



**Pontificia Universidad Católica de Chile**

**Facultad de Ciencias Biológicas**

# **FLORACIONES ALGALES NOCIVAS EN LA PRENSA ESCRITA DE CHILE**

**Un estudio exploratorio sobre frecuencia y marcos  
temáticos de publicación durante el período 2012-2013**

**Tesis entregada a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad  
Católica de Chile en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de  
Biólogo Marino**

**Autor**

**RICARDO IGNACIO ROJAS HENRÍQUEZ**

**Director de Tesis**

**Dr. Mario Roberto Quintanilla Gatica**

**Agosto 2014**

## DEDICATORIA

*Es difícil agradecer en una sola página a tantas personas que me han acompañado a lo largo de todos estos años de mi formación. Cada una de las personas que de una u otra manera han estado ahí acompañándome en este proceso, dándome su aliento, enseñándome tantas cosas que no sólo se remiten a una formación profesional, sino también como persona.*

*Sin embargo y aunque no puedo dejar de mencionar a algunos de ellos, sé que varios otros que tal vez no aparezcan aquí saben sin duda lo importantes que han sido para mí. En primer lugar y el más importante, quiero agradecer a mi familia. Sin ellos yo simplemente no estaría aquí. Por su apoyo, su ánimo, su aliento, por la formación que me han dado y por estar siempre preocupados de entregarme una buena educación que no se encuentra limitada sólo al ámbito académico. Mi decisión de dedicarme a la divulgación de las ciencias pasa en parte por ustedes: quiero trabajar para que en el futuro también tengan la oportunidad de maravillarse con las mismas cosas que yo he visto y experimentado todo este tiempo. Espero que este primer gran fruto de todos mis años de estudios sea de su gusto, este trabajo es para ustedes.*

*En segundo lugar quiero agradecer a todos mis amigos, que me han acompañado por un sinnúmero de vivencias y que saben lo importantes que han sido para mí como compañía en los buenos y malos tiempos, y que han vuelto mi paso por la universidad una de las mejores épocas de mi vida, un lugar en el que aprendí de tantas experiencias de vida distintas y que sin duda alguna cambiaron la manera en que veo y comprendo el mundo.*

*Ya terminando, quiero agradecer a todas las personas que trabajan en la Universidad y que de una u otra manera me han ayudado en este tiempo: secretarías, tías del aseo, coordinadores de pregrado, profesores, guardias y el grupo humano de ECIM. Tantas personas que me ayudaron en distintos momentos: a llegar a una sala, a sacarme una sonrisa, a facilitarme los trámites y tomas de cursos, a traspasarme sus conocimientos y experiencias. Me tomo este espacio para hacer mención a tres personas en específico a las que quiero agradecer especialmente: Al profesor Juan Carlos Castilla, que desde nuestro primer semestre fue la gran inspiración no sólo para mí sino también varios otros compañeros, que nos enseñó la importancia de la ciencia no sólo como generadora de conocimientos sino también como una herramienta para ayudar a la gente y que, si bien el camino de un investigador parece en ocasiones pedregoso, el trabajo duro y sobre todo apasionado siempre entrega grandes recompensas como resultado. Al profesor Sergio Navarrete, que guió mis primeros trabajos de investigación y me enseñó a enfrentar los problemas científicos de una manera distinta, a observar y pensar antes de actuar, la importancia de plantearse preguntas interesantes y cómo planificar un trabajo de manera que entregue las respuestas más adecuadas para cada inquietud. Y a Patricio Zavala (don Patito) por la gran cantidad de ayuda que me prestó mientras estudiaba, siempre dispuesto a ayudarme, facilitándome cuando lo necesité lugares de trabajo, libros y enriqueciéndome con sus tantas historias.*

*Finalmente, agradecer al profesor Nicolás Rozbaczylo y la comisión de carrera de Biología Marina, quienes entregaron todo su apoyo para realizar mi tesis en un tema que no se había tratado anteriormente en la Facultad, y al profesor Mario Quintanilla por acceder tan gentilmente a ser el guía de mis primeros pasos en este apasionante mundo. Sé que muchos alumnos de Ciencias Biológicas se encuentran también muy interesados en el ámbito de la pedagogía y divulgación de las ciencias, por lo que espero sinceramente que este trabajo los inspire a dar el paso, arriesgarse y trabajar en aquello que les gusta, a compartir con la gente todas las maravillas que el mundo (y en especial el mar) nos ofrece y a “cerrar el círculo de la ciencia”.*

*Y agradezco al lector de esta tesis, esperando que este trabajo sea de su agrado y disfrute tanto hojeándolo como yo disfruté escribiéndolo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimientos al profesor Mario Roberto Quintanilla Gatica, docente de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, quien accedió a dirigir esta Tesis y además se preocupó de su revisión completa.

Agradecimientos también a Gonzalo Soto, subdirector de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, por facilitar los reglamentos y guías que posibilitaron la redacción de esta Tesis.

Finalmente, agradecimientos al Jefe de Carrera Nicolás Rozbaczylo y Comité de Carrera de Biología Marina que dieron su aprobación para la realización de este trabajo de investigación.

## INDICE DE MATERIAS

<b>TÍTULO .....</b>	<b>i</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>iii</b>
<b>INDICE DE MATERIAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS O NOMENCLATURAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>2</b>
<b>1.0 - INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1 - Desafíos de la difusión científica en los medios de comunicación masivos y su estudio.....	<b>6</b>
1.2 - Estudios sobre difusión científica en medios de comunicación escritos .....	<b>10</b>
1.3 - Floraciones Algales Nocivas, su impacto en la sociedad y difusión científica en el país.....	<b>17</b>
1.4 – Problemáticas para el análisis de FAN en medios de difusión masivos .....	<b>26</b>
1.5 - Fundamentación de métodos para análisis de datos .....	<b>28</b>
1.5.1 - Análisis de frecuencia.....	<b>29</b>
1.5.2 - Análisis de <i>frames</i> .....	<b>31</b>
<b>2.0 – HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....</b>	<b>34</b>
<b>3.0 - MATERIALES .....</b>	<b>35</b>
<b>4.0 - MÉTODOS.....</b>	<b>38</b>
4.1 - Selección de noticias .....	<b>39</b>
4.2 - Clasificación de noticias en <i>frames</i> .....	<b>41</b>
4.3 - Elaboración de gráficos .....	<b>43</b>

<b>5.0 - RESULTADOS</b> .....	<b>44</b>
5.1 - Frecuencia en publicación de noticias relativas a FAN .....	<b>44</b>
5.2 - Marcos teóricos ( <i>frames</i> ) de las noticias encontradas .....	<b>52</b>
<b>6.0 - DISCUSIÓN</b> .....	<b>54</b>
6.1 – Principales hallazgos de esta investigación .....	<b>60</b>
<b>7.0 - CONCLUSIONES</b> .....	<b>62</b>
7.1 – Respecto a los objetivos del presente estudio .....	<b>67</b>
7.1.1 – Respecto a los objetivos generales y específicos para esta investigación .....	<b>68</b>
7.2 – Principales limitaciones de esta investigación .....	<b>69</b>
7.3 – Proyecciones.....	<b>71</b>
7.4 – Reflexiones finales .....	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>76</b>

#### Listado de apéndices

<b>Apéndice A</b> .....	<b>A</b>
<b>Apéndice B</b> .....	<b>B</b>
<b>Apéndice C</b> .....	<b>C</b>
<b>Apéndice D</b> .....	<b>D</b>
<b>Apéndice E</b> .....	<b>E</b>
<b>Apéndice F</b> .....	<b>G</b>
<b>Apéndice G</b> .....	<b>H</b>

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1 .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2 .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 3 .....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 4 .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 5 .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 6 .....</b>	<b>51</b>
<b>Figura 7 .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 8 .....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1. Descripción de <i>frames</i> propuestos para noticias relativas a FAN .....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 2. Noticias encontradas por mes, año y periódico de origen .....</b>	<b>46</b>
<b>TABLA 3. Clasificación de noticias encontradas .....</b>	<b>47</b>

**LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS O NOMENCLATURAS**

p.	Página
pp.	Páginas
ibíd.	ibídem (en el mismo lugar)
et al.	et alii (y otros)
FA	Floración Algal
FAN	Floración Algal Nociva
Fig.	Figura
LUN	Las Últimas Noticias
UC	Pontificia Universidad Católica de Chile

## RESUMEN

La investigación en divulgación científica permite desarrollar herramientas que favorecen el desarrollo económico del país y mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Por esto, el estudio de los medios masivos de comunicación como herramienta de divulgación permite realizar diagnósticos respecto al estado de la educación científica chilena. Los periódicos se consideraron adecuados para este estudio al ser el tercer medio de comunicación más influyente en la opinión pública de Chile. Además, el tema de las Floraciones Algales Nocivas se escogió debido a sus implicancias ecológicas, económicas, sociales y de salud pública. Los resultados se obtuvieron luego de la revisión del cuerpo principal de los tres periódicos de circulación nacional con mayor cantidad de lectores publicados durante los años 2012 y 2013. Las noticias fueron seleccionadas por titular y cuerpo noticioso para luego revisar su frecuencia de publicación y los marcos teóricos en que se clasificaron. Se pudo encontrar un total de siete noticias clasificadas en cuatro *frames*. El análisis de los resultados indica tendencias a mayores frecuencias de publicación en la época comprendida entre Enero y Marzo, exclusión de contenidos, publicación dependiente de hechos noticiosos y heterogeneidad en el uso de *frames* para cada diario. Se concluye que existe una necesidad de realizar nuevos estudios que confirmen las tendencias encontradas en este trabajo, y se espera que esta tesis sirva como puntapié inicial a futuras investigaciones sobre difusión científica en los medios de comunicación masivos en el país.

## ABSTRACT

Research on scientific divulgation allows the development of new tools that enhance chilean economical development and it's population's quality of life. On this context, studies based on mass media as a tool for scientific divulgation seems interesting as a way to diagnose chilean public education's status. Newspaper's status as the third most influential mass media on chilean population's public opinion made it as a good resource of research for the present study. Also, Harmful Algal Blooms were chosen as research's theme because of its various implications on ecology, economics, society and public health. Results were achieved after the review of the three most-read chilean newspapers' main body published between the 2012-2013 period. News were selected mainly based on its headline and body's content, then lately its publication's frequency and frame were analyzed. These results show a total result of seven news for the three newspapers researched, whose news could be classified on four different frames published most frequently on the period between January and March. Analysis on the outcome of this research indicates some tendencies on excluding certain contents from newspapers, event-depending publishing of news and heterogeneity on the frame utilization for each newspaper. This work's final conclusions point towards the necessity of more research that can explain the previous results and tendencies on a more precise way and the hope that this thesis may work as a first step for new investigations based on the diffusion of scientific knowledge on chilean mass media.

## 1.0 - INTRODUCCIÓN

En una época marcada por un desarrollo tecnológico y social que puede volverse vertiginoso debido a un incremento en la conectividad producto de una mayor accesibilidad y protagonismo de una amplia variedad de medios de comunicación cada vez más accesibles, eficientes e instantáneos junto a los avances en distintas técnicas y la aparición de nuevos y potentes equipamientos que permiten un aumento en la velocidad con la que se producen y transmiten una gran cantidad de descubrimientos científicos, la alfabetización científica como democratización del conocimiento entre la población se vuelve no sólo una consecuencia de los procesos indicados anteriormente, sino también un deber de la población científica como muestra del compromiso de su actividad como motor del desarrollo de cada país, especialmente en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo y que tiene una relación ética directa con el uso de fondos públicos como manera de financiar estos programas de investigación, por una parte, y como una manera de entregar a los habitantes herramientas que faciliten el desempeño de sus actividades y que permitan mejorar su calidad de vida: “Scientific literacy can be manifested in a variety of skills, including identifying problems for investigation, formulating hypotheses, designing and conducting research, and evaluating evidence and conclusions” (Korpan et al., 1997, p. 516).

Dentro de este compromiso la divulgación científica, su estudio y aplicación juegan un rol fundamental en el proceso de democratización de los nuevos conocimientos en la búsqueda de crear una “ciencia para la ciudadanía” (Quintanilla, 2006b). Si bien es cierto que ésta cuenta con una amplia variedad de metodologías para acercarse al receptor con el fin de transmitirle conocimientos y despertar su curiosidad por el mundo de las ciencias, estudiar el uso de medios de comunicación masivos como vía de transmisión de dichos conocimientos resulta interesante tanto por su amplia aceptación entre el público como por la variedad de canales a través de los que opera, las diferencias en que la información es entregada por unos y otros debido a las limitaciones que son propias de cada medio y también por el rol que tienen al influir en la opinión y discurso público frente al acontecer científico tanto a corto como mediano plazo, por medio de la presentación de visiones de mundo divergentes y reguladas por editoriales que representan líneas de pensamiento, posiciones políticas, éticas y valóricas diferentes (Page & Shapiro, 1992, D’Adamo et al., 2000, Takahashi, 2011). Sólo para tener una idea de la gran variedad de medios por los que se puede entregar esta información a las personas, se pueden enumerar algunos de los medios de comunicación más populares en la actualidad entre los que se incluyen la televisión (por cable y abierta), radio, periódicos, sitios de noticias en internet y redes sociales, entre otros, y que son usados por un gran número de personas alrededor del mundo como método principal para informarse del acontecer noticioso local, nacional y mundial. Se hace claro entonces que el estudio dirigido a entender estos medios de comunicación en relación a su compromiso con la divulgación de las ciencias puede dar una idea del estado en que se encuentra este tema a nivel de país y la relevancia que se da a la formación científica de la ciudadanía tanto dentro como fuera de las aulas.

Respecto a este último punto es importante señalar que los objetivos principales que rigen la divulgación científica en los medios de comunicación son distintos a los que dirigen la enseñanza formal en centros educativos y también a los de otras organizaciones de educación no-formal como museos y que tanto estos como su estudio han ido variando a lo largo del tiempo de la mano con una evolución que también se ha ido dando en la manera en que el periodismo científico ha evolucionado en el tiempo. Algunos de los propósitos principales detallados por Alcívar (2004) apuntan a que el fin de la divulgación en medios masivos es principalmente el de informar sobre aspectos de los descubrimientos que puedan resultar útiles por su aplicación en la vida diaria de los consumidores tanto ampliando conocimientos básicos del receptor como favoreciendo el uso de nuevas tecnologías, señalar consecuencias tanto positivas como negativas que pueda tener la aplicación de estos conocimientos y que permiten tener un panorama completo de las implicancias éticas y valóricas de algunos avances (principalmente en el área de la medicina y la genética) ayudando a comprender sus riesgos, beneficios y la manera en que éstos pueden obligar a replantear ciertos conjuntos de valores sociales, ser un aparato crítico de la actividad científica desde un cierto conjunto de valores y posición política que son propios de cada medio a la vez que ponen en tela de juicio no sólo los avances realizados por los investigadores en ciertas áreas, sino también sus motivaciones personales, económicas u otras que ponen el trabajo científico en un marco sociocultural del que suele aparecer desligado, difundir un cierto conjunto de reglas de conducta en base a los conocimientos científicos actuales y que van especialmente dirigidas a campañas de prevención de salud pública que buscan favorecer la calidad de vida de la ciudadanía (de los cuales dos de los ejemplos más sencillos son referentes a informar sobre las precauciones que deben tomar las personas al tomar sol en verano para prevenir problemas dermatológicos y dar a conocer precauciones que se deben tomar al transportar, manipular y consumir alimentos) y

entreteener entregando datos que pueden saciar el morbo y la curiosidad de los receptores que buscan aumentar su base de conocimientos, tener temas de conversación o pasar el rato.

### 1.1 - Desafíos de la difusión científica en los medios de comunicación masivos y su estudio

La popularización de las ciencias en medios de comunicación masivos está sometida a una gran variedad de desafíos que tienen relación con las características propias de estos y a que los mismos no tienen como propósito principal la transmisión de este tipo de conocimientos. Teniendo esto último en cuenta parece más adecuado hablar de difusión científica en los medios de comunicación masivos, que debido a su amplia llegada entre la población son usadas como una plataforma a través de la cual llegar a un porcentaje importante de la comunidad.

Dentro de este marco, es importante recordar que los medios de comunicación son ante todo bienes de consumo y que por lo tanto se encuentran sometidos a las leyes de oferta y demanda del mercado, por lo que el producto final ofrecido a la población estará también determinado por los intereses que muestren los consumidores respecto al tipo de contenidos que desean recibir, a la vez que permitirá que ciertos medios sean dirigidos específicamente hacia públicos objetivo que muestran ciertas necesidades de información que los mismos intentarán cubrir. Estos segmentos objetivo de la población estarán determinados tanto por su nivel educacional como por su situación socioeconómica, lo que influirá no sólo en las elecciones que tomen respecto al medio de preferencia para recibir información, sino también en la interpretación y aceptación de teorías y nuevos

descubrimientos científicos que les sean presentados a través de estos medios (Korpan, 1997).

La presentación de noticias en los medios de comunicación masivos, por otra parte, está sujeta a ciertas reglas que son propias del medio y cuyas características darán forma y limitarán bajo ciertos estándares toda información que se transmita a través de los mismos, lo que sin duda también tiene repercusiones en el empleo de estos medios para la divulgación científica. Estas características ya han sido enumeradas en trabajos anteriores en el área como parte de los “parámetros pragmáticos que definen al periodismo divulgativo: comunicación episódica breve, urgencia en la producción, utilización de fuentes excluyentes, normas de ‘objetividad’, etc.” (Alcíbar, 2004, p. 65) y que tienen directa relación con la inmediatez que se busca en la transmisión del acontecer no sólo científico sino también en otras áreas, lo que deriva en el manejo de la información de acuerdo a ciertas “planillas” que facilitan su presentación de acuerdo a un formato establecido previamente para cada medio de comunicación. El uso de estos formatos, si bien favorece la rapidez con la que se puede trabajar una gran cantidad de información proveniente de varias fuentes simultáneamente, inevitablemente producirá también una pérdida de información debido a la necesidad de adaptar estos contenidos a este marco previamente establecido. En esta línea, la brevedad de la comunicación junto a la urgencia en publicar estos datos llevará a que en la edición de la noticia se destaquen solamente aquellos aspectos que el periodista y/o editor consideren más relevantes para dar una idea general del suceso a los receptores, por lo que se hará necesario para esto destacar algunos contenidos por sobre otros e incluso omitir ciertos datos que tal vez pudieran ser relevantes para algunos sectores de la población. Esta toma de decisiones estará influenciada tanto por la formación del periodista en el área reportada como también por la línea editorial que guíe la publicación en el medio elegido, de acuerdo a

sus propios marcos teóricos. Dichos marcos no son sino representaciones mentales complejas acerca de fenómenos reales que utilizan conceptos científicos y cotidianos como unidad estructural (Quintanilla, 2006b) y que se nutrirán en mayor proporción de unos u otros de acuerdo a la formación profesional anteriormente señalada. La utilización de fuentes excluyentes, por su parte, estará relacionada principalmente con el principio periodístico del equilibrio en la presentación de noticias, lo que buscará presentar la mayor cantidad de puntos de vista divergentes sobre un tema y que en el caso de la divulgación científica en particular resulta de un gran interés debido a la variedad de fuentes que pueden ser elegidas y cuál será la relevancia que se le preste a cada una de las visiones entregadas, lo que puede ser medido en el tiempo o espacio que se le presta a cada uno dentro de la presentación del suceso al receptor. Las normas de objetividad, finalmente, si bien en un principio parecen ser adecuadas en cuanto se presenta la información de la manera más neutral posible para favorecer que sea el receptor quien a partir de lo que asimila pueda formar su propia visión respecto a los temas entregados, coartan también la libertad de opinión del propio periodista. El periodismo científico ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, desde una mera vía de transmisión de nuevos conocimientos y técnicas hacia un aparato crítico de cuestionamiento sobre estos descubrimientos, lo que ha tomado especial relevancia en la generación de discusiones en torno a temas como la manipulación genética de organismos (particularmente con fines alimenticios), cambio climático global, terapias genéticas, clonación animal y aborto, entre una gran cantidad de otros temas que no sólo tienen importancia desde el punto de vista económico o de las posibilidades que abren en grandes campos de investigación como la medicina sino que también ponen en tela de juicio los conjuntos valóricos profesados por amplios segmentos de la población y las motivaciones que impulsan a los investigadores a seguir trabajando en estas áreas del conocimiento, junto con las de aquellos grupos que presentan ideologías opuestas al trabajo de estos.

Un desafío importante para la investigación en divulgación científica en Chile tiene relación con el número de publicaciones existentes sobre investigaciones basadas en la realidad nacional respecto a este tema, y que puedan aportar alguna idea sobre el estado actual o incluso pasado de esta disciplina en el país no sólo en medios de comunicación sino también en otros aspectos de la educación no-formal e informal de las ciencias. Esto se debe principalmente a que un buen porcentaje de la bibliografía referente a efectividad de la comunicación científica a través de medios masivos se basa en estudios realizados en países desarrollados de Norteamérica o Europa, sin embargo es poco lo que se sabe todavía sobre la difusión y percepción de noticias científicas de relevancia mundial en países en desarrollo (Takahashi, 2011) entre los que se encuentra Chile. Si bien es cierto que estas líneas de investigación llevan años desarrollándose y los datos aportados por los múltiples investigadores del área sirven como base teórica para desarrollar nuevos estudios, no se puede dejar de lado que existen ciertas particularidades y necesidades propias de cada país que en el caso de América Latina y específicamente Chile deben ser tomadas en cuenta a la hora de realizar nuevos estudios sobre la divulgación científica en la región, como las diferencias culturales, de nivel educacional, porcentaje de la población con acceso a nuevas tecnologías, características socioeconómicas y particularidades geográficas y climáticas propias de cada país. Teniendo en cuenta que los medios noticiosos no sólo son importantes para entender la ciencia desde el punto de vista del ciudadano común sino que también poseen un nivel importante de influencia en el discurso público (Conrad, 2001) es que se necesario destacar la contribución de estos medios no sólo a la alfabetización científica de la población con el fin de elevar el nivel cultural del país, sino también como un agente importante en cuanto a la elaboración y toma de decisiones en la proposición de una gran variedad de políticas públicas que contribuyen tanto al desarrollo socioeconómico del país

como así también a mejorar la calidad de vida de sus habitantes en base al desarrollo de planes de manejo de recursos que cuentan con el respaldo de una gran cantidad de trabajos empíricos al respecto. Por otra parte, la influencia que tienen estos medios en la opinión pública puede motivar tanto al debate como a la movilización de amplios sectores en la población que demanden el desarrollo o mejoramiento tanto de estas como nuevas políticas que operen en beneficio del bien común. En el caso particular de Latinoamérica, mejorar el conocimiento que existe respecto al estado de la divulgación científica en esta región y la elaboración de planes de acción que busquen ampliar y mejorar el nivel de alfabetización científica de los habitantes en cada uno de los países del continente a la vez que se realizan cambios en las políticas públicas de educación no sólo permitiría mejorar la economía y estabilidad social de cada país, sino también generar acuerdos de cooperación y políticas conjuntas que favorezcan el desarrollo de toda la región. Respecto a este último punto, algunos autores que ya han realizado estudios sobre difusión científica en los medios en el marco de diferentes encuentros sobre cambio climático en naciones latinoamericanas proponen incluso un trabajo conjunto entre los distintos investigadores que permita el análisis comparativo de la difusión de temas relevantes en cada país (Takahashi & Meisner, 2013).

### 1.2 - Estudios sobre difusión científica en medios de comunicación escritos

Hasta este punto se ha intentado mostrar la importancia de trabajar con medios de comunicación masivos en el estudio de la divulgación científica fuera de las aulas, y cómo este trabajo no sólo tiene relevancia al aumentar la base de datos disponibles para realizar futuros estudios en el área, sino que posee un sentido propio como la base sobre la cual pueden generarse nuevas políticas que desencadenen en cambios sociales y culturales de la población chilena ya que tal como dijera Swineheart y McLeod en 1960: "Information about

current developments in science is more than news; it is essential to the formation of public opinion on an increasing number of public issues” (p. 583). En este sentido, se hace nuevamente necesario recalcar el hecho de que la difusión científica en los medios ha evolucionado a lo largo del tiempo, cambiando su enfoque desde un rol limitado a transmitir información de manera acrítica tal como ha sido entregada por las fuentes consultadas a un verdadero generador de debate en torno a distintas temáticas, incluyendo así dentro de sus reportajes la consulta de diversas opiniones provenientes de fuentes que no se limitan solamente a los investigadores encargados de cada trabajo sino que también considera otros representantes de variadas organizaciones y sectores de la población que de una u otra manera pueden verse afectados por las consecuencias que puede traer el tema descrito y que por lo tanto aportan entregando un marco social a los descubrimientos, avances e investigaciones en diversas áreas de la ciencia, visión que ayuda a “desacralizar” el oficio científico a la vez que lo vuelve más cercano y asequible a la población. La importancia de trabajar con medios de comunicación masivos radica en que estos no pueden ser vistos como meros transmisores de la ideología de ciertos grupos económicos o políticos (Carvalho, 2007) que ejercen control sobre los mismos, sino que actúan como verdaderos motores de cambio social a nivel nacional y mundial.

Dentro del gran número de medios masivos que ya se han enumerado y que abren la posibilidad a un amplio abanico de posibilidades de estudio y análisis en áreas como el impacto social, calidad de contenido, uso de lenguaje u otras líneas de investigación, el análisis de los medios de comunicación escritos aparece como una opción interesante de revisar debido a una serie de características ligadas a la manera en que se elaboran y publican sus contenidos junto al grado de llegada que estos tienen dentro de la población y las facilidades que presenta para su estudio, como por ejemplo la existencia de bases de

datos con una gran cantidad de publicaciones que permiten revisar varios años de información. El acceso a estos datos se vuelve sencillo debido a la existencia de una gran cantidad de registros almacenados tanto en bibliotecas como archivos de las propias empresas o versiones digitalizadas de los periódicos en la página web de cada diario. Por otra parte, la publicación de sus contenidos si bien puede ser diaria e incluso ocurrir más de una vez al día para algunos, es bien sabido que la mayor parte de estos contenidos pasan por un proceso previo de edición que determina el tipo de noticias que serán publicadas por dicho medio, además de la manera en que esto se hará, la notoriedad que se le dará a un contenido por sobre otros, el tipo de lenguaje que se usará para publicarlo, si se utilizarán una o varias fuentes de consulta para entregar distintas perspectivas del suceso, qué porcentaje de la publicación total se usará para dar cobertura a esta noticia, tamaño y ubicación de la nota en la página, entre otras decisiones que estarán determinadas principalmente por la línea editorial que rijan sobre el medio estudiado así como el público objetivo al que estará dirigido, creándose así un verdadero “filtro” noticioso. Además, en el caso de la difusión científica existen ciertas herramientas que pueden ser usadas por estos medios para facilitar la comprensión de conceptos que a primeras luces pueden resultar lejanos para la población general como el empleo de infografías u otros recursos visuales que aportan notoriedad al contenido de la noticia y pueden aumentar el interés del lector por aquello que se expone.

En el caso particular de Chile, un estudio de la Universidad Diego Portales sobre lectoría de medios escritos (Pardo et al., 2010) señala que los periódicos impresos y en versión digital representan el cuarto medio de comunicación masiva más usado en el país, además de ser considerados el tercer medio de comunicación más influyente en la opinión pública y el tercero con la mayor capacidad de mantener informada a la población. Es por

esto que el estudio de la divulgación científica en el país por medio del análisis de periódicos parece una alternativa viable a la hora de realizar un diagnóstico sobre el grado de compromiso de los medios con la alfabetización científica de los ciudadanos chilenos por medio de la educación informal y los métodos que se usan para lograr tal meta. Por otra parte, una buena cantidad de la bibliografía existente respecto al estudio de la difusión científica en medios de comunicación escritos basa sus análisis en la revisión de noticias publicadas en periódicos, por lo que la existencia de una línea de investigación previa otorga un mayor sustento a nuevos análisis de este estilo en otros países además de un enfoque que permite determinar cuáles pueden ser las posibles diferencias entre la visión que existe respecto a la difusión en los medios en países desarrollados y los países en vías de desarrollo (entre los que se encuentra Chile).

Al estudiar la publicación de noticias científicas en periódicos se debe tener en cuenta no sólo al contenido del mismo sino también que este se encuentra, como ya se mencionó anteriormente, dirigido a un cierto público objetivo o subgrupo de la población que posee ciertas características culturales, educacionales, socioeconómicas y que presentan tendencias a preferir algunos tipos de contenido específicos por sobre otros al momento de consumir estos medios. Respecto a las posibles motivaciones que puede presentar una persona al dedicar parte de su tiempo a la lectura de un medio de comunicación escrito en general, y a la lectura de noticias de carácter científico en particular, Alcívar (2004) sugiere que:

*Cuando un ciudadano adulto lee, [. . .] no sólo lo hace para enriquecer su bagaje cultural [. . .] sino que lo hace sobre todo para informarse de las repercusiones y las consecuencias sociales y culturales que tiene para su vida y la de sus hijos esa nueva técnica [. . .], para contrastarla con sus convicciones éticas o religiosas o, simplemente, para entretenerse y saciar su curiosidad” (p. 45).*

Este abanico de posibilidades respecto a la motivación por la que una persona busca noticias de carácter científico en la prensa abre una gran cantidad de interrogantes y posibles líneas de investigación respecto tanto al tipo de contenidos que se publican en cada diario y cómo estos van de la mano con el público al que se enfocan, como también a la búsqueda de métodos para introducir distintos tipos de información relevantes para la población en medios con públicos objetivo distintos y sobre cómo motivar a los lectores a buscar y demandar ciertos tipos de contenidos en los medios de comunicación que consumen. Por otra parte, ésta afirmación deja también en claro que a la hora de evaluar contenidos científicos en las noticias se debe tener en cuenta la amplitud de motivaciones por las que una persona busca leer una publicación, pues una de las maneras para lograr que su contenido llegue de manera efectiva al lector es justamente logrando crear este vínculo entre el conocimiento expuesto y la vida diaria del público objetivo, entregando argumentos que contrasten con la experiencia de vida de cada lector y que puedan reportarle alguna utilidad ya sea como conocimiento para discutir con pares, herramientas aplicables en su quehacer diario o como un pasatiempo. En este sentido se hace importante la participación en estudios de divulgación científica de investigadores que provengan de una amplia variedad de especialidades relacionadas tanto a las ciencias sociales como naturales y educación, ya que los contenidos expuestos no sólo deben ser interesantes o llamativos sino también motivar a la discusión y apelar a la interacción entre las personas como una herramienta para la divulgación. Por otra parte se debe tener en cuenta que el uso de estos nuevos conocimientos entregados dependerá, nuevamente, de la formación científica que el lector posea y que determinará tanto el tipo de temas que serán de su agrado como la interpretación final que le dé a la información presentada. Es decir, que la capacidad para manejar y evaluar dicha información basada en investigaciones científicas, además de

determinar si la evidencia entregada tanto por el periodista como por las fuentes citadas es suficiente o válida, será de cierta manera un reflejo del grado de alfabetización científica propio del lector (Korpan et al., 1997).

Se debe tener en cuenta, nuevamente, que si bien el lector como último receptor de los contenidos entregados por la prensa escrita será quien dé la forma final a la información recibida por medio de ésta, no se puede obviar tampoco el rol que cumple tanto el periodista científico como el editor de prensa en cuanto a la selección de los temas que se consideran relevantes para ser entregados a su audiencia, así como también la manera en que estos serán entregados y la importancia que se le dará al trato de cada uno. La tendencia de las últimas décadas ha sido la de ir transformando el periodismo científico, como forma de popularizar la ciencia en los medios, desde una simple traducción de la información obtenida desde los círculos científicos a un dialecto lego hacia una verdadera recontextualización de los distintos aspectos del conocimiento (Alcíbar, 2004) con el fin de generar un diálogo social en torno a las ciencias. Es por esto que tanto el periodista como el editor poseen una gran responsabilidad debido a que su formación en el ámbito científico determinará en última instancia la eficiencia en el traspaso de información a los lectores y si ésta será capaz de generar cuestionamiento, debate y curiosidad en los mismos. Por lo tanto, y debido al gran número de periódicos que circulan en el país actualmente es que se hace necesario determinar con precaución cuáles serán los más adecuados para resolver distintas preguntas que puedan surgir al realizar estudios sobre divulgación científica y que dependerá en gran medida de sus distintas líneas editoriales, público objetivo, tendencias políticas y valóricas.

Dado este escenario se vuelve entonces una necesidad el definir criterios que permitan realizar las mejores elecciones para llevar a cabo estos estudios. Algunos investigadores seleccionan los diarios a partir de una catalogación de su influencia en la toma de decisiones políticas (pues presentan un alto porcentaje de lectura entre personajes influyentes como políticos y empresarios), porque poseen una carga ideológica alta y muy marcada, porque se consideran influyentes dentro de la población o porque discuten ampliamente los temas seleccionados. Estos criterios de selección se apoyan en una buena cantidad de publicaciones respecto al contenido de los diarios en circulación y que dan cuenta del tipo de contenidos publicados, segmento de la población al que se encuentran enfocados, tendencias políticas a las que se muestran favorables, frecuencia de publicación, estudios de textos editoriales, entre otros, que permiten clasificarlos de distintas maneras. Si bien existen estudios realizados en otros países que hacen diferencias entre prensa seria y sensacionalista, argumentando que la última no moviliza la opinión pública (Gargurevich, 2002) y que hacen uso de esta clasificación para seleccionar los periódicos a revisar en estudios sobre difusión en medios, es necesario hacer notar que no existen trabajos similares para la realidad de Chile, razón por la que este criterio no pudo ser aplicado a los diarios seleccionados para el presente estudio. En este caso se ha optado por seleccionar aquellos diarios más leídos por la población debido a que el foco principal de este estudio se encuentra en la educación de masas (véase *Objetivos generales y específicos de este trabajo*), y por lo tanto se considera que estos periódicos cuentan con una amplia aceptación y difusión entre los habitantes del país volviéndolos más adecuados para responder la pregunta que motiva esta tesis. Se considera también que al ser estos diarios los más leídos entre la población poseerán algún grado de responsabilidad sobre el tratamiento del tema seleccionado para el estudio a nivel de la discusión, educación o cambios de comportamiento que pueden generar en la población.

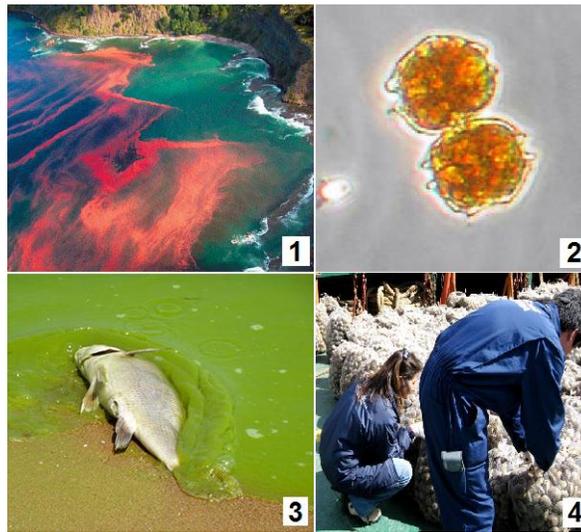
Sea la cual sea la manera en que se clasifiquen estos diarios tanto en Chile como en otros países, no se puede dejar de notar que ciertos autores tratan en sus estudios el tema de la difusión científica en los periódicos y otros medios noticiosos haciendo referencia a que ésta es usada, más que como una herramienta educativa, como una verdadera “teatralización” de la ciencia y tecnología (Alcíbar, 2004), como un recurso pintoresco y al que muchas veces se descontextualiza y tergiversa con el fin de conseguir un mayor impacto mediático que logre atraer mayor cantidad de lectores: “El recurso a lo «espectacular» está íntimamente ligado al compromiso de entretenimiento que tienen los medios con sus audiencias” (ibíd, p. 59). Es así como incluso se llega incluso a mencionar que en general los medios basan sus publicaciones principalmente en discursos fatalistas y alarmistas (Hulme, 2009) como una manera de llamar la atención del público sobre las noticias que se publican tanto en el ámbito científico como en otras áreas, independiente de si la publicación de origen puede clasificarse como sensacionalista o no. Otras dificultades de la difusión científica en prensa escrita tienen relación con líneas editoriales favorables a algún color político, favorecimiento de la imagen de empresas en temas medioambientales y la complejidad propia del asunto tratado (Takahashi & Meisner, 2013), lo que hace posible esperar sesgos respecto a la manera que se trate determinado tema y la frecuencia con que algunas noticias tendrán visibilidad en la prensa.

### 1.3 - Floraciones Algales Nocivas, su impacto en la sociedad y difusión científica en el país

Se suele indicar que el fenómeno de Floraciones Algales Nocivas (FAN) es un hecho que ha sido reportado periódicamente a lo largo de toda la historia. Sin embargo, un aumento en el número de observaciones del mismo y su mayor exposición en los medios de

comunicación puede ser atribuido a una mayor utilización y explotación del borde costero por el hombre en conjunto a una mejora en la inmediatez y capacidad de registro de los medios de comunicación (Sar et al., 2002) junto a diversos cambios que favorecen tanto la ocurrencia como la detección de este acontecimiento entre los que se cuentan un aumento de la temperatura global, cambios en la descarga de nutrientes a cuerpos de agua producto de factores antropogénicos, perturbación de fondos marinos en que se alojan quistes de algunas especies de microalgas y avances tecnológicos que han permitido mejorar las técnicas de muestreo y detección de estos fenómenos (Sellner et al., 2003). Una Floración Algal (FA) consiste en el incremento súbito de la población de una o más de las especies de microalgas que forman parte del fitoplancton local, entre ellas dinoflagelados, diatomeas y cianófitas. Del total de microalgas descritas hasta la fecha, cerca de 320 especies se han reconocido con la capacidad de incrementar su población rápidamente de tal manera que pueden llegar a cambiar súbitamente la coloración del agua (en tonos rojos, verdes, azulados y púrpuras), suceso que le ha valido al fenómeno su nombre común de “marea roja”. De entre las especies que se han descrito como presentes en fenómenos de FAN, unas 45 producen biotoxinas con distintos efectos en la salud del ser humano entre los que se encuentran episodios de taquicardia, hipertensión, diarrea, parálisis muscular, amnesia y en algunos casos incluso la muerte (Lagos, 1998). Estas toxinas pueden ser bioacumuladas por organismos de nivel trófico superior como peces e invertebrados filtradores. En ocasiones estos animales pueden no verse afectados por las toxinas y por lo tanto no presentarán síntomas que los delaten como portadores de las mismas, por lo que pueden pasar desapercibidos a primera vista como potencialmente peligrosos de ser consumidos por la población si estos llegan a ser distribuidos en el comercio sin pasar por las medidas de fiscalización necesarias.

Las FA representan no sólo un riesgo directo para la salud de la población producto del consumo de alimentos de origen del mar que contengan biotoxinas procedentes de microalgas sino que también pueden acarrear una serie de consecuencias en distintos ámbitos como la ecología, economía y en la calidad de vida de los pobladores en algunos asentamientos humanos (Fig. 1).



**Figura 1.** En la figura se muestran imágenes relacionadas con el fenómeno de Floraciones Algas Nocivas (FAN). (1) Típico fenómeno de cambio en la coloración normal del agua producto de una floración algal. En este caso, el cambio de color producto de una alta concentración de pigmentos rojos le da al fenómeno su nombre común de “marea roja”. (2) Fotografía al microscopio de *Alexandrium catenella*, microalga que produce la toxina paralizante o VPM (Veneno paralizante de los Mariscos). Tamaño aproximado: 25  $\mu\text{m}$  (Fotografía sin escala). (3) Un pez muerto producto de la alta concentración de microalgas en el agua, las que pueden producir tanto envenenamiento como muerte por asfixia al quedar atrapadas en las agallas de los peces. (4) Seremi de Salud de Aysén decomisando 15 toneladas de mariscos durante la época de Semana Santa tras detectarse la presencia de toxinas paralizantes y diarreicas en estos productos (Fotografía: Marzo 2013, Seremi de Salud Aysén).

La costa chilena se caracteriza por ser uno de los cuatro focos mundiales en que ocurre naturalmente un fenómeno de surgencia costera que favorece la productividad al aumentar la concentración de nutrientes en la columna de agua. Esto entrega las condiciones adecuadas que facilitan la ocurrencia de “mareas rojas” a lo largo del territorio marítimo chileno, en que se pueden distinguir dos grupos principales de microalgas que

darán origen a FA con distintos efectos determinados por la composición de especies de las poblaciones que se encuentren en ella: por un lado se pueden distinguir, en términos generales, las FA producto de un aumento en la población de diatomeas y que ocurren durante períodos de surgencia constante y, por otro, el aumento en poblaciones de dinoflagelados que ocurre durante períodos en que ésta se relaja (Smayda, 2000). Ambas, al representar un aumento de la biomasa disponible para el consumo por parte de otros organismos de nivel trófico superior, pueden producir una disminución marcada en la concentración de oxígeno disponible en el agua debido a la descomposición de algas muertas y respiración de dichos organismos que se alimentan de éstas, lo que puede traer como consecuencia grandes tasas de mortalidad y varamientos masivos de peces e invertebrados debido al desplazamiento de grandes masas de agua con zonas de mínimo oxígeno. Estas muertes masivas pueden actuar como reguladores de la población de estos animales y favorecen el ciclaje de elementos en la columna de agua junto a su interacción con el bentos y la zona costera terrestre (Landsberg, 2002). Por otra parte, las diferentes especies que componen estas floraciones también tiene diversos efectos debido a sus características biológicas particulares: por una parte, las diatomeas al hundirse favorecen el funcionamiento de la bomba de CO<sub>2</sub> del mar, pero debido a su morfología pueden producir grandes daños en los sistemas respiratorios de peces al quedar atrapadas entre sus agallas, dañándolas (lo que permite la adhesión de parásitos) o colapsándolas y causando su muerte por asfixia. Por otra, los dinoflagelados representan en su mayoría algunos de los principales productores de toxinas nocivas, los que pueden tener una variedad de efectos tóxicos o alérgicos en peces que se alimentan de fitoplancton y que son también bioacumuladas en los organismos invertebrados filtradores, principalmente bivalvos. Las floraciones algales pueden ser también vectores o agentes estresantes que faciliten la infección de organismos marinos por otros patógenos (ibíd).

En el ámbito de la acuicultura, la presencia de esta industria en cuerpos de agua continental y oceánica favorece la aparición de estos fenómenos al liberar grandes cantidades de nutrientes (eutroficar) las aguas de lagos y costeras principalmente a través de la liberación de nitrógeno tanto en forma de alimento no consumido como por los desechos que dejan los animales en cautiverio, lo que favorece el aumento de las poblaciones de organismos fotosintéticos para los cuales este elemento actúa como limitante (Buschmann, 2005). Por otra parte, el uso indiscriminado y sin regulación efectiva de grandes cantidades de antibióticos usados para mantener principalmente cultivos de salmones en el sur del país favorece el surgimiento de epidemias de bacterias tales como *Vibrio parahaemolyticus*, lo que puede tener consecuencias nefastas en la población si se tiene en cuenta que en aquellos lugares en que ocurre esta situación corresponde también a un área en la que se produce alrededor del 90% de todos los mariscos consumidos en el país (Hernández et al., 2005). La acuicultura a su vez puede verse también afectada por el mismo fenómeno que favorece debido a que el hacinamiento de los peces en jaulas favorece tanto la acumulación de desechos nitrogenados con la consiguiente aparición de floraciones algales de las que estos animales no son capaces de escapar, así como el contagio de un número elevado de enfermedades y parásitos entre individuos que produce grandes tasas de mortalidades en las jaulas y millonarias pérdidas en ventas, debido a que las muertes de estos animales se traducen en pérdidas totales de partidas de salmón y la cosecha de animales en condiciones subóptimas para su venta en el extranjero. En el caso del cultivo de mariscos para consumo humano, la bioacumulación de toxinas que se produce en sus organismos impide que estos puedan ser comercializados en el país o, en el caso de hacerlo, la falta de fiscalización de las autoridades puede traer graves problemas de salud en la población que ocurren principalmente como casos de intoxicaciones masivas por consumo de mariscos.

Como se vio anteriormente, las FAN son una causa de una gran cantidad de problemas que aquejan al ser humano, pero también pueden ser producto de su intervención en determinados ambientes acuícolas (Morris, 1999). En el caso de Chile, las floraciones algales son más recurrentes en el sur del país y pueden llegar a cubrir amplias áreas geográficas. Uno de los casos más estudiados se refiere a la floración de *Alexandrium catenella*, microalga que produce el Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM) y que ocurre en los canales y fiordos de la X y XI región del país (Seguel et al., 2005). Esta microalga puede presentar tanto floraciones anuales como otras de carácter más irregular y difíciles de predecir, pudiendo algunas encontrarse espaciadas por períodos de hasta seis años entre floraciones. Su grado de dispersión variará dependiendo tanto de los vientos predominantes en la zona como de las corrientes y movimientos de aguas superficiales, pero existen reportes de que ésta ha visto ampliada su área de aparición hacia zonas más al norte en los últimos años (Molinet et al., 2003). Este comportamiento irregular y poco predecible vuelve entonces una necesidad el mantener un muestreo continuo de las aguas y animales destinados a consumo, para ser capaces de detectar los eventos de FAN de esta alga en particular y de esta manera ayudar en la alerta temprana tanto a la población como a las autoridades, para que éstas puedan tomar decisiones oportunas y acordes a cada situación particular.

La aparición de FAN en cuerpos de agua cercanos a asentamientos humanos puede producir otro tipo de molestias que si bien no inciden directamente en el estado de salud de los habitantes sí lo hace mermando en su calidad de vida, como la aparición de malos olores por putrefacción de grandes poblaciones de microalgas en cuerpos de agua estancada y el cierre o restricciones al uso de ciertas zonas con fines recreativos como playas y lagos por la presencia de algas que pueden causar reacciones alérgicas en la piel de las personas o

incluso molestias en el sistema respiratorio si estas llegan a ser aspiradas junto a las partículas de agua presentes en el aire, principalmente en aquellos casos que la floración es lo suficientemente severa.

Es por todo lo anterior que se hace necesario estudiar la difusión científica en los periódicos sobre el tema de “mareas rojas” no sólo como parte de la necesidad de determinar las prácticas y procesos que facilitan e impiden el debate público de la ciudadanía en torno a temáticas medioambientales (Maesele, 2013), económicas y de salud pública, sino también como un compromiso de los investigadores con el bienestar de los habitantes en el país. En este sentido, la importancia de realizar el presente estudio radica en una serie de puntos que abarcan distintas dimensiones tanto personales, como instrumentales y sociales.

Como primer punto, la ausencia de un cuerpo importante de investigaciones previas en materia de divulgación científica fuera de las aulas chilenas denota una ausencia sin duda preocupante de un área de conocimiento o línea de investigación claramente definida al respecto, por lo que este trabajo sin duda contribuye a ampliar el material disponible para realizar diagnósticos que se espera en un futuro puedan ser cada vez más precisos respecto al estado actual de la enseñanza de las ciencias en el país distinta a estudios actuales en el área de la educación formal, y que por lo tanto busca realizar cambios en un sector más amplio de la población del país. De esta manera la presente tesis busca ayudar en la consolidación de un área novel de investigación para futuros investigadores chilenos provenientes principalmente del área de las ciencias, comunicaciones y pedagogía como también otras disciplinas afines relacionadas a la divulgación y didáctica de las ciencias. Dicha consolidación no sólo entrega un nuevo campo de trabajo para los futuros

profesionales dedicados a la ciencia, sino que también favorece el desarrollo de nuevas técnicas de investigación que permitan avanzar en ésta área de conocimiento de manera más cercana a la realidad nacional y con métodos basados en las particularidades de esta sociedad. Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que un paso importante en el asentamiento de dicha línea puede ser la inclusión de contenidos referentes a la divulgación científica dentro de los currículos tanto escolares como en las mallas de estudio de las carreras anteriormente mencionadas.

El segundo punto, en estrecha relación a lo expuesto anteriormente, tiene relación con una escasez de publicaciones tanto de docentes como alumnos relacionadas al ámbito de la divulgación científica por parte de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la Universidad Católica. Si bien es cierto y plenamente comprensible que ésta se encuentre enfocada a la publicación de artículos científicos en las mejores revistas de circulación mundial, el autor considera que existen pocos espacios formales en los que estos conocimientos pueden ser compartidos no sólo con los integrantes de la misma sino también con otros actores provenientes de distintos sectores tanto de la Universidad como fuera de ella, además de la motivación y facilitación de recursos para que los mismos estudiantes puedan realizar trabajos de investigación en el área de divulgación de las ciencias dentro de la FCB como parte de su formación de pregrado. Se debe reconocer, sin embargo, que la existencia de distintas iniciativas como el desarrollo de software educativo para estudiantes en etapa escolar u otras dirigidas por profesores de la Facultad como es el caso del programa “Chile es Mar” demuestran que Sí existe dentro de los integrantes de este grupo un interés por difundir de alguna manera el trabajo que realizan. Por esto, el presente trabajo actúa también como testimonio de que existe la posibilidad real de trabajar en conjunto con otras áreas dentro de la misma UC de manera interdisciplinaria para realizar trabajos de

investigación serios cuyos resultados sin duda favorecen el desarrollo de mejores técnicas para hacer más efectivo el diagnóstico y solución de problemáticas relativas a la alfabetización científica de la sociedad chilena, y que sin duda tendrá repercusiones a posteriori en el manejo de recursos ecológicos del país, además de elevar el reconocimiento de la Universidad a nivel mundial en materia de divulgación.

Un tercer punto, que sirve como cierre a la revisión de posibles razones que denotan la importancia de este trabajo, viene a desprenderse de los dos puntos anteriores al ser el foco atencional último de éstos y tiene relación directa con los beneficios que todo el trabajo antes mencionado posee para los habitantes chilenos. Esto debido al rol que juega la sociedad no sólo como motor principal del desarrollo del país en todas sus áreas de crecimiento sino también como fiscalizador de la correcta utilización de sus recursos y cuidado del medioambiente, y por lo tanto de la responsabilidad que posee tanto en la demanda de nuevas y mejores que leyes que protejan los recursos naturales pertenecientes a todos los chilenos como también en la movilización en respuesta a una administración pública deficiente de los mismos. Sin embargo, una sociedad poco educada en ciencias difícilmente contará con las herramientas necesarias para discutir o tan siquiera percatarse de las deficiencias en la administración de estos recursos, por lo que mejorar la educación científica de los ciudadanos chilenos no es sino la búsqueda por entregarles la posibilidad de debatir temas de interés público y ejercer su deber ciudadano de manera informada, abriendo la puerta a enriquecedores debates entre distintos actores sociales que sólo favorecerá el desarrollo económico sustentable de Chile.

#### 1.4 – Problemáticas para el análisis de FAN en medios de difusión masivos

Al revisar aquellos aspectos que caracterizan al fenómeno FAN salen a la luz una serie de temáticas que pueden ser interesantes para su análisis desde el punto de vista de la difusión científica en los periódicos con más aceptación entre la población chilena. Uno de ellos y el más llamativo por lejos corresponde al nombre popular con el que se conoce a este fenómeno (“marea roja”) que denota inequívocamente la falta de conocimiento que existe respecto al mismo, pues no se hace necesario más que un sencillo análisis para notar un grave error en el uso de los términos que lo componen: por una parte, las floraciones algales se producen debido a un aumento en la población de microalgas en un cuerpo de agua determinado debido a un aumento en la cantidad de nutrientes disponibles así como períodos de exposición a la luz mucho más largos, pero en ningún caso muestra una relación de dependencia demostrada con los ciclos de marea (es decir, con el aumento o disminución de la altura del mar respecto a un punto de referencia que ocurre debido a fenómenos relacionados con influencias gravitatorias del sol, la luna y la alineación entre ambos y el planeta, el giro de la Tierra alrededor de su eje, la época del año, la latitud y la geografía particular de cada zona geográfica, entre otras variables). Por otra parte, la coloración roja del agua debido a la alta concentración de organismos es atribuible sólo a un pequeño porcentaje de los casos, ya que éstos pueden presentar distintas tonalidades pudiendo incluso variar de tonalidad con el paso del tiempo o no poseer coloración del todo, lo que dependerá de la o las especies de microalgas presentes en el lugar que sufran un aumento en su población y la coloración particular de cada una determinada por los pigmentos accesorios que utilice para realizar sus procesos fotosintéticos. Es así como debido a la insistencia de los medios por usar este término cotidiano pero criticable se transmiten de manera inconsciente y continúa dos conceptos ciertamente mal empleados a una gran parte

de la población. Dada la responsabilidad que presentan los medios de comunicación al contribuir en parte a formar la visión de mundo que poseen sus lectores, se hace entonces necesario realizar un llamado al correcto empleo de éste y otros términos de uso popular: “For most people, the reality of science is what they know from the press” (Nelkin, 1995, p. 2). Por otra parte, la variedad de efectos potencialmente perjudiciales para la salud pública con los que se relaciona este tema junto a la ventaja que poseen los medios masivos al poseer una amplia llegada entre la población vuelve una necesidad que estos medios formen parte del apoyo a una campaña de concientización y prevención masivas sobre el tema de las FAN. Sobre este último punto, el análisis de datos en este trabajo busca entregar también una idea acerca de la conciencia pública que existe respecto a la necesidad de ser responsables al momento de consumir alimentos de origen marino.

Algunos de los problemas que podrían salir a la luz con este estudio tienen relación con la desinformación entre la población respecto a las causas y consecuencias de este fenómeno no sólo a nivel ecológico o en la economía de grandes empresas sino también en su vida diaria, y a la percepción que tiene la población respecto a este y otro tipo de fenómenos que ocurren en un país cuyo 80% del territorio es marino (“Quiénes somos”, 2013). Otro problema esperable es la diferencia en el trato que se pueda entregar a una misma información y que estará determinado por las características propias de cada diario, su línea editorial y los intereses de cada periodista y editor de las secciones dedicadas a información científica. Estas diferencias en el trato pueden darse particularmente en el caso de noticias que puedan recibir un trato distinto debido a su carga valórica (como por ejemplo, la aparición de FAN cerca de poblados debido a la acción de grandes industrias que eutrofican las aguas) y se espera que estas se reflejen en el porcentaje relativo de cobertura entregada a cada una de las distintas posiciones del conflicto: “The selection of “experts” and

“counter-experts” that are given voice depends on and reproduces certain worldviews” (Carvalho, 2007, p. 237). Es por esto que se hace esperable tanto que existan diferencias entre los marcos referenciales o frames en los que se clasifiquen las noticias que aparezcan para cada periódico como que, teniendo en cuenta el rol de entretenimiento y la tendencia a dramatizar que podrían presentar los diarios seleccionados (de los cuales no existen estudios previos que permitan catalogarlos como sensacionalistas o serios), algunos temas sean tratados con más recurrencia que otros debido a la carga de morbo o espectáculo que puedan entregar.

### 1.5 - Fundamentación de métodos para análisis de datos

Como se mencionó anteriormente, existe una falta de estudios anteriores en el país respecto a cómo se tratan diversas temáticas relativas a la difusión científica en los medios chilenos de comunicación masiva. Es por esto que se ha determinado que el análisis a realizar para los datos obtenidos durante la realización de este trabajo estará principalmente basado en el análisis cuantitativo de los mismos como una manera de establecer las primeras bases de lo que podrían ser estudios a más largo plazo que involucren tanto análisis de contenido de noticias como encuestas a la población y que permitan realizar un diagnóstico más detallado sobre el estado real de la percepción que posee la población chilena respecto al fenómeno de “mareas rojas”. Aun cuando la base de estudios en este campo en el país resulta insuficiente para realizar en la actualidad una serie de análisis más complejos, no se puede dejar de lado el hecho de que la investigación en difusión de noticias científicas alrededor del mundo ha ido evolucionando a través del tiempo, desde las primeras investigaciones en recursos que asegurasen un traspaso efectivo de la información científica tal y como era entregada por las fuentes “oficiales” y “expertas” consultadas (es decir

ecólogos, ingenieros, físicos, evolucionistas, geólogos y cualquier otra persona dedicada al estudio de las ciencias de manera académica o con fines económicos), pasando luego por las interacciones entre los medios y el círculo científico en cuanto a la generación de debates públicos y la búsqueda de nuevas voces distintas a aquellas anteriormente calificadas como “oficiales” pero ahora puestas en duda en más de una ocasión (entregando así tribuna a organizaciones no gubernamentales y otros grupos sociales que también formasen parte de los actores involucrados en el desarrollo de las noticias reportadas en un determinado contexto social y político), hasta llegar a estudios sociológicos que se enfocan en cómo los desarrollos científicos y tecnológicos adquieren distintos significados para la población a través de las distintas prácticas del discurso periodístico (Carvalho, 2007, Maesele, 2014). En la búsqueda de mejorar el estado de la divulgación científica en el país, se hace necesario ante todo y con el fin de avanzar por cada una de estas distintas etapas de la investigación en difusión hasta llegar a la tercera que los investigadores puedan responder a una pregunta tan básica como: ¿se habla de “mareas rojas” en el país?

#### 1.5.1 - Análisis de frecuencia

Una de las maneras más fáciles de determinar el punto anterior es por medio de un análisis de frecuencia de aparición de noticias relativas a FAN en la prensa. Este análisis permite determinar de manera directa la cantidad de noticias relacionadas al tema seleccionado que aparecen en la prensa, en este caso los diarios con mayor índice de lectura entre la población chilena. Analizar la frecuencia con la que estas noticias aparecen durante todo el año y no sólo durante un período determinado permitiría inferir si existe una tendencia a que aparezcan más noticias en un diario que en otro (lo que podría mostrar cierta relación entre la frecuencia de publicación de ciertas temáticas y el público objetivo de

cada periódico) o si las noticias presentan una tendencia a aparecer más seguido en ciertas épocas del año independiente del origen de publicación de cada una. Dado a que algunos autores afirman que la cobertura de noticias puede estar determinada por los eventos inmediatos más que por su relevancia (Takahashi & Meisner, 2013), el análisis de frecuencia de aparición de noticias se muestra interesante al indicar si la aparición de este tipo de publicaciones en el país es más frecuentes en ciertas épocas preestablecidas del año. Respecto a este punto surgen dos posibilidades principales sobre cuáles podrían ser estos períodos. Por una parte, mayor frecuencia de aparición entre los meses de Marzo, Abril y Mayo estaría explicada por el aumento en el consumo de mariscos y pescados en la población durante festividades propias de la época (Villena, 2012), lo que indicaría que la publicación de noticias atribuibles a FAN en el país estaría influida por factores sociales (en relación a la necesidad de los medios de prevenir a la población en el consumo responsable de alimentos o una mayor incidencia en casos de intoxicación) o si por el contrario ocurre en el período establecido entre los meses de Noviembre y Febrero, en que las FAN son más frecuentes y su frecuencia de aparición se dispara producto de factores naturales como el aumento del período lumínico que permite un aumento en las poblaciones de organismos fotosintetizadores, lo que indicaría que la aparición de estas noticias en la prensa estaría influida por factores ecológicos más que por un fenómeno social.

Por otra parte, analizar las diferencias en la frecuencia de salida de noticias entre los distintos diarios revisados permite ver si existe también un sesgo definido por el público objetivo de cada una de las publicaciones respecto a estos temas, y que variará dependiendo también de la línea editorial de cada diario: “ideology works as a powerful selection device in deciding what is scientific news, i.e. what the relevant “facts” are” (Carvalho, 2007, p. 223). Un análisis más detallado del que este estudio podría ser un punto

de partida tiene relación con las culturas ideológicas que gobiernan los medios escritos en el país. Las culturas ideológicas son constructos de ideas, valores y preferencias que se manifiestan tanto dentro de las organizaciones de los medios como en sus audiencias particulares (ibíd), por lo que su estudio podría resultar una herramienta muy poderosa a la hora de realizar un diagnóstico de la situación sociocultural de la población chilena. Se espera también, en este sentido, que el trabajo aquí presentado pueda entregar a otros investigadores las primeras luces a nuevos estudios que continúen en esta línea de investigación.

#### 1.5.2 - Análisis de *frames*

Es bien sabido que ciertas prácticas periodísticas son determinantes no sólo en la manera que las noticias relativas al ámbito científico son presentadas en los medios, sino que también participan de una verdadera construcción de la realidad del lugar en que estas tienen alcance así como en la imagen que se va formando en el subconsciente social respecto a las ciencias en general, al punto que Nelkin (1995) afirma: “Science writers, in effect, are brokers, framing social reality for their readers and shaping the public consciousness about science-related events” (p. 161). Dentro de esto, el análisis de los marcos referenciales o *frames* en los que se clasifican las noticias es importante al entregar una mirada respecto a la manera en que las noticias científicas son presentadas al público general, es decir, permite realizar un bosquejo de la idea respecto a las ciencias y sus avances que se está inculcando entre los lectores, lo que determinará en última medida qué tan receptivos pueda mostrarse estos respecto a nuevos avances, descubrimientos o, en el caso de las FAN, a la conciencia que los habitantes del país puedan tener respecto a los distintos ámbitos en que este fenómeno puede tener un efecto sobre su vida diaria. Esto se

sustenta sobre la base de que las noticias en los medios poseen un impacto real en las creencias y comportamiento públicos (Philo, 1996) y apela principalmente al rol de los medios en la educación informal de la población.

En líneas generales se puede hablar de dos condicionantes principales para establecer los *frames* en los que se clasificarán las distintas noticias, de los cuales uno corresponde a limitaciones técnicas del periodismo en general y el otro a condicionantes culturales. Respecto al primero se puede decir que uno de los grandes limitantes a la hora de publicar noticias en los medios se debe a la rapidez con que grandes flujos de información deben ser recibidos, procesados, traducidos y recontextualizados para su posterior presentación al público general, por lo que los periodistas han desarrollado ciertas herramientas que les permiten trabajar con estas grandes cantidades de información de manera rápida y sencilla, entre ellas la creación de determinados marcos o *frames* específicos: “Journalists develop specific media frameworks, which enable them to process, report and present large amounts of information quickly and routinely” (Conrad, 2001, p. 229). El segundo condicionante se refiere principalmente a la línea editorial que rige las publicaciones que aparecen en cada medio y la manera en que lo hacen en cada uno no sólo de acuerdo a los intereses propios de cada conglomerado periodístico, sino también respecto al público al que se enfocan y cuáles son los presuntos intereses de aquellos grupos humanos a los que se intenta acceder. Es por esto que la aparición de noticias también tiene relación con la imagen que el medio periodístico se ha formado respecto a su público y la posible formación que este pueda tener en cuanto a temas científicos. En este sentido cabe citar a Alcívar (2004) quien afirma que “las presunciones acerca de las preferencias del público condicionan profundamente el formato y el tratamiento que los medios hacen de la información sobre aspectos del mundo de la ciencia y la tecnología” (p.

51). Por esto es que también es posible esperar que al revisar medios con distintas líneas editoriales sea más frecuente encontrar cierto tipo de *frames* particulares por sobre otros.

La importancia de analizar los *frames* noticiosos se encuentra principalmente en que el debate público de temáticas relativas a la ciencia puede ser favorecido o impedido por medio de la utilización de estos marcos para la presentación del acontecer noticioso (Maesele, 2013). Una adecuada presentación de los hechos es importante puesto que los *frames* optimistas distorsionan la presentación de resultados y no dan lugar a críticas o la discusión de posibles efectos negativos de los estudios (Conrad, 2001), mientras que un abuso de la teatralización de las noticias científicas puede terminar por deteriorar la imagen que la opinión pública pueda tener respecto a diversas temáticas. Un análisis de los principales *frames* en que se enfocan estas noticias puede dar así una idea de cuál es el trato que se da a estos temas respecto al resto de las instituciones del país dedicadas tanto a la difusión como divulgación científica, y el compromiso con transmitir la noción de que la ciencia se encuentra siempre inmersa en un contexto y contingencia determinados por factores políticos, sociales, institucionales y culturales (Carvalho, 2007). En resumen, el análisis de los marcos de contexto o *frames* en los cuales estas noticias son presentadas a la gente permite tener una idea de cuál es la percepción que se está inculcando a la población respecto a las FAN y cuál podría ser la mejor manera de abordar estas temáticas desde el punto de vista del estudio de la divulgación científica.

## 2.0 – HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis: Las noticias científicas referentes al fenómeno FAN tendrán una frecuencia de aparición en la prensa con variaciones a lo largo del año, existiendo una tendencia a que los *frames* en que éstas clasifican sean principalmente relativos a casos de víctimas por intoxicación y de corte preventivo.

Objetivos generales: (1) Revisar el estado actual de la difusión en medios de comunicación masivos chilenos acerca de temas con efecto directo sobre la ciudadanía, relacionados al mar. (2) Diagnosticar el nivel de compromiso de los medios de comunicación masivos con la alfabetización científica de los ciudadanos desde una perspectiva de educación de masas.

Objetivos específicos: 1a) Determinar diferencias en el número de noticias referentes a FAN que aparecen en distintos periódicos de circulación nacional y posibles diferencias en su aparición durante distintas épocas del año. 1b) Identificar y caracterizar diferencias en los *frames* usados para comunicar sucesos relacionados a FAN. 2a) Proponer respuestas a la interrogante ¿Se habla de mareas rojas en el país? 2b) Señalar cómo las noticias sobre FAN son presentadas dentro de *frames* que varían según el público objetivo de cada periódico. 2c) Identificar un posible abuso en el empleo del recurso de la espectacularidad como manera de atraer la atención de los lectores sobre temáticas medioambientales.

### 3.0 - MATERIALES

Los criterios de selección de periódicos se enfocan principalmente en la búsqueda de aquellas publicaciones que tengan una mayor llegada entre la población chilena en términos de ventas y frecuencia de lectura más que por el nivel de influencia o credibilidad percibido por las personas en segmentos específicos de la población, al asumirse que aquellos diarios con amplia cantidad de lectores serán los que puedan tener incidencia directa en un mayor porcentaje de habitantes del país.

Según un estudio de la Universidad Diego Portales (Pardo et al., 2010), el 56% de la población lee principalmente periódicos de cobertura nacional, frente a un 40% que se decanta por aquellos de cobertura regional, por lo que la prioridad a la hora de analizar este medio de comunicación se enfoca principalmente en aquellas publicaciones que pueden ser clasificadas dentro de la primera categoría y que incluye a los diarios La Tercera, El Mercurio, La Segunda, La Cuarta, Las Últimas Noticias (LUN), La Nación, Estrategia y el Diario Financiero. Dentro del amplio espectro de publicaciones disponibles para su análisis, el mismo autor expone que existen diferencias significativas en el porcentaje de la población que dedica tiempo a leer un periódico u otro, por lo que se decidió acotar la investigación a los tres diarios con mayor porcentaje de lectura en la población a nivel nacional como una manera de focalizar el estudio sólo a aquellos periódicos que pueden tener impacto real en

un porcentaje significativo de la población. Los diarios seleccionados por este método siguiendo el estudio de Pardo et al. (2010) y que por lo tanto representan aquellas publicaciones leídas con mayor frecuencia en Chile son: La Cuarta, Las Últimas Noticias y La Tercera (en orden decreciente de porcentaje de lectura según el mencionado estudio). Tanto La Tercera como La Cuarta pertenecen al grupo Copesa, que reúne además a los periódicos La Hora, El Diario de Concepción, las revistas Qué Pasa, Qué Minería y Paula, entre otros medios de comunicación. Las Últimas Noticias pertenece a Empresa El Mercurio S.A.P. que también agrupa a los periódicos El Mercurio, La Segunda y sus revistas de circulación conjunta respectivas, así como otros medios de comunicación. Si bien no existen estudios publicados en el país que describan o clasifiquen el carácter sensacionalista de estas tres publicaciones (a diferencia del estudio publicado por Gargurevich el año 2002 sobre periódicos peruanos), un análisis superficial sobre el porcentaje relativo al número de páginas que ocupan distintas temáticas en cada diario permite aventurar que tanto LUN como La Cuarta están principalmente orientados al entretenimiento, con un porcentaje importante de páginas que presentan contenido enfocado al deporte y espectáculos. Por su parte el diario La Tercera parece ser el más equilibrado de los tres en cuanto a heterogeneidad de contenido, presentando una mayor variedad de noticias relativas al acontecer nacional, internacional, economía, política y cultura, además de las respectivas secciones de espectáculos y deportes.

Debido a que el foco de este trabajo se basa en la actualidad de la divulgación científica del país es que se consideró adecuado para la recopilación de datos un período de análisis acotado entre los años 2012 y 2013, tomando en cuenta la revisión del año completo y no limitada únicamente a los períodos de interés Marzo-Mayo y Noviembre-Febrero mencionados en la introducción, esto fundamentado en la posible aparición durante otras

épocas del año de noticias relacionadas a FAN que pudieran indicar tendencias a primeras luces contradictorias con el fundamento teórico de este trabajo. Los períodos de tiempo analizados siguiendo este criterio comprenden todas las publicaciones de los tres periódicos emitidas entre el 2 de Enero de 2012 y el 31 de Diciembre de 2013 (ambas fechas inclusive), omitiendo la revisión de los mismos durante los días 1 de Enero de 2013, 1 de Mayo de 2012 y 1 de Mayo de 2013 debido a que no todos los diarios revisados circulan en estas fechas, o lo hacen con ediciones preparadas de antemano que no representan el acontecer noticioso del país para esa fecha.

#### 4.0 - MÉTODOS

Se delimitó el período de publicaciones a estudiar entre los años 2012 y 2013 como manera de ofrecer una perspectiva de estudio dentro de un marco temporal suficiente para dar una primera idea de cómo pueden existir variaciones entre publicaciones a lo largo de los meses al tiempo que se trabaja con información actualizada. Posteriormente, las noticias fueron filtradas por su contenido a partir de la aplicación de criterios en dos etapas, la primera de segregación directa por enunciado del titular y la segunda de revisión de contenidos del texto. Una vez recolectados los datos, estos fueron clasificados en una serie de frames elaborados a partir de aquellos esperados para noticias relativas a FAN a partir de la bibliografía revisada, y sometidos a análisis cuantitativo junto con la elaboración de tablas y gráficos que ilustren los resultados obtenidos.

Los tres periódicos revisados cuentan con un sitio web en el que se almacenan versiones digitalizadas de los mismos diariamente, por lo que se optó por la revisión de estas para la recopilación de datos. Los sitios web de LUN y La Tercera cuentan, además, con un buscador de noticias que facilita la búsqueda por medio del uso de palabras clave. Sin embargo, con el fin de evitar pérdidas de información por mal uso o desconocimiento de palabras clave debido al tipo de lenguaje usado en cada una de las publicaciones y titulares, junto al hecho de que La Cuarta carece de un buscador de noticias en su página web es que

se optó por la revisión de la versión “papel digital” de los mismos para cada uno de los días del período mencionado, permitiendo que los datos recopilados para cada una de las publicaciones sean comparables entre sí. Respecto a las secciones revisadas para cada periódico, cada uno de los diarios analizados cuenta con varios suplementos y revistas anexas que se publican semanalmente en circulación conjunta enfocados hacia una cantidad de temas diferentes: economía, moda, automóviles, entre otros. Con el fin de que los datos recopilados sean comparables en cuanto al grado de exposición a la lectura de cada noticia para el público, se optó por acotar la revisión solamente al cuerpo principal de cada diario sin incluir suplementos, revistas, ediciones especiales ni otros materiales de circulación conjunta. Además, dentro del cuerpo principal se revisaron todas las secciones a excepción de las cartas del lector (excluyéndose también la sección “El dedo en la llaga”, portal que atiende llamadas de los lectores en el periódico La Cuarta) al considerarse que los contenidos publicados en las mismas no se encuentran regulados por la línea editorial de cada diario sino que se usan como una manera de acercamiento al público y como herramienta generadora de debate entre los lectores, siendo de poca utilidad para satisfacer los objetivos de este estudio.

#### 4.1 - Selección de noticias

Se usaron dos criterios de revisión enfocados al titular y el cuerpo de la noticia con el fin de determinar si una noticia clasifica para ser revisada dentro del estudio, siendo el contenido de cada titular la primera manera de filtrar una publicación al tener en cuenta que éste debe por definición reflejar de manera resumida y precisa el contenido presente en el resto del cuerpo noticioso. Para estandarizar esta clasificación basada en la revisión del titular, se estableció un método de selección basado en la presencia de palabras clave que

permitan inferir si el contenido de cada noticia está directa o indirectamente relacionado al fenómeno de FAN. Siguiendo esta lógica, el método contempla en primera instancia clasificar inmediatamente para el posterior análisis aquellas noticias con titulares que empleen de manera explícita las palabras “microalga(s)”, “marea(s) roja(s)” “floración(es) algal(es)” o sinónimos directos de estos tres términos. En caso de no hacer esta mención, una etapa de clasificación alternativa para este primer criterio contempla la búsqueda de titulares cuyo contenido de manera global realice una referencia al fenómeno de floraciones algales debido al empleo de términos que puedan aludir directa o indirectamente a fenómenos relacionados con las “mareas rojas” en sus dimensiones sociales, económicas, ecológicas o de salud. Dentro de esto la aparición de dos o más de los siguientes términos en el titular y/o bajada de título, en conjunción al contenido del mismo, permiten que la noticia en cuestión califique para su consideración dentro del estudio: “algas”, “plancton”, “intoxicación”, “moluscos”, “peces”, “coloración” o “tinción”, “rojo”, “fenómeno”, “pérdidas”, “víctimas”, “muerte”, “mar”, “playa”, “lago”, “laguna”, “ecológico”, “estudio”, “científico”, “experto”, “Servicio Nacional de Pesca” o “Sernapesca”, “Ministerio de Salud” o “Minsal”, “Servicio Regional Ministerial” o “Seremi”.

El segundo criterio entra en aplicación en el caso de que estos términos u otros similares aparezcan en el titular pero el contenido del mismo no se encuentre explícitamente relacionado o no pueda ser directamente atribuido a FAN, pero que teniendo en cuenta las causas, consecuencias y otras dimensiones del fenómeno exista la posibilidad de que la situación reportada esté relacionada de alguna manera a una floración algal. Al darse este caso se procede al estudio del contenido de la noticia y la búsqueda de marcas en el texto que permitan dilucidar el origen del fenómeno reportado de acuerdo a la bibliografía revisada, a saber: intoxicaciones por consumo de alimentos de origen marino, coloraciones

de cuerpos de agua anormales en un sitio, muertes masivas de animales, alergias o irritaciones de la piel por entrar en contacto con el agua, menciones a un aumento de productividad en la zona, etc. En el caso de que las noticias hagan mención a muertes o intoxicaciones pero no se pueda determinar el origen del fenómeno, se hace un seguimiento al acontecimiento por un período de 3 meses o hasta que se entreguen reportes de la causa de los mismos, lo que suceda primero. Este último criterio de seguimiento a las noticias se basa en el hecho de que existe una inclinación de la prensa por no reportar resultados negativos de estudios científicos y que parece estar alentado por una sobreexposición de los primeros estadios de una investigación que pueden volver contraproducente publicar luego notas aclaratorias o que entren en conflicto con las primeras informaciones entregadas (Conrad, 2001), pero que por otro lado es posible que si el hecho mantiene su carácter noticiable existe entonces una probabilidad de volver a verlo publicado en la prensa.

#### 4.2 - Clasificación de noticias en *frames*

Las noticias consideradas para este estudio, luego de la aplicación de los criterios anteriormente expuestos, fueron posteriormente clasificadas según fecha y diario de aparición, página, sección, *frame* y por si aparecen o no en portada, además de realizarse un registro gráfico de su aparición en la página del diario correspondiente que puede ser de utilidad para análisis posteriores (ver Apéndices). Para la determinación del *frame* al que pertenece cada una se utilizó el método propuesto por Takahashi (2011) en que el contenido de la noticia en su totalidad es resumido sucesivamente hasta lograr llegar a una sola frase que luego puede ser clasificada dentro de un marco temático general o *frame*. Los *frames* propuestos para este trabajo a partir de las posibles temáticas a ser abordadas por la prensa respecto a las FAN son: Víctimas (V), Prevención (P), Informativo (I), Científico (C),

Económico (E), Social (S) y Otros (O). En la Tabla 1 se indican los criterios usados para clasificar cada noticia dentro de un determinado *frame*.

**TABLA 1. Descripción de *frames* propuestos para noticias relativas a FAN**

<i>Frame</i>	Abreviación utilizada	Descripción
Víctimas	V	Incluye todas aquellas noticias en que se reporten casos de personas que han sido afectadas por consumo de alimentos que contienen toxinas de origen microalgal o que presentan reacciones alérgicas u otros problemas de salud atribuibles a la exposición ante estos organismos.
Prevención	P	Agrupar publicaciones cuyo contenido esté orientado principalmente a lograr que el lector modifique alguna conducta, como tomar precauciones respecto al consumo de alimentos afectados por “marea roja” o que cambie otros comportamientos de riesgo, como bañarse en playas y lagos que presenten FA
Informativo	I	Selecciona aquellos titulares cuyo foco no esté en causar cambios de comportamiento ni reportar casos específicos de enfermedad poniendo foco en la salud, sino más bien dar a conocer una situación acontecida de manera general
Científico	C	Agrupar noticias relacionadas a aspectos principalmente ecológicos de las FA: interacciones con organismos acuáticos, causas y consecuencias de FAN, investigaciones y entrevistas a expertos en el área, implicancias de fenómenos como ENSO y el calentamiento global en la frecuencia de aparición de estos fenómenos, reportajes educativos
Económico	E	Para toda publicación cuyo foco esté puesto en cómo la ocurrencia de FAN afecta a la industria pesquera y acuícola en general: pérdidas de animales, aumento de producción, investigaciones sobre uso comercial de microalgas, ganancias o pérdidas económicas cuya causa pueda relacionarse a la ocurrencia de FAN
Social	S	Incluye titulares cuyo foco esté puesto en interacciones entre FAN y grupos sociales, sin un foco específico en salud: molestias por mal olor, pérdida de lugares de recreamiento, organización en grupos de limpieza, usos pedagógicos de este fenómeno en escuelas cercanas, etc.
Otros	O	<i>Frame</i> diseñado para contener todas aquellas noticias que por ambigüedad en su contenido no puedan ser clasificados dentro de alguno de los otros mencionados anteriormente

En la tabla se muestran los nombres de los diferentes *frames* (así como la abreviación usada para el mismo) creados para clasificar las noticias encontradas en los periódicos estudiados, junto a la descripción del contenido que debe poseer cada una de estas para pertenecer a dicho *frame*.

### 4.3 - Elaboración de gráficos

Se tomaron en cuenta las distintas dimensiones de análisis y la información que podría ser recopilada a partir de la interpretación de los posibles resultados de frecuencia y *frames*. Un gráfico de líneas agrupando el número de publicaciones global, es decir, tomando en cuenta las publicaciones de todos los diarios en total para cada mes, se elaboró para determinar si existe una tendencia al aumento o disminución en el número de publicaciones de noticias referentes a FAN a lo largo de los dos años estudiados. Por otra parte, un gráfico de características similares pero mostrando los resultados para cada diario de forma separada permite determinar diferencias en la frecuencia de publicación entre los mismos. Un tercer gráfico que muestre el promedio de publicaciones globales por mes para ambos años permite responder la pregunta de si existen épocas del año en que es más frecuente la publicación de noticias científicas relativas a FAN. Otro gráfico con el promedio de publicaciones por mes, pero esta vez para cada diario de manera separada, permite observar también las diferencias entre uno y otro. Para el análisis de *frames* se elaboraron dos gráficos de barras: el primero indica la cantidad total de noticias que clasifican en todos los *frames* agrupando los tres diarios y separando por el total obtenido para el año 2012, año 2013 y para la suma de ambos años. Este gráfico permite determinar de manera general en qué *frames* se encuentran las noticias para cada año, y si existe un cambio en el tipo de noticias publicadas entre los dos años estudiados. El segundo gráfico separa las distintas noticias en sus respectivos *frames* por diario de publicación tomando en cuenta la suma de los años 2012 y 2013. Éste tiene la función de determinar si existen diferencias en la manera de tratar las noticias por cada diario. Todos los gráficos mostrados en este trabajo fueron elaborados con el programa Microsoft Excel 2010 a partir de la base de datos elaborada gracias al análisis de los periódicos durante el período establecido.

## 5.0 - RESULTADOS

A nivel general, los resultados muestran una frecuencia y abundancia de publicación de noticias referentes a FAN (incluyendo todas las dimensiones de influencia de este fenómeno en distintos aspectos del país desde ecológica a socio-económica) bastante menor a la esperada al comienzo de este estudio junto a la ausencia de una serie de marcos contextuales de presentación de estas problemáticas que pueden ser importantes para entregar una visión acabada de las distintas aristas que presenta la floración de microalgas a lo largo del país. Se hace por tanto necesario destacar que la ausencia de una mayor base de datos impide la aplicación correcta de análisis estadísticos y que por lo tanto la presentación de estos resultados así como la revisión y discusión de los mismos será cualitativo y realizado en base a las tendencias observadas por el autor apoyado en estudios realizados en otros países.

### 5.1 - Frecuencia en publicación de noticias relativas a FAN

Para un período de revisión de dos años (período 2012-2013) en las publicaciones de los tres periódicos de mayor circulación en el país se obtuvo un total de siete noticias que clasifican como alusivas a la temática de Floraciones Algales Nocivas después de la aplicación de los criterios de selección anteriormente señalados, de los cuales tres

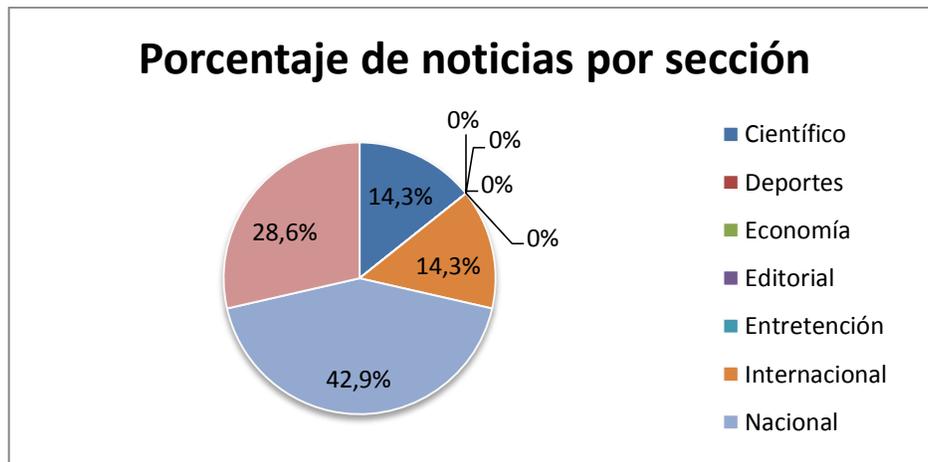
pertenecen al diario La Tercera, dos a La Cuarta y dos a Las Últimas Noticias. Los resultados obtenidos para este estudio después de la búsqueda en cada uno de los diarios seleccionados presentan una cifra promedio de 2,3 noticias alusivas al fenómeno FAN por diario estudiado, para un período de 2 años de revisión o 1,2 noticias por año para cada uno de estos (Tabla 2). Esta cifra se muestra bastante baja en comparación a la tasa de publicación de otras temáticas en otros países en que se realiza investigación sobre publicación de noticias científicas. Sin ir más lejos, en Perú la tasa de publicaciones de noticias científicas relativas a la temática de cambio climático global ascienden a un promedio de 4,6 publicaciones por año sin contar aquellas que hacen alusión indirecta al mismo, es decir una tasa aproximadamente un 383,3% mayor a la de publicación encontrada para periódicos chilenos en este estudio (Takahashi & Meisner, 2013). Aun cuando esto pueda estar justificado por el carácter “noticiable” de la temática de estudio en Perú y no existan otros estudios similares respecto a FAN que permitan realizar una comparación a lo obtenido en este estudio respecto a otros países del mundo, no deja de resultar interesante que una situación de carácter más cercano a la población y con repercusiones mucho más inmediatas en la calidad de vida de las personas como es el tema de “mareas rojas” reciba una atención mediática tan disminuida en los tres periódicos más leídos en el país.

**TABLA 2. Noticias encontradas por mes, año y periódico de origen**

	Las Últimas Noticias		La Cuarta		La Tercera		Total
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	
<b>En</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fb</b>	0	0	0	1	0	2	3
<b>Mz</b>	1	0	0	0	0	0	1
<b>Ab</b>	0	0	1	0	0	0	1
<b>My</b>	0	0	0	0	0	1	1
<b>Jn</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Jl</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ag</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Sp</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Oc</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Nv</b>	1	0	0	0	0	0	1
<b>Dc</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	2	0	1	1	0	3	7

La tabla muestra los resultados del total de noticias encontradas para los tres diarios estudiados durante el período 2012-2013. En ésta se detalla el número de publicaciones relativas a FAN separados por mes, año y periódico de procedencia (De izquierda a derecha: Las Últimas Noticias 2013-2013, La Cuarta 2012-2013 y La Tercera 2012-2013) (En: Enero, Fb: Febrero, Mz: Marzo, Ab: Abril, My: Mayo, Jn: Junio, Jl: Julio, Ag: Agosto, Sp: Septiembre, Oc: Octubre, Nv: Noviembre, Dc: Diciembre). En negrita se encuentran destacados los eventos de aparición de noticias para cada diario, así como los resultados finales de frecuencia de noticias por mes y año.

Esta ausencia de notoriedad mediática puede apreciarse también en el hecho que ninguna de las siete noticias encontradas formó parte de los informativos que aparecieron en portada para el día de su publicación. Las noticias fueron encontradas en secciones de contenido nacional (42,9% del total de noticias encontradas para ambos años), servicio público (28,6%), internacional (14,3%) y científico (14,3%) (Fig. 2). Se registraron cuatro noticias para el año 2013 y tres para el año 2012, de las cuales tres noticias del año 2013 pertenecen a La Tercera (dos publicadas en sección nacional y una en sección científica, sin publicaciones durante el año 2012), dos del año 2012 para LUN (una publicada en la sección de noticias nacionales y la otra de carácter internacional, sin registrarse ninguna publicación para el año 2013) y La Cuarta con una publicación para cada año (ambas ubicadas en la sección de servicio público) (Tabla 3).



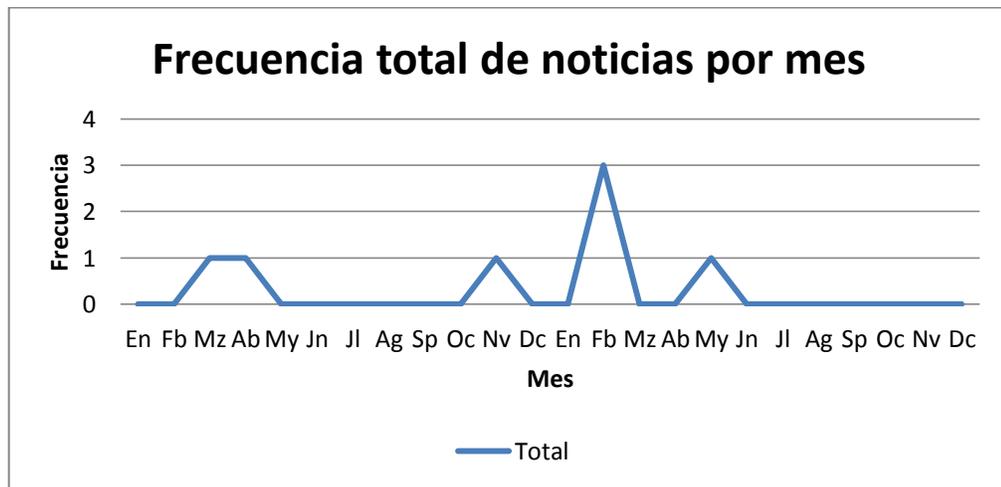
**Figura 2.** El presente gráfico muestra el porcentaje de noticias que fueron encontradas para cada una de las distintas secciones presentes en los tres diarios estudiados para el período 2012-2013 respecto al total de publicaciones encontradas. Se encontraron noticias en las secciones Científico (una noticia), Internacional (una noticia), Nacional (tres noticias) y Servicio Público (dos noticias), pero ninguna fue encontrada en las secciones Deportes, Economía, Editorial o Entretención. Los nombres de cada sección de la lista se otorgaron según los temas tratados en cada uno debido a que poseen un nombre distinto asignado por cada diario de manera independiente. Este gráfico se muestra sólo con fines ilustrativos por lo que su desarrollo no forma parte de la metodología del estudio (véase *Materiales y Métodos*).

**TABLA 3. Clasificación de noticias encontradas**

Titular	Diario	Fecha	Sección	Portada	Frame
Seremi de Salud recomienda no bañarse en lago Colbún	La Tercera	6 Febrero 2013	PAIS	No	S
Los Molles: Seremi de Salud detecta toxina de marea roja	La Tercera	12 Febrero 2013	PAIS	No	I
Barco parte al Ártico a estudiar plancton y cambio climático	La Tercera	20 Mayo 2013	TENDENCIAS	No	C
Evite quedar pa'l gato con mariscos fiambre	La Cuarta	3 Abril 2012	PARA SERVIRLE	No	P
Datos pa' evitar intoxicarse con mariscos	La Cuarta	12 Febrero 2013	PARA SERVIRLE	No	P
¿Por qué el agua de esta laguna se puso roja?	Las Últimas Noticias	17 Marzo 2012	EL DIA	No	I
Mar de esta playa se tiñó de rojo	Las Últimas Noticias	28 Noviembre 2012	INTERNACIONAL	No	I

La tabla muestra los titulares de las noticias encontradas que clasifican para el estudio tras aplicar los criterios de selección detallados en la sección Materiales y Métodos. Cada titular aparece junto a la siguiente información: periódico de origen, fecha de aparición, sección en que aparece publicado, si se incluye en las noticias de portada el día de su publicación, y la etiqueta correspondiente al *frame* general bajo el que fue clasificado.

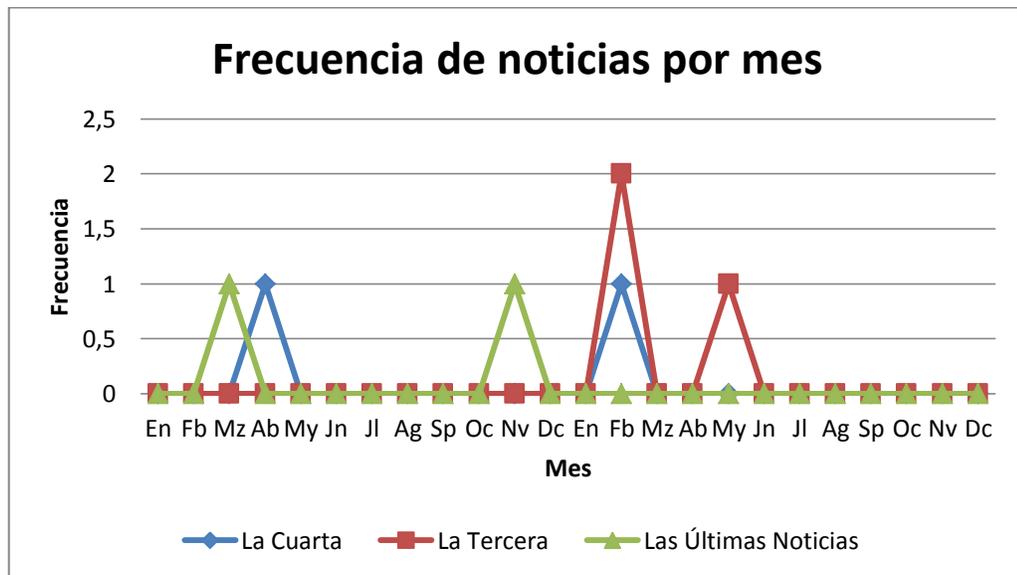
Debido al bajo número de años revisados y la escasez de noticias encontradas no fue posible realizar análisis estadísticos para los gráficos detallados en este estudio, por lo que el análisis se basó principalmente en las tendencias observables para cada resultado. En el análisis de frecuencia de salida de noticias de manera global (es decir, tomando en cuenta los resultados obtenidos para los tres periódicos estudiados de manera conjunta) se puede observar que no existe una tendencia clara respecto al aumento o disminución en el número de noticias sobre FAN a lo largo del período observado (Fig. 3), indicando que la aparición de noticias en la prensa escrita se comporta de manera irregular a lo largo del período 2012-2013. Hace falta revisar una mayor cantidad de años para determinar si esta irregularidad es permanente en el tiempo o si existe realmente una tendencia al aumento o disminución de publicaciones a lo largo de los años.



**Figura 3.** En el gráfico se muestra en orden cronológico el número total de noticias aparecidas entre los tres diarios estudiados en el período comprendido entre el 2 de Enero de 2012 y el 31 de Diciembre de 2013, para cada mes (En: Enero, Fb: Febrero, Mz: Marzo, Ab: Abril, My: Mayo, Jn: Junio, Jl: Julio, Ag: Agosto, Sp: Septiembre, Oc: Octubre, Nv: Noviembre, Dc: Diciembre).

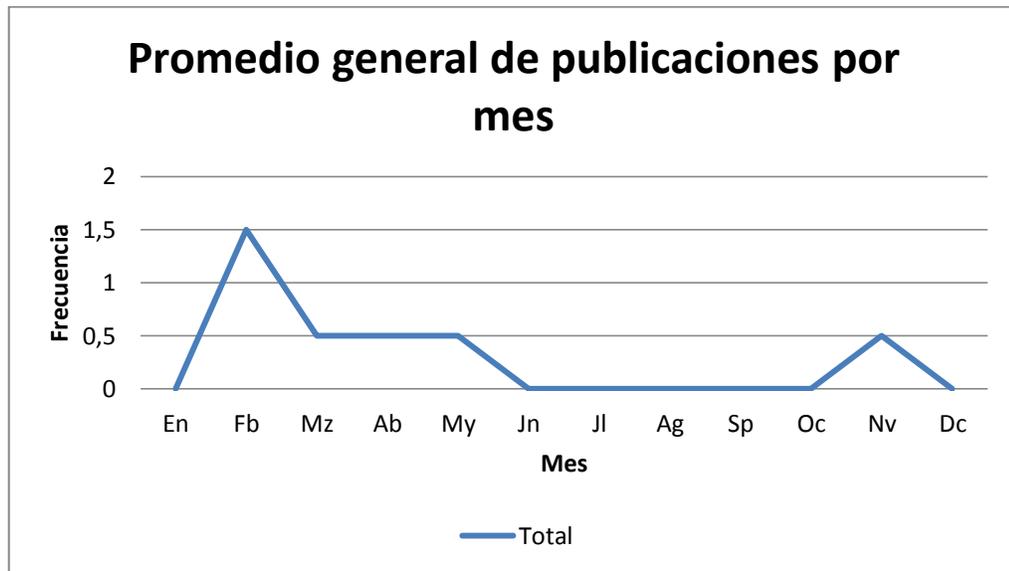
Sí se puede observar, por otra parte, que el mayor número de publicaciones se concentra en el período comprendido entre Octubre de 2012 y Junio de 2013 con cinco

publicaciones en total, alcanzando un *peak* de tres publicaciones totales en Febrero de 2013. Al analizar la tendencia de publicación de noticias relacionadas a “marea roja” para cada diario de manera independiente (Fig. 4), se observa que los diarios más leídos (LUN y La Cuarta) presentan sus noticias de manera espaciada en el tiempo, mientras que el total de publicaciones de La Tercera se concentra en tan solo dos meses de un mismo año. Esta es la primera evidencia encontrada sobre diferencias en la frecuencia de publicación de noticias entre diarios y que pudiese corresponder a diferencias en los públicos objetivos de cada uno, aun cuando tanto La Tercera como La Cuarta pertenecen al mismo grupo periodístico (Copesa S.A.), mientras que las noticias publicadas en LUN y La Cuarta se encuentran en períodos de tiempo relativamente similares aun cuando las secciones en que aparecen publicadas difieren en categoría.



**Figura 4.** En el gráfico se muestra en orden cronológico el número de noticias aparecidas en los diarios estudiados en el período comprendido entre el 2 de Enero de 2012 y el 31 de Diciembre de 2013 (representado de izquierda a derecha en el eje horizontal), para cada mes y mostrando cada diario de manera independiente (En: Enero, Fb: Febrero, Mz: Marzo, Ab: Abril, My: Mayo, Jn: Junio, Jl: Julio, Ag: Agosto, Sp: Septiembre, Oc: Octubre, Nv: Noviembre, Dc: Diciembre).

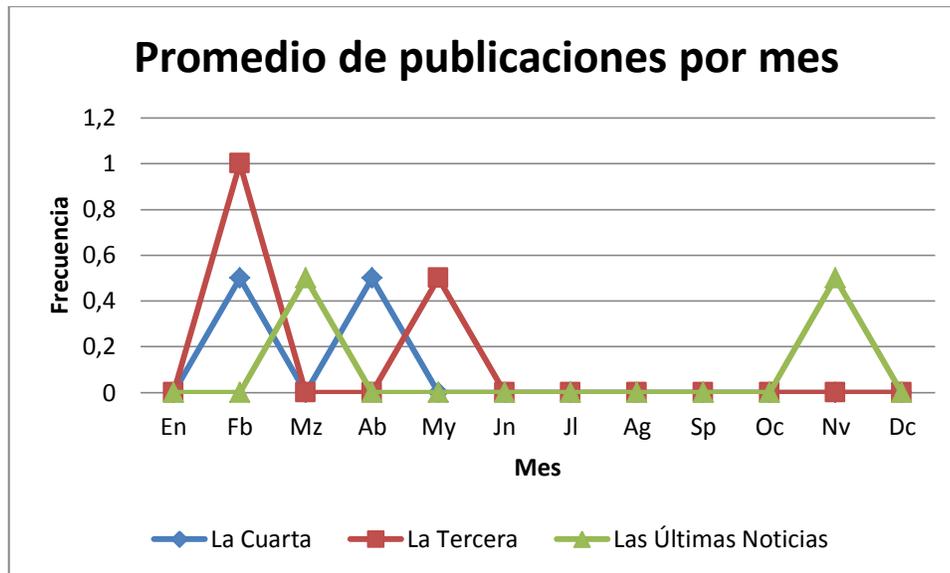
En la Fig. 5 puede verse un promedio del número de publicaciones totales para cada mes del año, lo que da una idea de aquellos períodos en que es más recurrente encontrar noticias relacionadas de alguna manera con el fenómeno de FAN.



**Figura 5.** En el gráfico se muestra, para cada mes, el promedio de publicaciones de noticias referentes a FAN en los meses del período 2012-2013, agrupando las noticias aparecidas en los tres periódicos seleccionados para el estudio (En: Enero, Fb: Febrero, Mz: Marzo, Ab: Abril, My: Mayo, Jn: Junio, Jl: Julio, Ag: Agosto, Sp: Septiembre, Oc: Octubre, Nv: Noviembre, Dc: Diciembre).

Aquí se reafirma la tendencia de que las noticias relativas a “marea roja” podrían publicarse en mayor medida en los meses que comprenden la temporada primavera-verano, esto de acuerdo a los períodos en que las FAN son más frecuentes debido a cambios en las temperaturas, mayores periodos lumínicos y un cambio en los vientos (Molinet et al., 2003) más que debido a cambios en el comportamiento de consumo de alimentos por la población debido a las festividades.

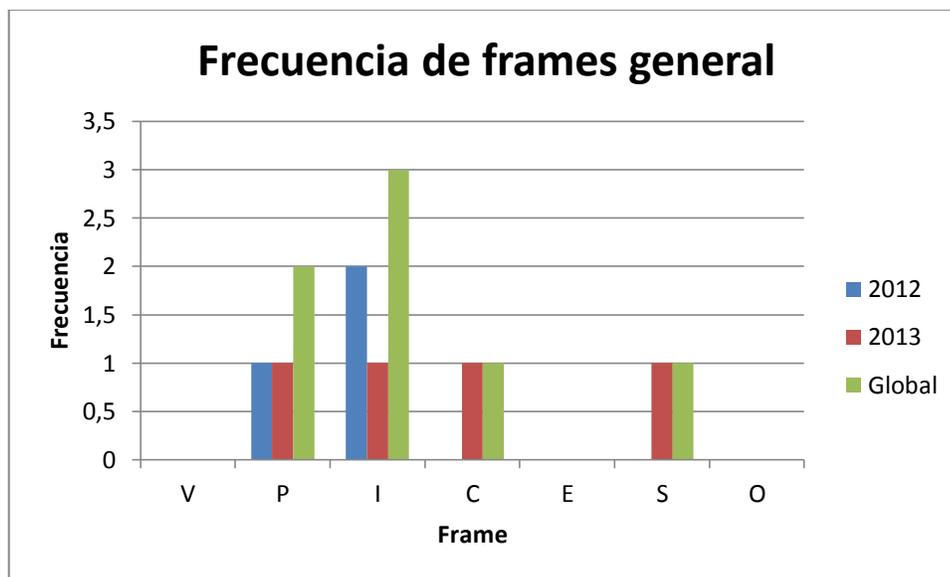
La revisión de un mayor número de años permitiría entonces determinar con más exactitud cuáles son las épocas del año en que la aparición de noticias ha sido más frecuente en el tiempo, además de permitir contrastarlo con la ocurrencia de ciertos fenómenos climáticos relevantes como la oscilación de El Niño (ENSO) que debido a su naturaleza podrían derivar en un aumento o disminución del interés que pueden despertar estos temas entre el público general. Un análisis de la Fig. 6 permite determinar que los diarios La Tercera y La Cuarta mostraron una tendencia a presentar sus noticias durante el primer semestre del año, mientras que LUN presentó noticias en ambos semestres.



**Figura 6.** En el gráfico se muestra, para cada mes, el promedio de publicaciones de noticias referentes a FAN en los meses del período 2012-2013, para cada diario de manera independiente (En: Enero, Fb: Febrero, Mz: Marzo, Ab: Abril, My: Mayo, Jn: Junio, Jl: Julio, Ag: Agosto, Sp: Septiembre, Oc: Octubre, Nv: Noviembre, Dc: Diciembre).

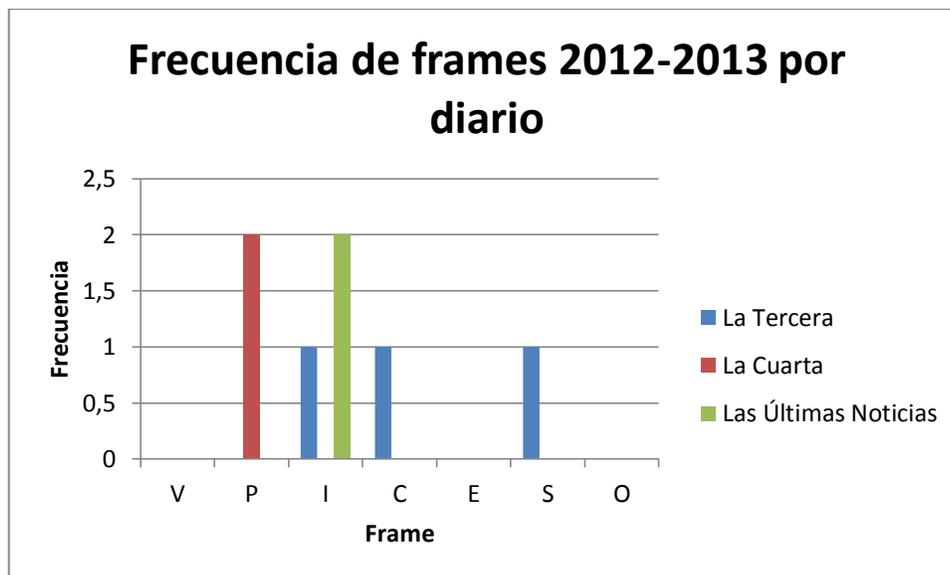
## 5.2 - Marcos teóricos (*frames*) de las noticias encontradas

Las noticias publicadas en los tres periódicos revisados se enmarcan en cuatro de los siete *frames* propuestos a partir de la bibliografía revisada referente a los distintos efectos de las FAN sobre la población, siendo estos Prevención, Informativo, Científico y Social. Para el año 2012 los únicos *frames* en que se clasificaron las noticias fueron I y P (con dos noticias pertenecientes a I y una perteneciente a P), mientras que en el año 2013 se observó una mayor variedad con noticias pertenecientes a los *frames* P, I, C y S (con una noticia adjudicada a cada marco). En conjunto para los dos años estudiados se pudieron encontrar dos noticias pertenecientes a P, tres a I, una a C y una a S. No se encontraron noticias que pudieran ser adjudicadas a los *frames* V, E ni O (Fig. 7).



**Figura 7.** En el gráfico de barras se indica el número de noticias correspondientes a cada frame aparecidas en los tres periódicos para el año 2012 (en azul), 2013 (en rojo) y para ambos años en total (en verde). Los códigos para cada frame son V (Víctimas), P (Prevención), I (Informativo), C (Científico), E (Económico), S (Social) y O (Otros).

Respecto a los *frames* principales que fueron encontrados para las noticias de cada uno de los diarios estudiados de manera individual para el período 2012-2013 se puede apreciar que tanto La Cuarta como LUN presentan una tendencia a ser altamente específicos en cuanto al tipo de *frames* en que encasillan sus noticias sobre FAN. En el caso de LUN, las dos noticias encontradas para esta publicación caen dentro de la categoría Informativo, mientras que las dos noticias de La Cuarta para ambos años se encuentran dentro del *frame* Prevención. El caso de La Tercera parece ser el más equilibrado, presentando noticias categorizadas en tres ámbitos: Informativo, Científico y Social (Fig. 8).



**Figura 8.** En el gráfico de barras se indica el número de noticias correspondientes a cada frame aparecidas en los tres periódicos de manera individual para el período 2012-2013. Los códigos para cada frame son V (Víctimas), P (Prevención), I (Informativo), C (Científico), E (Económico), S (Social) y O (Otros).

## 6.0 - DISCUSIÓN

Uno de los primeros resultados que salta a la vista tras el análisis de las noticias referentes a FAN en los tres diarios revisados es la baja cantidad de noticias presentes en los periódicos. Como ya se mencionó, el número de publicaciones promedio encontradas por año para esta temática es casi cuatro veces menor a la tasa de publicación sobre noticias científicas de otros ámbitos relacionados a la ecología y de impacto en la población en otros estudios de la región (Takahashi & Meisner, 2013). Una de las explicaciones posibles para este resultado tiene relación con el carácter orientado al entretenimiento de por lo menos dos de los tres periódicos revisados (La Cuarta y Las Últimas Noticias), por lo que la aparición de noticias referentes a temáticas de estas características podría encontrarse relegada a un segundo plano respecto a otras provenientes del ámbito deportivo y de espectáculos, esto debido a que en los medios existe una tendencia a la exclusión de temáticas que se alejan de los valores editoriales de cada publicación: “Particular values and worldviews are produced, reproduced and transformed in media discourses; others are excluded from them” (Carvalho, 2007, p. 223), y que todo el material publicado en los mismos está sujeto a una etapa de selección por una línea editorial que determina cuáles son los temas, a su parecer, de mayor interés para el público objetivo de cada uno. Esto a su vez estará determinado por el tipo de público que accederá a cada contenido, ya que son los consumidores quienes a través de la demanda aportan los recursos que incitan a mantener cierto tipo de

publicaciones como las más vendidas, consumiendo sólo aquellos temas que les sean más interesantes dada su formación cultural y contexto socio-económico y que de cierta forma determina la línea editorial a seguir por cada diario: “discourses not only (re-)shape social structures, but are simultaneously shaped by them” (Maesele, 2014, p. 5).

Por otra parte, es posible que la falta de acontecimientos capaces de generar un interés nacional verdadero por el tema de FAN durante el período estudiado haya favorecido una menor tasa de publicaciones relativas a este tema. Esto se debe a que la aparición de una nota en la prensa estará determinada en gran medida por sus características noticiables, ya que su principal objetivo no es el de transmitir conocimiento científico relevante (Alcíbar, 2004) sino el de informar sobre actualidad, buscando llamar la atención del lector por medio de la presentación de historias que llamen su atención. Si bien existen registros de casos de personas intoxicadas por toxinas de origen microalgal durante el período estudiado (datos no mostrados), tal parece que los mismos no tuvieron el suficiente impacto mediático como para llegar a aparecer en la prensa de circulación nacional, remitiéndose principalmente a diarios de circulación local o regional.

Siguiendo en esta línea, se debe tener en cuenta que los medios noticiosos tienen “capacidades de carga” limitadas, por lo que distintos tipos de problemas deben competir por una atención y espacio limitados en el discurso público (Hilgartner & Bosk, 1988). Es de esperar que en un diario de menor circulación el tipo de noticias con las que deben competir aquellas enfocadas en FAN sea de menor relevancia o más acorde a la línea editorial de los periódicos regionales, por lo que podría esperarse una mayor incidencia de las mismas en este tipo de publicaciones.

La irregularidad con que se puede observar la aparición de noticias referentes a FAN en los medios de circulación nacional podría atribuirse tanto a un factor ecológico como a uno ligado a las prácticas periodísticas en sí. Por una parte, se pudo observar que el *peak* de noticias ocurrió dentro del período de verano (específicamente Febrero 2013), lo que podría tener relación con aquellos períodos en que la proporción de microorganismos fotosintetizadores aumenta en el plancton debido a condiciones de luz, temperatura y descarga de nutrientes más favorables respecto a otras épocas del año (Molinet et al., 2003). Por otra parte, Conrad (2001) se refiere a la frecuencia de aparición de ciertas temáticas relacionadas a la difusión científica de manera espontánea en la prensa afirmando que aun cuando existe un flujo intermitente de noticias científicas sobre distintos temas, en ocasiones puede existir un aumento en el número de publicaciones debido a un mayor número de descubrimientos o ciertos hechos contingentes que atraen la atención pública sobre el tema expuesto. Esto es reafirmado por Takahashi (2013), quien sugiere que la cobertura de noticias puede estar determinada por la inmediatez de determinados eventos más que por su relevancia. Es decir, la periodicidad en el fenómeno estudiado no se traduce necesariamente en una periodicidad en la tasa de publicación de noticias relacionadas al mismo.

El análisis del promedio de publicaciones por mes refuerza la hipótesis de que la aparición de noticias sobre FAN en el país estaría determinada por factores ecológicos más que sociales, ya que permite ver que el período con mayores tasas de publicación de noticias se solapa con aquel en que éste fenómeno es más frecuente, pero disminuye su tasa en el período en que se esperaba un aumento de esta por factores sociales. Sin embargo, se debe tener claro que estas tendencias no son suficientes por sí solas, lo que vuelve necesaria la revisión de una mayor cantidad de años para identificar si esta tendencia aquí descrita se ha mantenido en el tiempo.

Aun cuando exista una poca cantidad de noticias encontradas respecto a este tema en el período de tiempo estudiado, no es posible saber con certeza si un aumento en la frecuencia de aparición de los mismos podría producir un cambio significativo en la preocupación que la gente muestra respecto a este tema y cómo lo integran a su vida cotidiana. Estudios sobre frecuencia de publicaciones en difusión sugieren que una mayor afluencia de noticias científicas no afecta en gran medida la percepción del público respecto a los temas científicos, el encasillamiento que hacen de estos dentro de ciertos marcos culturales, su interpretación de los mismos ni tampoco los hábitos de lectura de la población (Swineheart & McLeod, 1960). Por lo tanto, una menor cantidad de noticias si bien es un tema debatible en cuanto a la responsabilidad que tiene los medios de comunicación respecto a mantener a la población informada acerca de un tema cercano y con repercusión en la salud pública, no debería resultar tan preocupante en comparación a la calidad del contenido y la forma en que estos temas son presentados a la sociedad, como una manera de generar debate entre la población.

Respecto a los marcos o *frames* dentro de los que han sido expuestas las noticias encontradas durante este estudio se muestra una tendencia a cierta selectividad, en términos generales, respecto a la manera en que se presenta el tema de “mareas rojas” a la sociedad. A diferencia de los resultados esperados y que fueron expuestos en la introducción, la mayor cantidad de noticias no pudo ser clasificada dentro del *frame* Víctimas, quedando de hecho este grupo sin ningún representante para los dos años estudiados. Las noticias encontradas, de manera global, se enfocaron principalmente en la prevención (*frame* P) e información de sucesos de actualidad noticiosa (*frame* I). Esto lleva nuevamente a dos temas que ya fueron expuestos con anterioridad en este trabajo, por una parte el enfoque principalmente informativo y en ocasiones enfocado a la entretención de la prensa y por otra

parte a la responsabilidad de los medios con la educación de la población debido a su amplia distribución en el país.

“When journalists construct a news story, they must decide how to frame the issue, choosing from a number of available frames to give meaning to their story” (Conrad, 2001, p. 229). Esta afirmación permite entender la tendencia a una presentación más frecuente de noticias en ciertos *frames* por sobre otros, y que alude a un trabajo periodístico basado en ciertos modelos de publicación pre-establecidos que facilitan la labor de trabajar con grandes cantidades de información de manera rápida y accesible a la vez que facilita la traducción de algunas temáticas por medio del uso de fórmulas probadas y conocidas con el fin de presentarlas al público objetivo de cada diario en particular. El hecho de que no se hayan reportado casos de intoxicaciones producto del consumo de mariscos portadores de toxinas de origen microalgal puede estar explicado también entonces por el hecho de que el sesgo de los diarios estudiados presenta un enfoque hacia la información de estas temáticas como casos particulares que pueden llamar la atención del consumidor, por ejemplo publicando noticias respecto al cambio en coloración de masas de agua, más que hacia los efectos nocivos de los mismos en la salud pública. Estudios futuros permitirían determinar si esta omisión se debe a una línea editorial que favorece el uso de determinados *frames* o incluso si la noción de que existe una relación entre fenómenos como el cambio de coloración en el agua y la intoxicación de personas por consumo de biotoxinas encontradas en productos marinos está presente entre los periodistas y editores de estos diarios. Los datos encontrados en este estudio, si bien no permiten realizar afirmaciones respecto a este último aspecto, sí se muestran de acuerdo con hipótesis anteriores respecto al hecho de que los medios pueden entregar visiones sesgadas del acontecer noticioso, favoreciendo ciertas

voces por sobre otras o publicando un mayor número de noticias que clasifican en un *frame* determinado (Takahashi, 2011).

El análisis de los *frames* para las noticias encontradas, dividido por diario, muestra que no existe homogeneidad entre los últimos, y que cada uno presenta tendencias a mostrar un tema en específico o una variedad de los mismos dada su propia línea editorial. Es así como Las Últimas Noticias, un diario con tendencia al entretenimiento y la publicación de noticias principalmente relacionadas al mundo del espectáculo y los deportes, muestra principalmente noticias pertenecientes al *frame* informativo (I) en secciones de carácter nacional e internacional y que podría estar de acuerdo con una línea editorial enfocada principalmente a la publicación de noticias cortas y llamativas. El segundo diario analizado, La Cuarta, muestra noticias enfocadas a la prevención en el consumo de alimentos en todas las noticias encontradas para el mismo, lo que puede estar explicado por su línea editorial orientada a un amplio espectro de consumidores, principalmente pertenecientes al sector socio-económico medio y bajo. Este diario, por lo tanto, estaría siguiendo un lineamiento orientado principalmente al rol educativo de la prensa en la sociedad. Finalmente, de los tres periódicos es La Tercera el que presenta una mayor variedad en cuanto a los *frames* en que se enmarca la presentación de las noticias referentes a FAN. Esto puede deberse a que es el único periódico de los tres que no presenta un sesgo hacia el entretenimiento tan marcado, presentando una gran cantidad de secciones con noticias referentes a economía, política, actualidad nacional e internacional, sección científica y un porcentaje más reducido de noticias referentes a farándula y deportes. Por otra parte, es el único diario que presenta una noticia clasificada directamente en el *frame* científico (C) y que además utiliza una infografía (es decir, el apoyo de material gráfico como estrategia para llamar la atención y

explicar de manera sencilla términos que pueden parecer lejanos para la población sin formación científica especializada).

Como se pudo observar a partir de este análisis, los diferentes diarios presentan estrategias distintas para hacer llegar un sólo tema a la población, cada uno a partir de una línea editorial diferente que perfila y es perfilada a la vez por su público objetivo. A partir de la manera en que este tema es publicado, se abren distintas puertas al tipo de noción que se genera en la población sobre este fenómeno y también respecto a las maneras en que éste puede afectar directamente su estilo de vida, pudiendo determinar algunos cambios de actitud respecto a comportamientos previos de la población sobre este tema: “Las estrategias discursivas puestas en juego para lograr recontextualizar la información tecnocientífica [ . . . ] conforman la imagen pública que los medios construyen de la ciencia y la tecnología” (Alcíbar, 2004, p. 43).

#### 6.1 – Principales hallazgos de esta investigación

Los principales hallazgos de esta investigación tienen relación con el escaso número de publicaciones encontradas en los diarios para el período de dos años revisado, así como las tendencias identificadas en los resultados analizados. Por una parte, el estudio muestra que la tasa de publicaciones es bastante menor a la de otros temas en Perú, país usado como referencia debido a su cercanía geográfica y los estudios en el área que pudieron encontrarse para el mismo. Las posibles causas de esta baja frecuencia de publicación ya fueron discutidas con anterioridad y plantean la posibilidad de que ciertos temas de carácter científico e interés nacional puedan estar siendo dejados de lado en pos de la publicación de otros temas con menor relevancia pero mayor capacidad de llamar la atención del lector.

Otro hallazgo importante que se menciona en la discusión y que fue descubierto por el autor durante el trabajo de revisión de noticias se refiere a la omisión en prensa de circulación nacional de un caso de intoxicación masiva por consumo de mariscos portadores de microalgas nocivas con una víctima fatal en Coquimbo durante el período de revisión escogido (mencionado en el texto de la noticia *Datos pa' evitar intoxicarse con mariscos* del periódico La Cuarta, Apéndice D). Esto habla de una exclusión de temas en la prensa que no deja de ser preocupante, tomando en consideración la alta carga de publicidad y contenidos enfocados a entretenimiento que poseen los periódicos analizados.

Un tercer resultado muy interesante es la posibilidad de que la publicación de noticias relacionadas a FAN podría estar determinada principalmente por factores ecológicos y ambientales más que sociales, es decir, que no existe un tratamiento sistemático de este tema en prensa sino que se adecúa a la ocurrencia de fenómenos llamativos como coloración de aguas en vez de preocuparse de educar continuamente a la población respecto a los beneficios y riesgos que puede tener este tema.

Finalmente, la heterogeneidad encontrada en la publicación de noticias enmarcadas en distintos frames para cada periódico muestra las primeras posibles evidencias de diferentes maneras de informar sobre un mismo tema y que pueden estar condicionados por el público objetivo de cada uno. Esta primera evidencia formal puede dar paso a una serie de investigaciones respecto a los distintos hábitos de consumo de los lectores de cada diario así como al estudio de las estrategias empleadas por cada editorial para hacer llegar estos contenidos a la audiencia.

## 7.0 - CONCLUSIONES

En el ámbito de la divulgación científica, tanto organizaciones profesionales como revistas científicas y universidades, entre otras organizaciones públicas, contribuyen constantemente a la difusión de noticias científicas (Conrad, 2001) y divulgación de las ciencias. Esto propicia la aparición de una variedad de formatos en las que cada una, siguiendo su propia filosofía, intenta no sólo entregar nuevos conocimientos a un receptor, sino también generar un cambio de actitud del mismo frente a la ciencia y lograr transformar la manera en que éste comprende y se enfrenta al mundo a través de un cambio en su manera de pensar y cuestionarse las situaciones cotidianas, a la vez que entrega herramientas que favorezcan un mejor desempeño en sus actividades cotidianas por medio de la aplicación de nuevos conocimientos que son generados continuamente por la comunidad científica: “la educación científica ocupa un lugar clave para mejorar la calidad de vida y la participación ciudadana responsable e informada en las decisiones de la comunidad en su conjunto” (Quintanilla, 2006a, p. 178). Por lo tanto, la difusión científica no puede encasillarse sólo a una tarea de educación en el sentido de traspaso de información, sino que debe también comprender la búsqueda de un cambio en el comportamiento del público. Dentro de este contexto, los medios de comunicación masivos juegan un rol importante en crear conciencia de que la actividad científica, así como los avances y descubrimientos que ésta genera, son parte de la cotidianeidad y por lo tanto no se encuentran restringidos a un

círculo o élite social, poseen impacto directo en la vida de todas las personas al entregar herramientas que puede mejorar la calidad de vida, favorecen el debate y cuestionamiento de fundamentos valóricos y filosóficos que muchas veces no son discutidos por el común de la gente, y potencian el desarrollo socioeconómico de los países, creando así entre las personas una visión interpretativo-crítica de la ciencia como una empresa humana que busca “interpretar el mundo utilizando para ello la capacidad de emitir juicios y de razonar adecuadamente con lógicas distintas, lo que lleva a desdibujar las fronteras entre el pensamiento científico y el pensamiento cotidiano” (Quintanilla, 2006b, p. 77).

Estos medios de comunicación, al ser de amplio consumo entre los habitantes, tienen una influencia importante al ser capaces de moldear y dirigir el debate a través de la selección de distintas visiones de mundos que le son entregadas a las personas mediante la presentación de hechos de manera sesgada a partir de cada una de sus líneas ideológicas regentes y pudiendo generar en algunos casos movilizaciones sociales de gran escala, lo que dependerá en parte del grado de compromiso que tengan los consumidores con la realidad presentada en estos medios. En casos en que la situación social del país permita una cierta calma en torno al debate sobre políticas públicas y no existan grandes diferencias de opinión entre los pobladores, los medios de comunicación pueden tener importancia al dirigir el pensamiento hacia algún fin específico más allá de su tendencia política o valórica: “In the face of a lack of social conflict, a hegemonic influence of media coverage *beyond* specific newspapers appears to function as a common selection device for relevant facts” (Maesele, 2013, p. 8). En el caso particular de los periódicos, esto se logra entregando mayor relevancia o cobertura a cierto tipo de noticias que pueden favorecer su visión de mundo o desgastar la imagen o postura que puedan presentar medios de ideologías opuestas. Es por esto que la variedad de temas y enfoques que se pueden dar a una misma

situación noticiosa pueden diferir en gran medida entre diarios, pudiendo incluso encontrarse casos en que algunos sucesos son cubiertos por un periódico mientras que en otro son ignorados a favor de mostrar otro tipo de realidades. La selección de noticias por parte de las líneas editoriales va mostrando así constructos de ideas, valores y preferencias que se manifiestan tanto dentro de las organizaciones de los medios como en sus audiencias particulares, y que son conocidas como culturas ideológicas (Carvalho, 2007, Maesele, 2013). Son estas culturas ideológicas entonces las que jugarán un rol principal en la forma y efectividad con que los conocimientos científicos vayan siendo traspasados a la población, y que en última instancia decidirán la actitud con que las personas se enfrentarán a los nuevos conocimientos generados por el “círculo científico”.

Es común escuchar una gran cantidad de críticas provenientes de este “círculo científico” sobre la manera en que los conocimientos y nuevos avances en distintas áreas que se van generando son presentados a la multitud a través de los medios de comunicación. Aquellos medios que entregan noticias científicas son a menudo acusados de distorsionar la visión de la ciencia a través de la publicación de artículos poco precisos, sensacionalistas o de presentar la información parcialmente (Durant & Hansen, 1995), lo que se debe por una parte a la influencia de líneas editoriales en la selección de aquellos temas que consideran serán más relevantes para el público al que están enfocados y por otra a la dificultad que conlleva el traducir un lenguaje técnico altamente denotativo, específico y socializado (Quintanilla, 2006a) como es el empleado en diversas áreas de la ciencia a uno cotidiano y que sea fácilmente comprensible para el lector promedio. En este sentido, es inevitable esperar una cierta pérdida de información producto de esta verdadera recontextualización de los datos presentados en un estudio, ya que “el periodista científico, como traductor de la ciencia, ha ido transformando su forma de comunicar” (Franklin, 1998,

p. 1) desde una perspectiva en la que se limita a ser un canal de comunicación entre los investigadores y la población, a la de un intérprete con capacidad crítica y de cuestionar no sólo los datos presentados en los estudios sino también aquellas personas que trabajan en los mismos y los intereses tanto políticos como económicos que pueden estar operando detrás del apoyo a los estudios en distintas líneas de investigación y desarrollo. Por otra parte, es justo admitir que un porcentaje de este entusiasmo alrededor de los actores involucrados es también en alguna medida generado por los mismos científicos entrevistados, quienes ven muchas veces a estos medios de comunicación como una manera de promocionar su trabajo y así alcanzar diversas metas como educar a las personas, generar interés por su área de estudio u otras razones personales: “The news interviews allow the scientists to elaborate on the meaning of their study, which often become quotes in the news stories” (Conrad, 2001, p. 242). Frente a estas problemáticas, recurrir a la ayuda de áreas de investigación enfocadas en la Didáctica de las Ciencias puede ayudar a responder la interrogante de cómo enseñar el conocimiento científico de manera efectiva y minimizando dicha “fuga de información”, por lo que su consideración dentro de los currículos formativos de científicos y periodistas parece volverse de suma importancia (Quintanilla, 2006b).

Como se expuso anteriormente, el objetivo principal de la divulgación busca facilitar la representación social del saber científico por sobre el mero hecho de transmitirlo (Roqueplo, 1983), y es por esto que no se puede criticar a la prensa porque la manera en que presenta los datos no es completamente ceñida a la manera en que lo hace un científico a través de revistas especializadas. Se debe tener en mente que este trabajo, más que una bajada directa de información o la transmisión lineal de conocimiento que se espera por ejemplo en un aula, es una verdadera recontextualización del conocimiento científico para

hacerlo aprehensible a un público que no posee una formación especializada respecto a los métodos y lenguaje técnicos empleados en la actividad científica. Por otra parte, el periodista se preocupará siempre de hacer ver el lado de la noticias que pueda ser aplicado a la vida cotidiana, principalmente debido a que el lector no se preocupa únicamente del contenido conceptual de la noticia sino también de las implicancias que ésta pueda tener para su vida diaria (Alcíbar, 2004). Esto favorece un sesgo hacia aquellas noticias cuyo contenido sea de aplicación cotidiana directa y/o comercial (como en el caso de los avances tecnológicos) o aquellos que afecten directamente la calidad de vida de las personas. Citando a Conrad (2001): “Why would readers be interested in that if it is not a clear-cut discovery or of direct benefit to the public?” (p. 242). Es por esto también, que no sólo el contenido de las noticias estará seleccionado en base a una línea editorial determinada, sino que además intentará adecuarse a las demandas de los consumidores que financian estas publicaciones. Esto causa que finalmente se forme un ciclo en que el editor selecciona el material a publicar en base a un público específico al que va dirigido al tiempo que este público será capaz de seleccionar las noticias dependiendo de aquello que llame más su atención en ese instante, lo que a su vez determinará las selecciones de contenidos de los editores para publicaciones futuras. Es así como “las presunciones acerca de las preferencias del público condicionan profundamente el formato y el tratamiento que los medios hacen de la información sobre aspectos del mundo de la ciencia y la tecnología” (Alcíbar, 2004, p. 51).

La escasez de noticias encontradas durante la realización de este estudio no deja de llamar la atención, dada la importancia que tiene la temática escogida en una gran variedad de aspectos que afectan de diversas maneras la calidad de vida de la población chilena. El hecho de que se hayan encontrado solamente siete noticias en total para una investigación que toma en consideración los tres periódicos más leídos del país llevados a circulación

durante un período de dos años lleva a preguntarse si acaso un tema de tal relevancia se estará dejando de lado en pos de otros que bien podrían no tener influencia directa en la calidad de vida de la población. En otras palabras, si se está despojando a la población de la posibilidad de debatir sobre un tema que tiene implicancias directas en su salud y calidad de vida. Sin embargo, como se ha planteado anteriormente, esto puede deberse también a que la misma población, por falta de conciencia o una educación deficiente respecto a normas de cuidado y prevención sobre temáticas medioambientales que forman parte de la realidad del país, no está demandando a los medios una mayor cantidad de información respecto a estos temas: “Public discourse is not a unidirectional process. In fact, one could also ask how much cultural values and public expectations actually shape what is emphasized in news presentation” (Conrad, 2001, p. 244). Es debido a este problema que se hace tan necesario el implementar a nivel de país una “nueva cultura docente de la educación científica” que promueva el desarrollo de competencias y habilidades cognitivo-lingüísticas para facilitar tanto la integración cultural como la formación de ciudadanos comprometidos con la sociedad, el crecimiento económico y la consolidación de valores democráticos (Quintanilla, 2006b).

### 7.1 – Respecto a los objetivos del presente estudio

Esta sección pretende reflexionar de manera breve acerca del cumplimiento de los distintos objetivos de trabajo para esta tesis que fueron planteados en la sección *Hipótesis y Objetivos*.

### 7.1.1 – Respecto a los objetivos generales y específicos para esta investigación

En la primera parte de este trabajo se plantearon dos objetivos generales que actuarían como guías en el desarrollo de la presente investigación. Estos objetivos buscaban revisar el estado actual de la difusión en medios de comunicación masivos acerca de temas relevantes, característicos del país y de efecto directo sobre la ciudadanía, relacionados al mar (1) y diagnosticar el nivel de compromiso de los medios de comunicación masivos con la alfabetización científica de los ciudadanos desde una perspectiva de educación de masas (2). Ambos contaban con una serie de objetivos menores y específicos que servirían para calificar el nivel de progreso en el cumplimiento de estos objetivos generales.

Respecto al Objetivo (1), se puede decir que los objetivos específicos para completar el mismo pudieron ser cumplidos de manera parcial debido principalmente a una baja cantidad de evidencia encontrada en los tres periódicos analizados durante el período de tiempo establecido para su análisis. Si bien es cierto que se pudo observar ciertas diferencias tanto en la frecuencia como los *frames* usados para publicar las noticias en los distintos diarios, además de notarse diferencias en las épocas del año en que estas publicaciones son más frecuentes, es necesario volver a recalcar que estos datos obtenidos no pasan de tendencias deducidas a partir de la poca evidencia recopilada y por lo mismo se hace necesario revisar un período de tiempo más prolongado para poder realizar afirmaciones de este tipo con mayor certeza. Sin embargo, se puede hablar de que se logró revisar por lo menos de manera cualitativa el estado de la difusión de temas relacionados con FAN en los periódicos de mayor circulación nacional, lo que constituye un avance importante en el cumplimiento de este objetivo.

Respecto al Objetivo (2), los resultados obtenidos hablan de que si bien el tema de FAN está presente en los medios de comunicación nacionales y se puede decir que “sí se habla de ‘mareas rojas’ en el país”, su presencia es bastante baja en comparación a lo esperado a partir de estudios referenciales encontrados en otros países (véase *Resultados*). Se puede notar también que existen tendencias a cierta diferenciación en la manera que se trata este tema en periódicos con públicos objetivos diferentes, aunque el uso del recurso de espectacularidad fue bastante menos frecuente al esperado por el autor al comienzo de esta investigación, lo que sin duda muestra que existe cierta preocupación de los medios por entregar visiones diversas respecto a este tema. Por esto un primer diagnóstico que puede aventurarse a partir de las tendencias observadas es que a pesar de que los temas relativos a FAN son tratados con baja frecuencia en los periódicos de circulación nacional, la manera en que esto se hace muestra cierta preocupación al respecto. Sin lugar a dudas, hace falta una mayor cantidad de investigación al respecto que permita determinar tanto el nivel de profundidad como la calidad de los contenidos publicados en los diarios para lograr realizar diagnósticos más exactos que favorezcan el desarrollo de nuevas políticas públicas al respecto.

## 7.2 – Principales limitaciones de esta investigación

La principal limitante presente en este estudio es la falta de trabajo estadístico que permita realizar afirmaciones con mayor seguridad respecto a los resultados obtenidos. La limitación de trabajar con tendencias ha sido recalcada a lo largo de este documento con el fin de evitar que las afirmaciones aquí expuestas sean tomadas de manera literal y, por otra parte, para despertar en el lector la conciencia sobre la gran cantidad de trabajo pendiente respecto al estudio de la difusión científica en los medios de comunicación masiva en el país,

de los cuales la prensa escrita representa sólo una fracción cuya influencia, si bien importante, palidece frente a la de otros medios como la televisión e internet. Junto a esto, la ya mencionada falta de estudios en el área realizados en Chile hace necesario basar tanto los métodos de estudio como los criterios de selección en trabajos realizados en el extranjero que, aunque metódicamente realizados, trabajan con grupos culturales que distan (a veces en gran medida) de la realidad nacional.

Finalmente, otras dos limitaciones importantes para este estudio son, por una parte, el uso de un estudio sobre consumo de medios del año 2010 (por Pardo et al.) para realizar una investigación basada en el período 2012-2013 y la poca formación profesional del autor en el área de la divulgación científica. Respecto a la primera, si bien existen estudios más recientes sobre consumo de medios en Chile, estos son principalmente enfocados en la Región Metropolitana y no contemplan algunas aristas que sí son enunciadas en el trabajo de Pardo, por lo que no satisfacen las necesidades de este trabajo, planteadas en los objetivos, de abarcar la totalidad del país en cuanto a educación científica no-formal. Respecto a la segunda limitante, tanto el tema central de esta tesis como el tipo de análisis de los datos fueron determinados en parte gracias a la formación científica del autor, lo que facilitó la identificación de noticias que hacen referencia al tema de FAN y el desarrollo de un trabajo acorde al método científico. Sin embargo, el análisis y discusión de los resultados obtenidos puede presentar algunas falencias debido a la poca formación del autor en temas relacionados a divulgación científica como parte de su malla curricular. Si bien es cierto que ha existido un proceso previo de formación autodidacta en esta área del conocimiento para realizar el presente estudio, esto no deja de recalcar la necesidad de incluir un entrenamiento, por lo menos básico, en temáticas de divulgación científica dentro de los planes de formación profesional de carreras afines al área como pedagogía, psicología,

comunicaciones, ciencias biológicas u otras. Esta decisión no sólo permitiría el asentamiento de esta línea de investigación en el país, sino que también favorecería el egreso de profesionales mejor preparados a la hora de comunicar los resultados de sus estudios tanto a colegas como a otros integrantes de la sociedad.

### 7.3 – Proyecciones

Ciertamente no es posible evaluar el cumplimiento de los objetivos a largo plazo esperados para este trabajo, pero sin lugar a duda pueden realizarse proyecciones en relación a los resultados obtenidos que permitan vislumbrar las posibles maneras en que esto pueda lograrse a futuro. Por una parte, la mera existencia de este documento ya contribuye en la ampliación de la escasa librería de publicaciones realizadas en el país que abarcan el tema de la difusión científica en los medios de comunicación masivos, lo que da por cumplido el primer objetivo de la lista. Por otra, los distintos resultados y tendencias observadas permiten aventurar posibles estudios que pueden desprenderse de esta tesis y que tienen relación no sólo con la difusión científica en periódicos sino con la divulgación y enseñanza de las ciencias de manera general. La escasez de noticias encontradas en los periódicos abre la interrogante de las prioridades presentes en los medios a la hora de publicar información, y da pie a posibles investigaciones enfocadas tanto en las distintas líneas editoriales de los medios de comunicación chilenos como también a determinar las preferencias que presenta la población a la hora de consumir estos medios y la posible influencia que pueden tener en el modelamiento de las líneas editoriales de nuevos medios de comunicación. Además, el debate acerca de la entrega de herramientas a la sociedad por medio de la publicación u omisión de determinadas temáticas en los periódicos abre la posibilidad de realizar nuevos

estudios sobre el trato de temas medioambientales polémicos en los medios de comunicación y sus implicancias éticas.

Teniendo en consideración que este trabajo buscó basarse en el estudio cuantitativo de la publicación de noticias, no deja de ser interesante como posible nueva línea de investigación el análisis de los contenidos de las noticias encontradas en los medios, dando pie a una variedad de estudios relacionados con el tipo de lenguaje usado en la publicación de noticias científicas, temáticas recurrentes, estrategias de recontextualización de conocimiento científico empleadas, visión y prejuicios de la ciencia plasmados en las noticias, entre varios otros campos que ya poseen una gran cantidad de literatura dedicada en otros continentes, principalmente países desarrollados de Norteamérica y Europa. De manera más específica, se puede estudiar también cuál es la percepción que posee la población chilena respecto a FAN y contrastarla tanto con los resultados de *frames* obtenidos en esta tesis como con otros estudios posteriores más detallados con el fin de proponer nuevas políticas de educación pública que busquen crear conciencia en la gente respecto a temas cercanos a la realidad de un país eminentemente marino pero que carece de una cultura desarrollada respecto al océano y sus recursos.

Finalmente, se espera que el trabajo aquí realizado y que comprende tanto los métodos de análisis como la toma de decisiones de investigación en base a criterios con respaldo de otras publicaciones anteriores sobre el estudio de difusión científica en los periódicos de países desarrollados, la presentación y análisis de estos resultados pueda servir como una guía para el desarrollo de nuevas investigaciones y también como piedra fundacional en la creación de nuevas metodologías de investigación basadas en la realidad del país y que por lo tanto resulten altamente efectivas en la recopilación, análisis y

divulgación de los datos obtenidos con el fin último de mejorar la toma de decisiones en la creación de nuevos planes de acción integradores que contemplen la enseñanza de las ciencias tanto dentro como fuera del aula.

Otras proyecciones de este trabajo tienen relación con su masificación internacional por medio de la presentación de esta Tesis a la Red de trabajo de Investigación Latinoamericana en Enseñanza de las Ciencias, debido a las posibles implicaciones que puede tener para la educación de las ciencias a nivel regional, así como proponer a partir de esta la creación de una publicación o proyecto que pueda a futuro convertirse en un aporte para diversos colectivos (Universidades, centros educativos, organizaciones de enseñanza de las ciencias) que se encuentran dedicados a la divulgación y difusión de las ciencias tanto en Chile como Latinoamérica.

#### 7.4 – Reflexiones finales

Los resultados de este trabajo permiten echar un primer vistazo a la situación actual de Chile respecto a la difusión científica en medios de comunicación masiva relacionada con temáticas no sólo de impacto directo en la población sino también cercanos y que pueden presentar efectos sostenidos en el tiempo, que forman parte de la realidad chilena y por lo tanto deberían ser considerados como parte de la formación cultural básica de cada uno de los habitantes del país, lo que se esperaría que pudiera verse reflejado en los distintos medios de comunicación que se supone muestran aquellas temáticas que suscitan mayor interés entre las personas. Si bien es cierto que no es posible entregar afirmaciones con un mayor sustento debido a la falta de muestras que permitan dilucidar claramente los cuestionamientos planteados al inicio de este trabajo, sí es posible determinar algunos

lineamientos generales que podrían servir de orientación para futuros trabajos en el área que busquen definir de mejor manera el estado actual de las comunicaciones en el país, ligado siempre al ámbito de la divulgación científica y la educación pública informal. Algunas de las preguntas que surgen al revisar estos datos se refieren principalmente al interés de las personas por temáticas medioambientales, el nivel de formación e interés de los habitantes respecto a estos temas, la manera en que distintas temáticas científicas son mostradas a la población, la calidad con que estos contenidos son entregados a las personas por los distintos medios de comunicación, si la aparición de distintas temáticas en los diarios de circulación nacional está determinada principalmente por factores sociales o ecológicos, y si existe un compromiso real de los medios de comunicación masiva con la educación activa de la población o si por otra parte estos se dedican a cumplir principalmente con un rol informativo sin entrar en ámbitos transversales a los de su misión como los de crear conciencia y debate sobre una gran variedad de realidades nacionales y políticas públicas. Por otra parte, y respecto al debate que puede generarse en torno al rol del periodista científico como educador de la población, es necesario recordar que el papel del periodista ha experimentado una gran variedad de cambios con el paso del tiempo y, por lo tanto, se hace necesario un cambio en la visión que se tiene de los deberes y atribuciones del mismo respecto a su antigua misión como mero canal de traspaso de la información.

Esto significa que asumir que el intermediario (periodista) debe mantener informado al público sin desmerecer la confianza de la comunidad científica limita la capacidad crítica de éste como un ente capaz de cuestionar la credibilidad de sus fuentes (Roqueplo, 1983) y por lo tanto de generar debates respecto a los temas que publica en los medios de información.

Como reflexión final, y como forma de aventurar posibles caminos a seguir respecto a la investigación en divulgación científica en el país, se hace atinente citar aquello que Alcívar (2004) postula como el fin último de la divulgación científica no tan sólo en los medios sino que de manera global:

*“La divulgación científica en los medios no tiene (o no tiene por qué tener) como objetivo prioritario educar al público, y por consiguiente la transmisión de conocimientos científicos no es lo que mejor la define. [. . .] el compromiso de la divulgación está en hacer circular socialmente la ciencia, estimulando con ello la curiosidad y el asombro, y fomentando la capacidad crítica y el debate sobre los asuntos controvertidos con implicaciones sociales”* (p. 48).

Esta definición permite delinear los posibles caminos a seguir en la investigación en divulgación científica en el país no sólo como un estudio de los contenidos presentados y la calidad con que los receptores incorporan estos a sus propios conocimientos, sino también como el estudio de la capacidad de los distintos proyectos con esta misión para entusiasmar a viejas y nuevas generaciones en el estudio de la ciencia, en redescubrir su capacidad de asombro frente a las situaciones cotidianas vistas desde otra perspectiva y también de favorecer el desarrollo ecológico, económico, tecnológico y social del país.

## BIBLIOGRAFÍA

Angell, M & J Kassirer (1994). Clinical research: What should the public believe? *New England Journal of Medicine* 331: 189-190.

Alcíbar, M (2004). La divulgación mediática de la ciencia y la tecnología como recontextualización discursiva. *Anàlisi* 31: 43-70.

Buschmann, A (2005). Marea Roja y Salmonicultura en el Sur de Chile. Santiago, Oceana.

Carvalho, A (2007). Ideological cultures and media discourses on scientific knowledge: re-reading news on climate change. *Public Understanding of Science* 16(2): 223-243.

Conrad, P (2001). Genetic optimism: framing genes and mental illness in the news. *Culture, Medicine and Psychiatry* 25: 225-247.

D'Adamo, O, F Freidenberg & V García Beadoux (2000). Medios de Comunicación de Masas y Establecimiento de la Agenda: Un Estudio Empírico en Argentina. *América Latina Hoy* 25: 57-66.

Durant, J y A Hansen (1995). The Role of the Media. En: Kennet, W. K. (ed). *Parliaments and Screening: Ethical Issues Arising from Testing for HIV and Genetic Disease*. Paris, John Libby Eurotext. pp. 89-121.

Franklin, J (1998). El fin del periodismo científico [en línea]. Jon Franklin [fecha de consulta: 19 de Marzo de 2013]. Disponible en <http://quark.prbb.org/11/011053.htm>

Gargurevich, J (2002). La Prensa Sensacionalista en el Perú. Lima, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Graño, S (1997). El Teorema de las Mil y una Noches. *Periodismo Científico* 16.

Hernández, C et al. (2005). Infecciones por *Vibrio parahaemolyticus* e intoxicaciones por algas: problemas emergentes de salud pública en Chile. *Revista Médica de Chile* 133: 1081-1088.

Hilgartner, S & CL Bosk (1988). The Rise and Fall of Social Problems: A Public Arenas Model. *American Journal of Sociology* 94: 53-78.

Hulme, M (2009). Mediated messages about climate change: Reporting the IPCC Fourth Assessment in the UK print media. En: BOYE, T. y LEWIS, J.. *Climate Change and the Media*. London, Peter Lang. pp. 117-128.

Jensen, JD (2008). Scientific Uncertainty in News Coverage of Cancer Research: Effects of Hedging on Scientists' and Journalists' Credibility. *Human Communication Research* 34: 347-369.

Korpan, C et al. (1997). Assessing Literacy in Science: Evaluation of Scientific News Briefs. *Science Education* 81: 515-532.

Lagos, N (1998). Microalgal blooms: A global issue with negative impact in Chile. *Biological Research* 31: 375-386.

Landsberg, JH (2002). The Effects of Harmful Algal Blooms on Aquatic Organisms. *Reviews in Fisheries Science* 10(2): 113-390.

Maesele, P (2013). Risk conflicts, critical discourse analysis and media discourses on GM crops and food. *Journalism* [en línea]. 10 de Diciembre de 2013 [fecha de consulta: 3 de Marzo de 2014]. Disponible en <http://jou.sagepub.com/content/early/2013/12/19/1464884913511568>

Molinet, C et al. (2003). Patrones de distribución espacial y temporal de floraciones de *Alexandrium catenella* (Whedon & Kofoid) Balech 1985, en aguas interiores de la Patagonia noroccidental de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 681-698.

Morris, JG Jr (1999). Harmful Algal Blooms: An Emerging Public Health Problem with Possible Links to Human Stress on the Environment. *Annual Review of Energy and the Environment* 24: 367-390.

Nelkin, D (1995). *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*. New York, W.H. Freeman.

Page, BI & RY Shapiro (1992). *The Rational Public: Fifty Years of Trends in Americans' Policy Preferences*. Chicago, University of Chicago Press.

Pardo, J (2010). *Primer Estudio Nacional sobre Lectoría de Medios Escritos [diapositiva]*. Santiago, Fondo de Estudios sobre el Pluralismo en el Sistema Informativo Nacional de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt). 128 diapositivas, col.

Philo, G (1996). *Media and Mental Distress*. London, Longman.

*Quiénes somos*. (s.f.). Recuperado el 28 de Julio de 2013 de <http://chileesmar.cl/quienes-somos/>

Quintanilla, M (2006a). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a 'leer el mundo'. *Pensamiento Educativo* 39(2): 177-204.

Quintanilla, M (2006b). Didactología y formación docente. El caso de la educación científica frente a los desafíos de una nueva cultura docente y ciudadana. *Revista de Investigación en Educación* 3: 71-94.

Sar, E, ME Ferrario & B Reguera (eds) (2002). *Floraciones Algas Nocivas en el Cono Sur Americano*. Madrid, Instituto Español de Oceanografía.

Seguel, M, MA Tocornal & A Sfeir (2005). Floraciones algales nocivas en los canales y fiordos del sur de Chile. *Ciencia y Tecnología del Mar* 28(2): 5-13.

Sellner, KG, GJ Doucette & GJ Kirkpatrick (2003). Harmful algal blooms: causes, impacts and detection. *Journal of Industrial Microbiology Biotechnology* 30: 383-406.

Smayda, TJ (2000). Ecological features of harmful algal blooms in coastal upwelling ecosystems. *South African Journal of Marine Science* 22: 219-253.

Swineheart, JW & JM McLeod (1960). News about Science: Channels, Audiences and Effects. *The Public Opinion Quarterly* 24(4): 583-589.

Takahashi, B (2011). Framing and sources: a study of mass media coverage of climate change in Perú during the V ALCUE. *Public Understanding of Science* 20: 543-557.

Takahashi, B & M Meisner (2013). Climate change in Peruvian newspapers: The role of foreign voices in a context of vulnerability. *Public Understanding of Science* 22: 427-442.

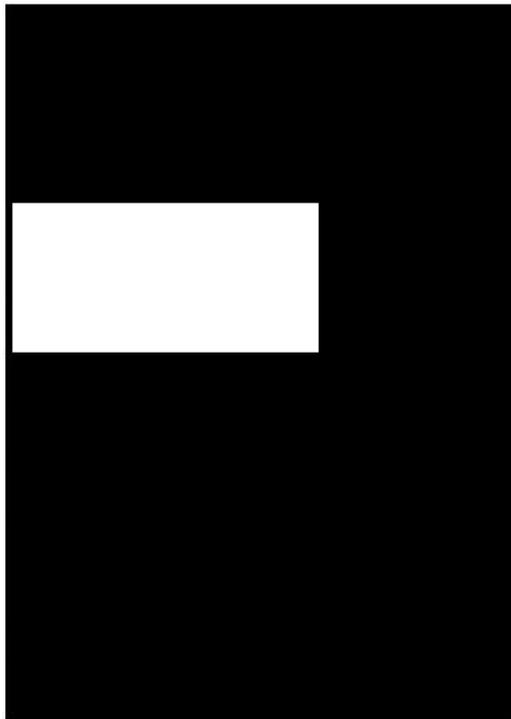
Villena, M (2012). *Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile* [en línea]. Chile: Subsecretaría de Pesca, 9 de Agosto de 2012 [fecha de consulta: 28 de Julio de 2013]. Disponible en [http://subpesca.newtenberg.com/publicaciones/606/articles-80216\\_documento.pdf](http://subpesca.newtenberg.com/publicaciones/606/articles-80216_documento.pdf)



## Mar de esta playa se tiñó de rojo

La playa Bondi, una de las más populares de Sydney, Australia, fue el escenario de un inusual fenómeno: unas algas tiñeron el mar de rojo. Según el portal "Ten News Sydney", a pesar de que las autoridades llamaron a no meterse al agua, algunos bañistas no siguieron las instrucciones. "Pareciera que el agua tuviera una capa de aceite y salsa de tomate", aseguró Bruce Hopkins, salvavidas de la zona.

1



2

**Apéndice A.** "Mar de esta playa se tiñó de rojo": Noticia encontrada el día 28 de Noviembre de 2012 en la sección *Internacional* del periódico *Las Últimas Noticias* (LUN). En la imagen superior (1) se muestra la noticia original encontrada en el diario, mientras que en la imagen inferior (2) una figura ilustra la ubicación y área de la página de origen ocupada por dicha noticia (Página del periódico representada por el área negra, ubicación y tamaño de la noticia representada por el área blanca).

Drama en santuario El Peral, famoso por sus cisnes de cuello negro

## ¿Por qué el agua de esta laguna se puso roja?

ÓSCAR VALENZUELA

Las aves huyeron del fenómeno y se refugiaron en la desembocadura del río Maipo.

**H**asta la carretera llega el olor nauseabundo que tiene la laguna El Peral, en El Tabo.

Famosa como refugio de cisnes de cuello negro y otras especies de aves, hoy el humedal, declarado Santuario de la Naturaleza, tiene otra característica: sus aguas están rojas.

“Es por el explosivo aumento de algas, que hacen perder oxígeno al agua”, explica José Luis Brito, del Museo de Ciencias Naturales de San Antonio. Este fenómeno, unido a la sequía, obligaron a las aves a huir hacia la desembocadura del río Maipo. Las que se quedaron están muriendo.

Pero hay más. “En las muestras tomadas se encontraron coliformes fecales, lo que significa que alguien vertió aguas servidas”, denuncia el alcalde de El Tabo, Emilio Jorquera.

**30**  
**AVES**

se han encontrado muertas por la toxicidad del agua. Intentan salvar a otras 50.



El administrador muestra el extraño tono acuático.

1



2

**Apéndice B.** “¿Por qué el agua de esta laguna se puso roja?”: Noticia encontrada el día 17 de Marzo de 2012 en la sección *El Día* del periódico *Las Últimas Noticias* (LUN). En la imagen superior (1) se muestra la noticia original encontrada en el diario, mientras que en la imagen inferior (2) una figura ilustra la ubicación y área de la página de origen ocupada por dicha noticia (Página del periódico representada por el área negra, ubicación y tamaño de la noticia representada por el área blanca).

Por **Karen Punaro M.** Cache qué comprar, dónde y si le quieren dar minino por choro zapato

Ya sean católicos o no, el fin de semana santo los chilenos optan por comer cantidades inconmensurables de pescados y mariscos.

Si bien los productos del mar son buenisimos para el organismo, pues son ricos en Omega 3, también hay que tener cuidado al escoger dónde comerlos o comprarlos.

El director del Centro de Investigaciones Ecotoxicológicas de la Universidad Mayor, Carlos Valdovinos, entregó una pauta a seguir para no intoxicarse con productos fiambre:

- Comprarlos congelados o cocidos. Si se compran frescos en los expendios no deben estar abiertos, ya que tienen biotoxinas que son extremadamente tóxicas.

## Evite quedar pa'l gato con mariscos fiambre

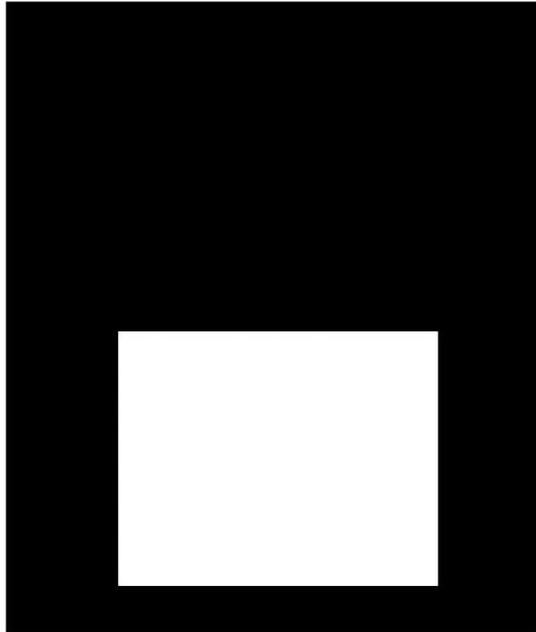


- Evitar mariscos con olor a amoníaco: están descompuestos.
- Preferir productos

que estén expuestos sobre acero inoxidable y hielo, no sobre madera o cartón.

- Hervir los mariscos por lo menos durante 10 minutos a 100°C de temperatura, evitando su consumo crudo.

1



2

**Apéndice C.** “Evite quedar pa'l gato con mariscos fiambre”: Noticia encontrada el día 3 de Abril de 2012 en la sección *Para Servirle* del periódico *La Cuarta*. En la imagen superior (1) se muestra la noticia original encontrada en el diario, mientras que en la imagen inferior (2) una figura ilustra la ubicación y área de la página de origen ocupada por dicha noticia (Página del periódico representada por el área negra, ubicación y tamaño de la noticia representada por el área blanca).

Por **Alexis Torres Urzúa**

A propósito de las personas intoxicadas y muerte de una mujer por comer mariscos crudos en Coquimbo, cache estas papitas pa' que el papel higiénico no se convierta en su mejor amigo o terminar con el pijama de palo puesto antes de tiempo.

La manifestación de un agudo dolor abdominal, náuseas y vómitos, acompañados de dolor de cabeza y fiebre pueden alertar a las personas de ser víctimas de una intoxicación.

Según explica la médico gestor de calidad de Help, Katherin Falck, los cuidados que se deben tener son medidas simples y fáciles de incorporar en la rutina diaria de quienes se encuentran de vacaciones y tratan directamente con este tipo de alimentos.

La especialista se cua-

dra con estas recomendaciones para evitar el contagio:

- No consuma mariscos crudos, especialmente durante los meses de más calor.

- Hierva, a lo menos por 15 minutos, todos los productos extraídos del mar.

- Cuide que los mariscos y pescados que consume no estén en contacto con ningún foco infeccioso.

- Mantenga siempre los alimentos refrigerados a baja temperatura respetando la cadena de frío.

- En caso de no consumir toda la porción de pescados y mariscos cocidos, enfríe y refrigere el restante, pero debe consumirlo dentro de las 12 horas siguientes.

- Consumir alimentos de procedencia conocida y certificada por la autoridad sanitaria.

Son harto rico los choritos crudos, pero no se agile y mejor cómaselos cocidos

## Datos pa' evitar intoxicarse con mariscos



**Póngale HARTO OJO**

1



2

**Apéndice D.** “*Datos pa' evitar intoxicarse con mariscos*”: Noticia encontrada el día 12 de Febrero de 2013 en la sección *Para Servirle* del periódico *La Cuarta*. En la imagen superior (1) se muestra la noticia original encontrada en el diario, mientras que en la imagen inferior (2) una figura ilustra la ubicación y área de la página de origen ocupada por dicha noticia (Página del periódico representada por el área negra, ubicación y tamaño de la noticia representada por el área blanca).

## Seremi de Salud recomienda no bañarse en lago Colbún

*Patricio Tapia*

La Seremi de Salud del Maule determinó recomendar a los veraneantes que llegan al lago Colbún, en la comuna del mismo nombre, no bañarse en sus aguas, producto de "la contaminación por algas y debido a las altas temperaturas", según expresó el seremi Hans Lungenstrass.

El análisis de las muestras de agua determinó seis puntos en el lago donde las aguas presentan un grado de contaminación natural.

Así, se instalarán letreros recomendando no bañarse en los campings Cabañas Lascano, RB, El Petril 1 y 2 y La Vuelta de la Torta 1 y 2. "Es un fenómeno medio-ambiental que estaría relacionado con la disminución del caudal, remoción de las algas por la alta afluencia de público y las corrientes de agua", explicó Lungenstrass.

A la fecha, 51 personas se han reportado en el con-



►► Cincuenta y una personas se han reportado con dermatitis tras bañarse en el lago. FOTO: ARCHIVO

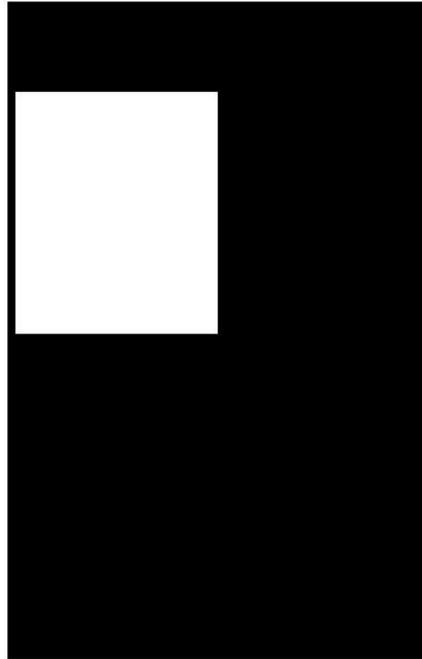
sultorio local presentando diferentes grados de dermatitis tras haberse bañado en aguas del Colbún.

En la Capitanía de Puerto informaron que desarrollarán una campaña de autorrestricción en la zona.

Además, un equipo de Salud realizará un trabajo preventivo con residentes y veraneantes.

La Autoridad Sanitaria aclaró que no existe restricción para practicar deportes náuticos.●

1



2

**Apéndice E.** "Seremi de Salud recomienda no bañarse en lago Colbún": Noticia encontrada el día 6 de Febrero de 2013 en la sección *País* del periódico *La Tercera*. En la imagen superior (1) se muestra la noticia original encontrada en el diario, mientras que en la imagen inferior (2) una figura ilustra la ubicación y área de la página de origen ocupada por dicha noticia (Página del periódico representada por el área negra, ubicación y tamaño de la noticia representada por el área blanca).

## Los Molles: Seremi de Salud detecta toxina de marea roja

► Autoridad decretó prohibición preventiva de consumo de productos del mar en el sector.

*María Elizabeth Pérez*

"Prohibase la extracción, distribución y consumo de productos del mar del sector bajo de Maitencillo, perteneciente a la zona de manejo asignada al Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores y Buzos Caleta Los Molles", señala la resolución emitida por la Seremi de Salud V Región, tras detectar la presencia de toxina amnésica, presente en la marea roja, en el área de manejo de dicho sector.

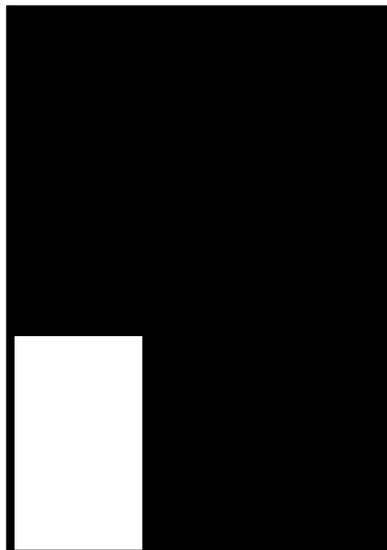
Según explicó el seremi (S) Juan Luis Solari, el máximo de esta toxina permitido en el Reglamento de los Alimentos es 20 ug/g "y nuestro laboratorio detectó 28 ug/g en las lapas de Los Molles", sostuvo.

Agregó, sin embargo, que es importante indicar que "no hay personas afectadas. Esta prohibición de extracción del producto es preventiva, por ello su importancia, por que se evita que las personas se enfermen".

La intoxicación por esta toxina se manifiesta entre los 30 minutos y las 24 horas después de consumido el molusco. "En las intoxicaciones menos severas se producen vómitos, diarreas, calambres musculares y dolores de cabeza; en los casos más severos, dificultad en la respiración, pérdida del equilibrio, pérdida permanente de la memoria, coma, y muerte por paro respiratorio", precisó el seremi, agregando que pasadas las 12 horas del período crítico se considera superado el problema.

No obstante, una vez contaminado, la toxina no es posible destruirla ni por cocción ni por congelamiento. ●

1



2

**Apéndice F.** "Los Molles: Seremi de Salud detecta toxina de marea roja": Noticia encontrada el día 12 de Febrero de 2013 en la sección *País* del periódico *La Tercera*. En la imagen superior (1) se muestra la noticia original encontrada en el diario, mientras que en la imagen inferior (2) una figura ilustra la ubicación y área de la página de origen ocupada por dicha noticia (Página del periódico representada por el área negra, ubicación y tamaño de la noticia representada por el área blanca).

# Tendencias Medioambiente

## EN BUSCA DEL PLANCTON DEL ARTICO

Tara Ocean es una expedición que ha recorrido desde 2009 los océanos del mundo recolectando plancton para estudiar el impacto del cambio climático y la contaminación en éste. Ahora van a recorrer el océano Ártico con el mismo fin, en una misión de seis meses y 2.500 km.

### Por qué el plancton



### Purificación del aire

El plancton participa en la regulación del carbono y el clima, en la formación de nubes y en el balance de calor.

### Emiten partículas de CO<sub>2</sub>



El programa Tara Ocean reúne en la actualidad a un equipo científico internacional y multidisciplinario inédito. Con más de 12 campos de investigación que incluyen oceanógrafos, biólogos, genéticos y físicos de prestigiosos laboratorios se han asociado en este proyecto.

FUENTE: U. Estatal de Iowa / U. de Essex



### Tipos de plancton

Se denomina plancton al conjunto de organismos, principalmente microscópicos, que flotan en aguas saladas o dulces. Estos son abundantes hasta los 200 metros de profundidad, aproximadamente.



Porcentaje de la biomasa de los océanos desconocida hasta ahora que representa el plancton. **98%**

**[EXPEDICIÓN]** Tara zarpó ayer desde Francia a circunnavegar el Ártico por seis meses. Va en busca de plancton, del que ya recolectaron más de 30 mil muestras en el resto de los océanos del mundo. El fin: ver cómo el cambio climático está afectando a la mayor fuente de oxígeno del planeta. *Por L. Ramirez*

# Barco parte al Ártico a estudiar plancton y cambio climático

**E**l 15 de septiembre de 2009, el barco científico Tara zarpó del puerto de Lorient, en Francia, para una expedición de tres años en los océanos del mundo, con el fin de estudiar el plancton. ¿Por qué tanto esfuerzo para conocer este tipo de vida microscópica? Las razones sobran: el plancton es el origen de la vida en la Tierra, la base de la cadena alimenticia marina, representa el 50% del oxígeno que respiramos y es el mayor absorbente de dióxido de carbono del planeta. Pero el cambio climático y la contaminación están amenazando este tipo de vida marina y con ello todo su ecosistema. Por eso, este domingo, el barco Tara volvió a zarpas de Lorient, pero ahora para circunnavegar el Ártico. Este fue el único océano que no cubrió en su travesía anterior,

donde descubrió más de un millón de especies marinas microscópicas y que incluyó a Valparaiso, Isla de Pascua y Puerto Montt en su recorrido. Esta vez la travesía abarcará 25 mil kilómetros y durará seis meses, en los que un equipo científico multidisciplinario deberá hacer frente a temperaturas entre -10 °C y 5 °C y noches claras de 12 horas desde fines de agosto. **Por qué el Ártico** En Tara Ocean explican que existe un gran interés por comparar las más de 30 mil muestras de plancton que obtuvieron de su expedición anterior con las que recogerán en el Ártico, debido a que esta zona del planeta es una de las que está sufriendo las más grandes transformaciones por el calentamiento global. De hecho, el verano de 2012 se produjo el mayor derretimiento de hielo del

que se tenga registro en ese lugar. A ello se suma el descenso sistemático que ha experimentado el plancton durante las últimas seis décadas. Así lo evidenció en 2010 un equipo de la U. de Dalhousie, Canadá, que en base a registros históricos y datos oceanográficos recientes, halló descensos del fitoplancton en ocho de las 10 regiones del mundo estudiadas. Las bajas más aceleradas se daban en las regiones polares y tropicales. Según el estudio, cada año se pierde el 1% del plancton y desde 1950 la reducción llega al 40%. La causa: el incremento en la temperatura de la superficie del mar. No por nada los científicos dicen que el plancton es el gran "termómetro" del cambio climático. No es todo: un reciente estudio muestra que este gran absorbente de CO<sub>2</sub> del planeta podría transformarse en un enemigo del planeta si sigue aumentando la

temperatura de la Tierra. Un estudio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) mostró que cuando la temperatura excede de 5 °C -que se estima tendrá el Ártico en la próxima década- el plancton aumenta su respiración, lo que hace que ésta prevalezca sobre la fotosíntesis. El resultado: el plancton pasa de receptor a emisor de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. No es todo: a esa temperatura cambia a formas de menor tamaño, que se descomponen más fácilmente, dice el estudio. Pero los responsables de la travesía Tara no sólo buscan estudiar el impacto del cambio climático en el plancton. La expedición también pretende estudiar cuán vulnerable es la vida de la zona ante proyectos como crear nuevas rutas marinas en este lugar. Y, además, se espera determinar cuánto afecta al Ártico la contaminación atmosférica y la contaminación de plástico. ●



**Apéndice G.** "Barco parte al Ártico a estudiar plancton y cambio climático": Noticia encontrada el día 20 de Mayo de 2013 en la sección *Tendencias* del periódico *La Tercera*. En la imagen superior se muestra la noticia tal como aparece publicada originalmente en el periódico, ocupando completamente el área de la página en que se encuentra.