación en las ciencias sociales. Ciencia Administrativa. 2008;(1).
5. Jonas H. El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Segunda ed. Barcelona: Herder; 1995.
6. López F. El análisis de contenido como método de investigación. XXI Rev. Edu. 2002;(4).
7. Villabella C. Los métodos en la investigación jurídica. Algunas precisiones. In Godínez W, García J. Metodologías: Enseñanza e investigación jurídicas. San Jerónimo Chicahualco, Metepec.: Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM; 2015. p. 921-933.
8. Peña y Lillo M. La importancia del acuerdo entre codificadores para el análisis de contenido. Comunicación y Medios. 2012;(25).
9. Reglamento (CE) No 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de septiembre de 2003. Diario Oficial de la unión Europea. 2003 Marzo..
10. Organización Mundial de la Salud. Biotecnología moderna de los alimentos, salud y desarrollo humano: estudio basado en evidencias. Ginebra: OMS, Departamento de Inocuidad Alimentaria, Zoonosis y Enfermedades Transmitidas por los alimentos.; 2005. Report No.: ISBN 92 4 159305 9.
11. Heller K. Genetically Engineered Food Methods and Detection. Primera ed. Heller KJ, editor. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; 2003.
12. Poltronieri PRIB. Transgenic, cisgenic and novel plants products: Challenges in regulation and safety assessment. In Poltronieri P, Hong Y. Applied plant genomics and Biotechnology. UK: Woodhead Publishing Limited; 2015. p. 1-16.
13. Lusser M, Parisi C, Plan D, Rodriguez-Cerezo E. New plant breeding techniques. State-of-the-art and prospects for commercial development. Informe científico-técnico. Luxemburg: European Commission, Joint Research Centre (JRC), Institute for Health and Consumer Protection (IHCP); 2011. Report No.: ISBN 978-92-79-19715-4.

14. Clive J. Global status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2015. Clive J, editor. Ithaca New York: ISAA Brief N° 51; 2015.
15. Golden Rice Project. [www.goldenrice.org](http://www.goldenrice.org). [Online].; 2015 [cited 2015 octubre 11. Available from: <http://www.goldenrice.org>.
16. Chakraborty S, Chakraborty N, Agrawal L, Ghosh S, Narula K, Shekhar S, et al. Next-generation protein-rich potato expressing the seed protein gene AmA1 is a result of proteome rebalancing in transgenic tuber. PNAS. 2010 Octubre; 107(41): p. 17533–17538.
17. Codex Alimentarius. GUIDELINES ON NUTRITION LABELLING. Guías. Ginebra: FAO OMS; 2016.
18. Boccia F, Sarnacchiaro P. Genetically Modified Foods and Consumer Perspective. Recent Pat Food Nutr Agric. 2015 Marzo; 7(1).
19. Bernstein R. Rethinking Responsibility. Social Research. 1994 Winter; 61(4).
20. RAE. RAE web site. [Online].; 2017 [cited 2017 agosto 11. Available from: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=sostenible>.
21. Echeverría J. El principio de responsabilidad: Ensayo de una axiología para la tecnociencia. Isegoría. 2003;(29).
22. Dueñas S, Perdomo-Ortiz J, Villa L. El concepto de consumo socialmente responsable y su medición. Una revisión de la literatura. Estud. Gerenc. 2014 Enero; 30.
23. Korthals M. Before Dinner Philosophy and Ethics of food. Primera ed. Dordrecht: Springer; 2002.
24. Fernandez JL, Bajo A. La Teoría del Stakeholder o de los Grupos de Interés, pieza clave de la RSE, del éxito empresarial y de la sostenibilidad. aDResearch ESIC. 2012 Julio-Diciembre ; 6(6).
25. Selb R, Wal J, Moreno F, Lovik M, Mills C, Hoffmann-Sommergruber K, et al. Assessment of endogenous allergenicity of genetically modified plants exemplified by soybean- Where do we stand? Food and Chemical Toxicology. 2017 Enero;(101).
26. The European Commission. COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) No 503/2013 of 3 April 2013 on applications for authorisation of genetically modified food and feed in accordance with Regulation (EC) No 1829/2003 of the European Parliament and of the Council and amending Commission Decision 2003/182/EC of the European Parliament and of the Council and amending Commission Decision 2003/182/EC of the European Parliament and of the Council. Office of European Commission, European Food Safety Authority; 2013.

27. Mazzucchelli G, Holzhauser T, Cirkovic-Velickovic , Tanja , Diaz- Perales A, Molina E, et al. Current (food) allergenic risk assessment: Is it fit for novel foods? Status quo and identification of gaps. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2017 Agosto; *Mol. Nutr. Food Res.*, 1700278(Accepted Author Manuscript. doi:10.1002/mnfr.201700278).
28. Bucchini L, Goldman L. Starlink Corn: A Risk Analysis. *Environmental Health Perspectives*. 2002; 110(1): p. 5-13.
29. Krimsky S. An Illusory Consensus behind GMO Health Assessment. *Science, Technology, & Human Values*. 2015 Agosto; 40(6).
30. Séralini GE, Clair E, Mesnage R, Gress S, Defarge N, Malatesta M, et al. Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Environmental Sciences Europe*. 2014; 26(14).
31. Spiroux de Vendômois J, Roullier F, Cellier D, Séralini GE. A Comparison of the Effects of Three GM Corn Varieties on Mammalian Health. *International Journal of Biological Sciences*. 2009 Diciembre; 5(7).
32. Martens M. Safety evaluation of genetically modified foods. *Int Arch Occup Environ Health*. 2000 Septiembre; 73(Suppl S14-S18).
33. Hilbeck A, Binimelis R, Defarge N, Steinbrecher R, Székács A, Wickson F, et al. No scientific consensus on GMO safety. *Environmental Sciences Europe*. 2015 Enero; 27(4).
34. Tang G, Hu Y, Yin Sa, Wang Y, Dallal G, Grusak M, et al. B Carotene in Golden Rice is as good as b-carotene in oil at providing vitamin A to children (Retracted). *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2012; 96.
35. Kumar BV, Raja TK, Wani MR, Sheikh SA, Lone MA, Nabi G, et al. Transgenic plants as green factories for vaccine production. *African Journal of Biotechnology*. 2013 Octubre; 12(43).
36. Merlin M, Pezzotti M, Avesani L. Edible plants for oral delivery of biopharmaceuticals. *British Journal of Clinical Pharmacology*. 2017 Marzo;(83).
37. Concha C, Cañas R, Macuer J, Torres MJ, Herrada AA. Disease Prevention: An Opportunity to Expand Edible Plant-Based Vaccines? *Vaccines*. 2017 Mayo ; 5(14).
38. Guyton KZ, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, et al. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology*. 2015 Mayo; 16(5).
39. Paoletti MG, Pimentel D. Environmental risks of pesticides versus genetic engineering for agricultural pest control. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. 2000 Febrero; 12(3).
40. Science. Infographic: Pesticide Planet. *Science*. 2013 Agosto; 341(6147).

41. Servicio Agrícola y Ganadero. Estudio de residuos de plaguicidas en vegetales de consumo nacional. Estudio. Santiago: Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero; 2006.
42. Chellattan P, Krishna V, Qaim M. Bt Cotton and Ecosystem Impacts of Pesticide Reductions. GlobalFood Discussion Papers. 2014;; p. 1-32.
43. SERNAC. Servicio Nacional del Consumidor. [Online].; 2001 [cited 2017 Noviembre 18. Available from: <http://www.sernac.cl/65605/>.
44. Gil L, Martínez V, Irrazábal C, Martínez C. Aceptación pública de la biotecnología y de los alimentos transgénicos. Ambiente y Desarrollo. 2001 Diciembre; 17(4).
45. Schnettler B, Sepúlveda O, Ruiz D. Conocimiento y aceptación de alimentos genéticamente modificados en consumidores de la IX región de Chile. IDESIA. 2009 Mayo-Agosto; 27(2).
46. Rees A. Genetically Modified Food. A Short Guide for the Confused. Primera ed. London: Pluto Press; 2006.
47. Popek S, Halagarda M. Genetically modified foods: Consumer awareness, opinions and attitudes in selected EU countries. International Journal of Consumer Studies. 2017 Febrero; 41(3).
48. Wunderlich S, Gatto KA. Consumer Perception of Genetically Modified Organisms and Sources of Information. Adv Nutr. 2015 Noviembre; 6(6).
49. FAO. Codex Alimentarius. [Online].; 2018 [cited 2018 Enero 15. Available from: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/>.
50. Ingeborg A, Traavik T. The Precautionary Principle: Scientific uncertainty and omitted research in the context of GMO use and release. J Agric Environ Ethics. 2002 Marzo; 15(1).
51. Pouteau S. Beyond substantial equivalence: Ethical equivalence. Journal of Agricultural and Environmental Ethics. 2000 Junio; 13(3-4).
52. Food and Drug Administration. FDA web site. [Online].; 2017 [cited 2017 noviembre 25. Available from: <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/ucm059098.htm>.
53. BCN. Biblioteca del Congreso Nacional. [Online].; 2016 [cited 2016 agosto 27. Available from: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>.
54. Senado. Sitio web del Senado de la República de Chile. [Online].; 2017. Available from: <http://www.senado.cl/appsenado/templates/tramitacion/index.php>.
55. BCN. Sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional. [Online].; 2018. Available from: <https://www.bcn.cl/historiadelaey/nc/historia-de-la-ley/4468/>.

56. Plank A, Karin. T. A facts panel on corporate social and environmental behavior: Decreasing information asymmetries between producers and consumers through product labeling. *J Clean Prod.* 2018; 177.
57. Barker A. A Business Perspective on GMO Labeling and Transparency. *GeneWatch.* 2016 Mayo; 29(1).
58. Shen M, Shi L, Gao Z. Beyond the food label itself: How does color affect attention to information on food labels and preference for food attributes? *Food Qual Prefer.* 2018 marzo; 64.
59. Global M. Monsanto Web site. [Online].; 2018 [cited 2018 abril 02. Available from: <http://www.monsantoglobal.com/global/es/noticias-y-opiniones/Documents/myths-facts-es.pdf>.
60. Ingeborg Myhr A, Traavik T. The Precautionary Principle: Scientific uncertainty and omitted research in the context of GMO use and release. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics.* 2002 Junio; 15(1).
61. GM food labelling Standar 1.5.2. Food Standars Australia New Zeland. 01 de marzo 2016..
62. Food Guidances. FDA. U.S. Food and Drug administration. Guidance for Industry: Voluntary labelling indicating whether foods have or have not been derived from genetically engineered plants. 24 de noviembre 2015 noviembre 24..
63. Bernstein J, Bernestein L, Bucchini L, Goldman L, Hamilton R. Clinical and Laboratory Investigation of Allergy to Genetically Modified Foods. *Enviromental Health Perspectives.* 2003;; p. 1114-1121.
64. Vitell S. A Case for Consumer Social Responsibility (CnSR): Including a Selected Review of Consumer Ethics/Social Responsibility. *Journal of business ethics.* 2015;; p. 767-774.