

**El conocimiento supradisciplinario en la
terminología:
*el caso de la acuicultura***

OLE KRISTIAN VÅGE

UNIVERSITETET I BERGEN
Det historisk-filosofiske fakultet



Tesis doctoral – *ph.d.*

Universidad de Bergen

Agosto 2011

Índice

Índice	i
Tabla de figuras	iv
0 Agradecimientos.....	1
1 Introducción.....	3
1.1 La acuicultura	3
1.2 Planteamiento de la pregunta de investigación e hipótesis	7
1.4 Delimitaciones	12
1.5 Composición de la tesis	13
1.6 La tipografía y la traducción en la presente tesis.....	15
2 La supradisciplinariedad y sus variantes	17
2.1 La terminología y los campos del conocimiento	18
2.2 El perspectivismo científico y la supradisciplinariedad	21
2.3 La supradisciplinariedad y sus formas.....	23
2.3.1 La multidisciplinariedad.....	25
3.3.2 La interdisciplinariedad	26
2.3.3 La transdisciplinariedad.....	31
2.3.5 Una tipología alternativa	35
2.3.6 Resumen.....	37
3 La comunicación especializada y la terminología.....	39
3.1 La comunicación especializada.....	39
3.1.1 La división dinámica de los conocimientos y los sublenguajes	43
3.1.2 La supradisciplinariedad como un acto de habla multiaspectual	45
3.1.3 La supradisciplinariedad como variación horizontal	47
3.1.4 Supradisciplinariedad como colaboración cognitiva	49
3.2 La terminología.....	53
3.2.1 La terminología y sus objetivos	53
3.2.2 La terminología como filosofía de ciencia aplicada.....	56
3.2.3 El primer rasgo: La dinámica conceptual.....	58
3.2.4 El segundo rasgo: La complejidad y la multidimensionalidad terminológica	63
3.2.5 El tercer rasgo: La definición del concepto	67
3.3 El concepto de `concepto` en la terminología	71
3.3.1 Elemento de pensamiento	71

3.3.2	Unidad de conocimiento	71
3.3.3	Unidad de cognición	74
3.3.4	La perspectiva semasiológica: Unidad de comprensión	74
3.3.5	El concepto de `concepto` en este trabajo	75
3.3.6	Sistemas de conceptos	78
3.4	Resumen	79
4	La terminología supradisciplinaria	80
4.1	La terminología multidisciplinaria	81
4.2	La terminología interdisciplinaria	83
4.3	La terminología transdisciplinaria	93
4.4	Resumen	94
5	Metodología.....	96
5.1	El corpus	96
5.2	Fuentes para los conceptos con rasgos multidisciplinarios	102
5.3	Fuentes para los conceptos con rasgos interdisciplinarios	104
5.4	Fuentes para los conceptos con rasgos transdisciplinarios.....	106
5.5	Resúmen	107
6	La acuicultura y el conocimiento supradisciplinario	108
6.1	Rasgos multidisciplinarios de los conceptos de la acuicultura	110
6.1.1	La acuicultura y las ciencias políticas.....	111
6.1.2	La acuicultura y la contabilidad	122
6.1.3	La acuicultura y la biología marina	128
6.1.4	Resumen	136
6.2	Rasgos interdisciplinarios en los conceptos de la acuicultura	140
6.2.1	Resolución de problemas complejos en la acuicultura	141
6.2.2	La plataforma tecnológica	145
6.2.3	Salud	154
6.2.4	Alimentación.....	164
6.2.5	La reproducción.....	171
6.2.6	La cosecha	175
6.2.7	La conservación alimenticia	179
6.2.8	La calidad del producto de consumo.....	184
6.2.9	Resumen	187

6.3 Rasgos transdisciplinarios en los conceptos de la acuicultura	194
6.3.1 El sistema jurídico.....	194
6.3.2 El bienestar del salmón cultivado.....	203
6.3.3 El salmónido orgánico	208
6.3.4 Resumen.....	213
7 Conclusiones	218
7.1 La pregunta de investigación.....	218
7.2 En torno a los conceptos con rasgos multidisciplinarios.....	221
7.3 En torno a los conceptos con rasgos interdisciplinarios	223
7.3 En torno a los conceptos con rasgos transdisciplinarios	225
7.4 La acuicultura como campo de conocimiento.....	227
7.5 Futuras investigaciones	229
8 Bibliografía.....	230
8.1 Obras citadas	230
8.2 Comunicación personal	244
Apéndice.....	245

Tabla de figuras:

Figura 1 : La supradisciplinariedad y sus variantes.....	8
Figura 2: Comunicación poliocular en el caso de la agricultura	23
Figura 3: El artefacto en resolver problemas.....	30
Figura 4: El árbol de decisión en la reducción de la incertidumbre y resolver problemas	30
Figura 5: Una tipología de la supradisciplinariedad.....	36
Figura 6: La multi-, inter- y la transdisciplinariedad presentadas gráficamente acorde con el diagrama <i>Venn</i>	38
Figura 7: Las disciplinas que forman parte de la comunicación especializada según sus enfoques. ...	40
Figura 9: La comunicación profesional.....	41
Figura 9: Die horizontale Gliederung der Fachsprachen.....	44
Figura 10: Aspecto, tópico y acto de habla. Representación gráfica de la explicación verbal.....	46
Figura 11: Variación horizontal.....	49
Figura 12: Correspondencia entre el grado de conocimiento y el grado de comunicación especializada	50
Figura 13: La terminología y sus disciplinas afines	54
Figura 14: La terminología como filosofía de ciencia aplicada	56
Figura 15: Principio de orden como base para estructurar los conocimientos.	58
Figura 16: Modelo de la realidad según Heisenberg.	63
Figura 17: Un objeto, varios conceptos según Felber	64
Figura 18: La relación objeto-concepto.....	65
Figura 19: Tabla de los tipos de características.....	69
Figura 20: La multidisciplinariedad	81
Figura 21: Sistema de conceptos con un concepto superordinado de una disciplina analítica (D) y conceptos subordinados de un tema tratado (T).	82
Figura 22: El objeto vaca y los conceptos pertinentes.....	84
Figura 23: La multidimensionalidad del salmónido cultivado	85
Figura 24: La dicotomía entre el orden y el desorden	86

Figura 25: El sistema de conceptos de satélite	89
Figura 26: El sistema de conceptos de satélite en el caso de las exportaciones	90
Figura 27: Sistema de conceptos del conocimiento interdisciplinario	91
Figura 28: Sistema de conceptos del conocimiento transdisciplinario	94
Figura 30: Tabla de los conceptos según tipo de fuente	107
Figura 30: Sistema de conceptos pertinentes a 'sector político' en las ciencias políticas	120
Figura 31: Sistema con conceptos de las ciencias políticas e instituciones en la acuicultura.	121
Figura 32: Sistema de conceptos de contabilidad.....	126
Figura 33: Sistema de conceptos de costo de materiales directos en la acuicultura	127
Figura 34: Sistema de conceptos del ciclo de vida del salmónido	133
Figura 35: Sistema de conceptos de la producción linear del salmónido.....	135
Figura 36: La acuicultura como campo multidisciplinario basado en el análisis conceptual.....	138
Figura 37: Tabla de los temas en las investigaciones sobre la acuicultura en Chile y Noruega.....	144
Figura 38: Sistema de conceptos de la acuicultura según plataforma tecnológica.....	148
Figura 39: Sistema de conceptos del centro de cultivo flotante	151
Figura 40: Sistema de conceptos del sistema de fondeo	153
Figura 41: Sistema de conceptos de las enfermedades en la acuicultura	157
Figura 42: Sistema de conceptos de vacunación en acuicultura.....	159
Figura 43: Sistema de conceptos de tratamiento en la acuicultura.....	164
Figura 44: Sistema de conceptos de la alimentación en la acuicultura.....	169
Figura 45: Sistema de conceptos de fertilización en la acuicultura.....	172
Figura 46: Sistema de conceptos del salmónido diploide y triploide	174
Figura 47: Sistema de conceptos de técnicas de anestesia en el salmónido	179
Figura 48: Sistema de conceptos de pescado conservado	184
Figura 49: Sistema de conceptos de calidad.....	186
Figura 50: Objeto, objetos formales, conceptos y término de salmónido desde la perspectiva interdisciplinaria.....	190
Figura 52: Sistema de conceptos satélite interdisciplinario de la acuicultura basado en Nuopponen (2000 s. 128).....	191

Figura 52: Tabla de las características de las definiciones de los conceptos 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura'	196
Figura 53: Tabla de las definiciones de los conceptos de agua	198
Figura 54: Sistema de conceptos de agua.....	198
Figura 55: Sistema de conceptos de 'aguas corrientes' y 'aguas detenidas'	199
Figura 56: Tabla de los subconceptos de 'aguas marítimas' y sus definiciones	200
Figura 57: Sistema de conceptos de 'aguas marítimas' según Ley de Pesca y Acuicultura.....	200
Figura 58: Categorías de 'agua' que corresponden a 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura'	201
Figura 59: Sistema de conceptos de bienestar animal en la acuicultura.....	207
Figura 60: Sistema de conceptos de alimentación orgánica	212
Figura 61: Objeto, objetos formales, conceptos y término del salmónido desde la perspectiva transdisciplinaria.	214
Figura 62: Sistema de conceptos satélite transdisciplinario de la acuicultura.....	216

0 Agradecimientos

Durante estos cuatro años de la investigación he tenido la suerte y la satisfacción de conocer y trabajar con una serie de personas a quienes quiero dar mis más sinceros agradecimientos. Ahora bien, a pesar de que hacer una lista de personas supone el riesgo de olvidar a algunas de ellas, sí quiero hacer una mención especial de agradecimientos para las siguientes.

Antes que nada quiero agradecer a mis dos supervisoras, la Dra. Åse Johnsen y la Dra. Marita Kristiansen por los ánimos, la ayuda y los consejos durante estos cuatro años. Sin su dirección y paciencia, la investigación nunca habría llegado a concretizarse.

También quiero expresar mi gratitud a los colegas en NHH. He pasado numerosas horas alentadoras con ellos en un ambiente siempre acogedor y atento. Me han incorporado a su ámbito profesional con los brazos abiertos.

A los colegas del “skrivegruppe”, Ingunn y Liv, por aguantar textos insaciables sobre los misterios del salmónido y por contribuir con sugerencias y opiniones muy apreciadas.

Quiero manifestar mi gratitud a Martin y la Escuela de Investigación de la Universidad de Bergen por organizar la clase maestro (“*meisterklasse*”) y, sobre todo, al Prof. Heribert Picht por sus valiosos comentarios durante esta sesión.

A los buenos amigos de la Universidad de Bergen, quienes han sido muy generosos. Llevar a cabo una investigación también tiene un aspecto social importante y sin ellos nunca hubiera podido disfrutar estos cuatro años. Sobre todo quiero agradecer a los amigos de la revista *Arena Romanistica* con los cuales he compartido momentos fantásticos.

También quisiera hacer patente mi agradecimiento a todos del gremio acuícola que colaboraron en el proceso de la investigación, tanto en Chile como en Noruega.

Quisiera dar mis gracias a Mauricio Cardona por su buena voluntad de revisar el lenguaje de la tesis. Sin embargo, todo error corre por mi cuenta.

Pero sobre todo estoy profundamente agradecido a dos personas que entraron a mi vida durante estos cuatro años. Mi amor, Randi, por cambiar mi vida por completo y nuestra hija, Agnes, la razón de vivir, nacida a las vísperas de la entrega de la tesis.

1 Introducción

Cuando emprendí este proyecto pensé, con la ingenuidad de un novicio, que analizar la terminología de la acuicultura sería una tarea sin demasiados rodeos. Ya había estudiado el desarrollo económico del sector acuícola chileno en mi tesis de maestría y, por lo tanto, estaba convencido que conocía bien la materia. Así, para mí, era oportuno y natural escoger la acuicultura como objeto de análisis terminológico para mi tesis de doctorado. No obstante, al hacer un rastreo preliminar de los conceptos de la acuicultura me di cuenta de algo llamativo: muchos de estos conceptos provenían de una vasta gama de disciplinas distintas. Ahora bien, las teorías en la terminología suponen que los términos y los conceptos provienen de cierto campo de conocimiento, lo cual complicaría mi caso. Así, no pude avanzar con mi proyecto sin resolver un problema aparentemente básico que, en consecuencia, me condujo a plantear la pregunta de investigación y las hipótesis en torno a la observación de que los conceptos de la acuicultura tienen rasgos supradisciplinarios. La supradisciplinariedad es un tema interesantísimo que, además, está tomando fuerza, y que ha sido tratada en la filosofía de la ciencia, pero poco discutido en la terminología a pesar de su aparente relevancia. Esta observación me motivó a explorar las herramientas analíticas de la terminología para estudiarla. En otras palabras, un problema que, de entrada, representaba más bien un dolor de cabeza se convirtió en un tema de sumo interés que valía la pena examinar con mayor rigor. Por consiguiente, constituye el tema central de la investigación.

1.1 La acuicultura

La acuicultura representa una actividad que ha experimentado un crecimiento pujante durante las últimas cuatro décadas. Gradualmente, el cultivo de peces ha llegado a igualar la captura de peces silvestres tanto en términos de toneladas como de valor. Asimismo, esta actividad acarrea empleo y divisas en zonas costeras periféricas, algo que se hace evidente sobre todo en Noruega y Chile, los dos principales productores y exportadores del salmónido¹ cultivado. La salmonicultura constituye el tipo de cultivo que se beneficia de la tecnología más

¹ Los salmónidos son las especies que pertenecen a la familia científica de los *salmonidae*, vulgarmente conocidos como salmones y truchas.

desarrollada y sofisticada del momento, y no es de sorprender que el conocimiento científico y tecnológico que sustenta esta actividad tenga su origen en investigaciones universitarias que cuentan con la presencia varias disciplinas. La complejidad que esto supone será un tema fundamental en el presente trabajo ya que origina el cruce de disciplinas y la hibridación del conocimiento, es decir, la supradisciplinariedad.

Nos parece conveniente empezar con una definición comúnmente aceptada del concepto 'acuicultura', que proviene de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): La acuicultura es el

[c]ultivo de organismos acuáticos en áreas continentales o costeras, que implica por un lado la intervención en el proceso de crianza para mejorar la producción y por el otro la propiedad individual o empresarial del stock cultivado (FAO, 2008)

Por un lado, esta definición apunta a que la acuicultura está relacionada con la actividad humana. Los conceptos 'cultivo', 'intervención', 'crianza', 'producción' y 'propiedad' son aparentemente enlazados con el ser humano. Por otro lado, se aprecian también conceptos en la definición que provienen de la naturaleza: 'organismos acuáticos', 'áreas continentales', 'áreas costeras' y 'stock'. Esta observación indica que la acuicultura hace referencia al cruce entre la naturaleza y la cultura, algo a lo que alude también el término **acuicultura**². Este término es una composición del prefijo **acui-** que proviene del sustantivo *aqua* y el sustantivo **cultura**, que proviene del verbo *colere* en latín, es decir, cultivar. La analogía a la agricultura y a la ganadería es evidente y, de hecho, representó un referente y modelo para el desarrollo de la acuicultura en sus primeras fases (Hanson, 1974). De hecho, en el presente trabajo, se verán varios ejemplos de transferencia de conocimiento del sector agropecuario a la acuicultura por medio de los conceptos analizados.

Las raíces de la acuicultura se remiten a la segunda parte del siglo XIX, aunque no fue sino hasta la década de los 1960 cuando esta actividad dio un gran paso adelante – en particular

² Para referirse a los **términos** se opta por el uso de la negrita mientras que se refiere a los 'conceptos' por medio de comillas simples. Los objetos están subrayados.

en el caso del cultivo de trucha y salmón. En primera instancia, se observó este desarrollo en Noruega mientras que en Chile, la pujanza se hizo evidente veinte años más tarde (Våge, 2005). Aunque se ejercían investigaciones en las universidades durante la década de los 70, la acuicultura representaba un sector basado en gran medida en los *conocimientos de experiencia* y en menor medida se fundamentó en una epistemología teórica y científica. No obstante, durante la década de los 80 esto empezó a cambiarse debido, en el caso noruego, a la Comisión Grønnevet que apuntó a la necesidad de mayor intensidad en las investigaciones científicas en la materia (Grønnevet *et ál.*, 1987). Las conclusiones de este informe dieron estímulo a una relación cada vez más intensa entre el sector productivo y las universidades. Un hecho importante que propició el surgimiento de una estandarización de la tecnología en este campo. Lo que a su vez propició una plataforma compartida por las empresas y las universidades. Con esta nueva etapa, la acuicultura llegó a ser una actividad fundada en el conocimiento científico (Aarset, 1997).

De igual importancia, como veremos a continuación, los conceptos en acuicultura tienen sus orígenes en investigaciones de varios campos de conocimiento. Al elaborar los primeros estándares tecnológicos de la acuicultura en Noruega, Jonassen (2006, 21) señala la dificultad en demarcar este campo:

Es difícil hablar sobre una terminología acuícola homogénea y totalmente elaborada. Esta terminología representa más bien una recopilación de conceptos de los campos que integran la actividad acuícola, ...Además, es difícil aclarar qué campos son³.

Es interesante detenerse en la observación de la heterogeneidad conceptual de la acuicultura. No sólo son varios los campos que contribuyen con sus conceptos a esta labor, sino que es difícil delimitar y precisar qué campos son. De esta manera, la terminología de la acuicultura es multifacética e híbrida (*ibíd.*).

³ Traducción propia de la original: “Det er vanskelig å snakke om en ensartet og gjennomarbeidet oppdrettsterminologi. Snarere er det slik at terminologien representerer et utvalg av begreper av de fagområdene som inngår i oppdrettsvirksomheten, ...Det er videre vanskelig å si helt entydig hvilke fagområder det dreier seg om”.

En su estudio de la variación denominativa del concepto acuícola 'área de producción' en el caso de las lenguas gallega y francesa, Fernández-Silva *et ál.* (2009) explican este fenómeno por la presencia de perspectivas biológicas, económicas y jurídicas en la materia. Esta afirmación corrobora la observación anterior pero no aclara la naturaleza y la demarcación de la acuicultura como campo de conocimiento⁴.

Asimismo, el glosario de la acuicultura elaborado por la FAO, se divide en 22 campos ("subject fields"), e incluye diversas perspectivas como, por ejemplo, economía e inversiones, aspectos ambientales y gestión sanitaria (FAO, 2008).

Ahora, la presencia de una vasta gama de conceptos, desde las ciencias naturales hasta las ciencias sociales y las humanidades sugiere que la acuicultura se caracteriza por ser supradisciplinaria (Våge, 2008). No obstante, esta afirmación requiere una investigación con mayor rigor, lo cual será el objetivo principal del presente trabajo. El tema de la supradisciplinaria ha sido tratado en la ciencia de la filosofía, no obstante, uno de los argumentos fundamentales en el presente trabajo es su relevancia para la terminología debido a dos razones principales. Primero, Budin (1996b) arguye que la terminología también constituye una especie de filosofía de ciencia aplicada, lo que queda reflejado en una serie de trabajos de esta índole (véase 3.2.3). Además, de acuerdo con Andersen (1990), es necesario aclarar qué es un campo de conocimiento y cuáles son sus fronteras, con el fin de estudiar las características de su comunicación y, por ende, su terminología. De hecho, en los manuales terminológicos, la delimitación del área especializada constituye un paso metodológico obligatorio, véase por ejemplo Arntz y Picht (1995 [1989] 254), Dubuc (1999 [1992], 73) o Nuopponen (2010, 7). Es más, por ejemplo, para Kaguera (2002, 34), un ámbito ("*domain*") bien delimitado constituye un prerrequisito para su teoría de formación de términos.

Estas consideraciones no implican necesariamente una especie de disolución, descomposición o desmoronamiento del ámbito como el punto de partida para un análisis conceptual en general o en el caso de la acuicultura en particular. Buscamos más bien analizar cómo la acuicultura se constituye como un campo de conocimiento con ayuda del marco de la

⁴ No obstante, su estudio parte de una postura semasiológica, mientras que nuestra perspectiva es onomasiológica, algo que brindará nueva luz sobre la materia.

supradisciplinariedad lo cual permite tomar en cuenta las distintas fuerzas epistemológicas que contribuyen a la fabricación de nuevos conocimientos y, por ende, conceptos en la acuicultura. Veremos que este marco facilita observar la manera en que conocimientos de varias disciplinas interactúan en la formación de un aparato conceptual propio de la acuicultura.

1.2 Planteamiento de la pregunta de investigación e hipótesis

La interacción entre disciplinas y la permeabilidad de sus fronteras han sido estudiadas por Kristiansen (2000; 2004) desde una perspectiva conceptual. La fertilización cruzada entre conocimientos sectoriales puede ocasionar una nueva configuración epistemológica, es decir un nuevo campo de conocimiento. En términos más concretos, los conceptos sufren de modificaciones cuando migran a nuevos territorios, como en el caso de la disciplina *comportamiento organizacional* (CO). Kristiansen (*ibid.*) demuestra que varios conceptos pasan por mutaciones en su extensión e intensidad al ser apropiados por – o prestados a – la nueva disciplina. Lo que implica nuevos sistemas de conceptos. Por lo tanto, se configura un nuevo campo de conocimiento autónomo.

El presente trabajo complementa los estudios de Kristiansen al indagar la heterogeneidad de los conceptos en la acuicultura. Observaremos el préstamo de conceptos de varias disciplinas a la acuicultura que, como consecuencia, configura su propio aparato conceptual. De esta manera, la acuicultura representa un campo de conocimiento autónomo de orígenes múltiples, como el caso de *comportamiento organizacional*. No obstante, a diferencia de Kristiansen, el presente trabajo parte del planteamiento que la supradisciplinariedad admite *tres* formas distintas debido a las varias fuerzas epistemológicas que entran en juego, entre ellas la resolución de problemas complejos. En otras palabras, la supradisciplinariedad es un fenómeno multifacético, lo que dará lugar a consecuencias conceptuales distintas. Esta afirmación representa una especie de hilo conductor durante todo el análisis.

Así, por medio de un análisis conceptual⁵, se busca primero responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué forma toma la supradisciplinariedad en el caso de la acuicultura?

Antes de abarcar esta tarea, es menester aclarar el fenómeno de la supradisciplinariedad y sus variantes. El término **supradisciplinariedad** coexiste con una serie de otros términos para referirse al fenómeno de la transgresión y el cruce de disciplinas. Aludiendo a la literatura de la filosofía de la ciencia (Klein, 1990; 1996; 2000; 2001; Balsiger, 2004), optamos por el término **supradisciplinariedad** para denominar el concepto superordinado que incluye todas las siguientes variantes subordinadas: la 'multidisciplinariedad', la 'interdisciplinariedad' y la 'transdisciplinariedad' (véase la Figura 1). Queremos enfatizar que no existe un consenso absoluto sobre el uso de estos conceptos, pero optamos por seguir la taxonomía presentada en Klein (*ibid.*) y Balsiger (*ibid.*) que ha propiciado una serie de investigaciones y, por lo tanto, constituyen los referentes más elaborados y autorizados en la materia (véase el capítulo 2).

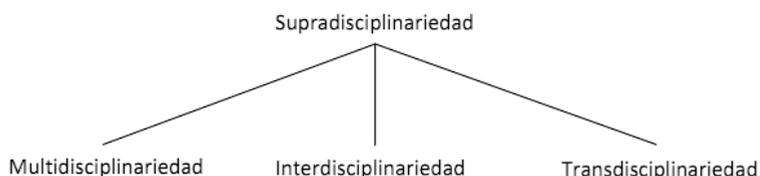


Figura 1 : La supradisciplinariedad y sus variantes

Es cada vez más difícil argumentar que una disciplina puede monopolizar el estudio de un tema o un objeto. Desde una perspectiva terminológica, nos interesan principalmente las implicaciones que estas consideraciones tienen para la formación de conceptos en general y en la acuicultura en particular.

⁵ Nuopponen (2010, 4) define el análisis conceptual como “an activity where concepts, their characteristics and relations to other concepts are clarified”

Así, podría decirse que el presente trabajo también constituye una investigación supradisciplinaria al combinar la teoría terminológica con la teoría de la supradisciplinariedad originada de la filosofía de la ciencia. De igual forma, queremos subrayar que la pregunta de investigación que planteamos no representa meramente una inquietud filosófica sino que también ha de subyacer en cualquier trabajo terminológico. Es decir, el delineamiento de una línea demarcadora entre los conceptos que quedan dentro y los que quedan fuera de un campo de conocimiento está implícito en todo trabajo de nuestra disciplina⁶. Estas consideraciones se vuelven aún más imperativas en nuestro caso debido al carácter heterogéneo de la acuicultura y, por lo tanto, nos vemos obligados a tratarlas con mayor detenimiento.

Primero, trataremos cada una de estas tres variantes de la supradisciplinariedad en términos generales, acorde con la literatura relevante y, luego, con un enfoque terminológico. Estas categorías de colaboración científica reconfiguran los campos de conocimiento en un proceso dinámico que propicia la migración, mutación y surgimiento de conceptos. Igualmente, según lo dicho, este proceso colaborativo no es una actividad programática y rígida conforme un esquema predefinido sino que surge por ciertas necesidades pragmáticas que conducen a las tres variantes presentadas en la figura 1. En el presente trabajo nos preguntamos cómo cada una de estas tres variantes afecta la terminología en general y la acuicultura en particular. El mayor ímpetu por la supradisciplinariedad es la producción de nuevos conocimientos y, por consiguiente, nuevos conceptos. Es precisamente esta nueva lógica que se busca analizar recurriendo a la teoría de la terminología y sus herramientas desarrolladas.

Así, cada una de las tres variantes produce constelaciones conceptuales distintas que son identificables por medio de métodos terminológicos. Para facilitar el análisis optamos por plantear tres hipótesis que reflejan la división tripartita de la supradisciplinariedad.

⁶ Véase Kristiansen (2007) para una discusión sobre la posibilidad de hacer delineaciones entre los ámbitos profesionales.

Primero, planteamos que:

(H1) Los conceptos en la acuicultura tienen rasgos multidisciplinarios.

Se corrobora esta hipótesis si se dan conceptos con ciertos rasgos que identificamos como multidisciplinarios, lo que tratamos en detalle en 2.3.1 y 4.1. Según esta primera variante de la supradisciplinariedad, varias disciplinas (en nuestro análisis, las ciencias políticas, la contabilidad y la biología) tratan *el mismo tema* – en este caso la acuicultura – sin que se dé colaboración entre ellas. En otras palabras, las fronteras disciplinares se mantienen y no se dan casos de préstamos conceptuales entre las mismas. Como consecuencia, se analizan conceptos de la acuicultura desde estas tres perspectivas disciplinarias, lo que dará lugar a una configuración conceptual bidisciplinaria entre la respectiva disciplina y la acuicultura. En términos más concretos, los conceptos disciplinarios constituyen conceptos superordinados que analizan conceptos de la acuicultura que, por su parte, son conceptos subordinados dentro del mismo sistema. Así, la multidisciplinariedad produce ciertas modificaciones en los conceptos de la acuicultura. Nos interesa sobre todo ver qué modificaciones conceptuales son ocasionadas por la multidisciplinariedad.

Según la segunda hipótesis que planteamos:

(H2) Los conceptos en la acuicultura tienen rasgos interdisciplinarios.

A diferencia de la H1, en este caso se da colaboración entre varias disciplinas afines, cuya convergencia da lugar a nuevos conceptos que son propios de la acuicultura. Los conceptos con rasgos interdisciplinarios deben su existencia a la modalidad epistemológica de resolver problemas prácticos, productivos y complejos – y no por investigaciones puramente académicas. Ya que el “mundo real” no está dividido en bloques disciplinarios, se necesitan conocimientos de varias disciplinas de las ciencias naturales y la tecnología para encontrar soluciones a los problemas en cuestión. Como consecuencia, se producen nuevos conceptos que no pueden ser canalizados a estas disciplinas, es decir, existen conceptos extradisciplinarios o “huérfanos”. Tales conceptos dan origen a la acuicultura como campo de conocimiento y presentan principalmente tres rasgos. Primero, son conceptos *complejos* ya que reflejan la multidimensionalidad de un objeto, en nuestro caso un salmónido cultivado.

Segundo, son conceptos *dinámicos* ya que tienen ciclos de vida relativamente cortos. Tercero, las definiciones de estos conceptos reflejan la modalidad epistemológica de la *resolución de problemas complejos*. Trataremos la interdisciplinariedad más en detalle en 3.3.2 y 4.2.

Acorde con la última hipótesis que queremos tratar:

(H3) Los conceptos en la acuicultura tienen rasgos transdisciplinarios

Los conceptos con rasgos transdisciplinarios vehiculan los mismos rasgos que los conceptos con rasgos interdisciplinarios, es decir, son complejos, dinámicos y sus definiciones reflejan la modalidad epistemológica de resolver problemas complejos. Pero se presenta una diferencia notable en la acuicultura. Mientras que los conceptos con rasgos interdisciplinarios se originan de las ciencias naturales y la tecnología, los conceptos con rasgos transdisciplinarios se originan de las ciencias sociales, humanidades y las ciencias jurídicas. Trataremos la transdisciplinariedad más en detalle en 3.3.3 y 4.3.

Subrayamos que las tres hipótesis no se excluyen mutuamente. Algunos conceptos pueden tener rasgos multidisciplinarios mientras que otros tienen rasgos interdisciplinarios. No obstante, como veremos en el capítulo 3 y 4, la presencia de conceptos con rasgos transdisciplinarios tiene como prerequisite la presencia de conceptos con rasgos interdisciplinarios ya que la transdisciplinariedad representa una extensión de la colaboración supradisciplinaria de la interdisciplinariedad.

Esta división tripartita constituye un marco heurístico que nos proporciona herramientas para realizar un estudio explorativo de 114 conceptos en la acuicultura. Así, nos proponemos arrojar luz sobre la acuicultura como campo de conocimiento y el fenómeno de la supradisciplinariedad, por medio de un análisis conceptual. No obstante, admitimos que este marco puede rendir varias respuestas posibles y no necesariamente una correspondencia una-a-una entre concepto y clasificación. Estamos ante, en las palabras de Antia (2000, 39), de una categorización de *ideale Konstruktion*.

De la misma manera, no se busca simplemente demostrar la presencia de conceptos de múltiples orígenes que, por cierto, se evidenciarán en el presente trabajo, sino que también se

pretende estudiar los procesos que producen un campo de conocimiento heterogéneo, por medio de un análisis conceptual. El objetivo principal del presente trabajo es, por consiguiente, explicar cómo la acuicultura se constituye como un campo de conocimiento desde una perspectiva conceptual. Es decir, el análisis evidenciará cómo la acuicultura se moldea como campo de conocimiento.

Dada la heterogeneidad de la acuicultura, se recurrirá a varias fuentes para la extracción de los datos terminológicos. Estas son manuales, normas y estándares, informes y otros textos que se cualifican como *literatura gris* (véase 5.1), así como artículos científicos, leyes y reglamentos. Además, la entrevista con expertos en la materia ha sido imprescindible en el presente trabajo para garantizar la calidad de los datos terminológicos debido a que muchos de los términos aparecen en textos sin definiciones. Todos estos textos pertenecen a la comunicación entre experto-experto o experto-futuro experto. Estos conceptos representan la base empírica para indagar las tres hipótesis y, por ende, la pregunta de investigación planteada.

Ya que se estudia la acuicultura como un área de saber como tal y no sus diferencias culturales, las fuentes son de varias lenguas; el noruego, el español y el inglés.

1.4 Delimitaciones

Como ya apreciamos en la definición de la 'acuicultura', se trata del cultivo de los organismos que habitan los medios acuáticos. En esta investigación trataremos sólo el cultivo de los salmónidos, y no el cultivo de otras especies, como por ejemplo los mejillones o la carpa que también tienen cierta importancia en el sector. Se ha optado por estudiar la salmonicultura, principalmente, por una razón. La salmonicultura representa la forma de la acuicultura más avanzada en términos de desarrollo tecnológico y de divisas por exportaciones. Chile y Noruega se destacan aquí como los productores principales en el mundo, algo que se refleja en las fuentes terminológicas del presente trabajo. No obstante, en términos de toneladas, China es el principal productor acuícola, pero esta producción se realiza bajo condiciones muy rudimentarias y, frecuentemente, se caracteriza por el autoconsumo familiar. No

obstante, este país asiático también está experimentando una transformación productiva hacia una modalidad más moderna basada en investigaciones científicas. Para resumir, las conclusiones del presente trabajo sólo son válidas en el caso de la salmonicultura chilena y noruega.

En cuanto a la metodología empleada, el uso de entrevistas orales tiene sus desventajas. Se puede cuestionar la validez de las definiciones, es decir, si éstas reflejan una versión personal y, por lo tanto, individual de los conceptos en cuestión. No obstante, opinamos que los grados académicos de los entrevistados, y el hecho de que son investigadores activos, mitigarían esta posible crítica. Como veremos en el capítulo 3, los conceptos son unidades de conocimiento fruto de intersubjetividad en la materia. Pensamos que los conceptos y sus respectivas definiciones reflejan esta intersubjetividad epistemológica.

1.5 Composición de la tesis

La tesis tiene la siguiente composición:

En el capítulo 2 trataremos el fenómeno de la supradisciplinariedad. Primero, la trataremos de modo general e introductorio (2.1-2.2). Haremos una breve visita a la filosofía de la ciencia, donde existe una vertiente que se dedica a este fenómeno. Según ella, la supradisciplinariedad toma tres formas distintas; primero, la multidisciplinariedad (2.3.1) con su énfasis en las investigaciones temáticas, en las cuales no hay interacciones entre las disciplinas participantes. Luego, la interdisciplinariedad (2.3.2) que constituye la colaboración entre una gama restringida de disciplinas afines que buscan resolver problemas prácticos y complejos. Finalmente, trataremos la transdisciplinariedad (2.3.3) que representa la colaboración que abarca tanto las disciplinas de las ciencias naturales como de las sociales y de las humanidades para tratar problemas complejos. Tales problemas, además de ser técnicos, también son de índole social, ética, jurídica o ambiental. Es decir, las investigaciones transdisciplinarias son propiciadas por el reconocimiento de que un problema complejo requiere la intervención de una amplia gama de disciplinas y, además, de que una solución tecnológica conlleva implicaciones sociales y éticas que también deben ser analizadas.

Asimismo, en los dos últimos casos, se producen nuevos conocimientos que no “cabén” en las disciplinas establecidas.

En el capítulo 3 se inscriben los objetivos del presente trabajo en cierta vertiente de la disciplina de la terminología. Primero, se señala que el objeto de análisis, la supradisciplinariedad, ha sido comentado en la literatura de la disciplina de la comunicación especializada, primera a la luz de la teoría de los *sublenguajes* (2.1.1), luego desde la perspectiva del *acto de habla* (2.1.2), la *variación horizontal* (2.1.3) y, finalmente, la *colaboración cognitiva* (2.1.4). Hacemos uso de algunas de estas observaciones cuando discutimos los resultados del análisis. Segundo, se plantea que se puede discernir una vertiente dentro de la disciplina de la terminología que llamaremos la epistemológica, que estudia principalmente el concepto (3.2.1). Veremos que dentro de ésta, se muestra que hay una relación entre la filosofía de la ciencia y la terminología, y que la cuestión de la supradisciplinariedad cabe en esta vertiente (3.2.2-3.2.5). De igual forma, los trabajos de esta vertiente toman el concepto en sí como punto de partida y, por lo tanto, procederemos a tratar la naturaleza y la función de éste (3.3.1-3.3.4). Puesto que la cuestión de la interdisciplinariedad es una cuestión epistemológica, entendemos en este trabajo el concepto como una unidad de conocimiento (3.3.5). Finalmente, trataremos brevemente el sistema de conceptos (3.3.6) ya que subraya cualquier trabajo conceptual en la terminología, y particularmente el presente.

En el capítulo 4 procederemos a considerar qué implicaciones tiene la teoría de la supradisciplinariedad para la teoría terminológica. En el caso de la multidisciplinariedad no se producen efectos conceptuales (4.1). La producción de nuevos conocimientos y, por lo tanto, nuevos conceptos, ocurre dentro de las disciplinas que estudian un tema compartido. En el caso de la multidisciplinariedad, predomina la autonomía disciplinaria, y las fronteras entre estas disciplinas son impermeables. En el caso interdisciplinario, se aprecia la presencia de conceptos provenientes de disciplinas diferentes pero afines (4.2). Este fenómeno se da por el ímpetu de resolver problemas prácticos. A diferencia de la multidisciplinariedad, aquí se producen nuevos conceptos que no “cabén” en las disciplinas participantes en la colaboración. Finalmente, la transdisciplinariedad surge también por la necesidad de resolver problemas, pero la noción de problema y solución se expande al incluir también aspectos sociales, legales, éticos, etc. Lo que permite la presencia de una vasta gama de conceptos, tanto de las

ciencias naturales como de las ciencias sociales y las humanidades. También nacen nuevos conceptos extradisciplinarios (4.3). En estos apartados se presentan también modelos de sistemas de conceptos apropiados para tener en cuenta las características epistemológicas de estas variantes supradisciplinarias, es decir, el modelo satélite de Nuoponnen (1994; 1998; 2000; 2006). En pocas palabras, este capítulo nos brinda las herramientas operarias para analizar los conceptos supradisciplinarios de la acuicultura acorde a la pregunta de investigación y las tres hipótesis.

En el capítulo 5, se abordará la metodología aplicada en el presente trabajo. Primero, se explica por qué se recurre a la extracción manual de los datos terminológicos de un corpus (5.1). Luego, se procederá a detallar las fuentes para los conceptos con rasgos multidisciplinarios (5.2), los con rasgos interdisciplinarios (5.3) y los con rasgos transdisciplinarios (5.4).

En el capítulo 6 se lleva a cabo el análisis conceptual acorde con la pregunta de investigación y con las hipótesis. En 6.1. se tratarán los conceptos con rasgos multidisciplinarios, en 6.2 se analizarán los conceptos con rasgos interdisciplinarios y en 6.3 los conceptos con rasgos transdisciplinarios.

En el capítulo 7 concluimos con algunas consideraciones finales

1.6 La tipografía y la traducción en la presente tesis

Los conceptos y sus definiciones ocupan un papel fundamental en el presente trabajo. Hacemos uso de signos tipográficos para no confundir el concepto con el objeto y el término. Para referirnos al concepto en el análisis, empleamos las *comillas simples*, por ejemplo, el concepto 'balsa jaula'. El término se escribe con *negritas*, como el término **ova** y, finalmente, el objeto está subrayado, por ejemplo, salmónido cultivado.

Se enumeran los conceptos analizados, desde 1 hasta 114. Además, cuando se emplea el mismo término en dos disciplinas distintas, optamos por señalar la disciplina con letras en

formato subíndice para evitar confusión. Por ejemplo, se distingue **ova ojo_{biología}** de **ova ojo_{acuicultura}**, de la biología y la acuicultura, respectivamente.

Si nos referimos a la definición o a una parte de ella, ésta está acompañada con *comillas inglesas*, como “que proporciona flotabilidad y cohesiona la red”, del concepto ‘estructura flotante’ (46).

Finalmente, tras la definición, señalamos su fuente. Así, los conceptos tienen la presentación tipográfica, como en el siguiente ejemplo:

(26) Ova ojo_{biología}

Ova que ha desarrollado ojos (Arismendi, entrevista 2009)

Con respecto a las traducciones, se optan por traducir citas, términos y definiciones sólo de las lenguas menores, es decir del noruego, del danés y del catalán al español. Los fragmentos textuales del inglés y del alemán se conservan en su versión original. La versión original de las traducciones se encuentra en el pie de página.

2 La supradisciplinariedad y sus variantes

En este capítulo, insertamos la presente investigación en un marco general basada en las teorías de la supradisciplinariedad desarrolladas en la disciplina de la filosofía de las ciencias. Primero, argumentamos que la noción de la división y parcelación del conocimiento constituye una condición *sine qua non* para la terminología y, además, existen varias maneras de expresar esta categorización epistemológica. No obstante, la pujanza por la permeabilidad de las fronteras disciplinarias y la convergencia epistemológica asociadas con modelos alternativos de producción de conocimiento, como en el caso de la supradisciplinariedad, plantean retos y problemas que la terminología se ve obligada a enfrentar. Recurrimos al marco teórico de la filosofía de la ciencia con dos objetivos, uno principal y otro lateral. Primero, las categorías analíticas de la tripartición de la supradisciplinariedad nos ofrecen herramientas para el análisis conceptual que planteamos en el capítulo anterior. En consecuencia, pensamos que el presente análisis conceptual que, por cierto, cumple con los principios metodológicos de la terminología, también puede brindar consideraciones relevantes para la filosofía de la ciencia también. En términos más concretos, veremos que este trabajo matiza las tres categorías de la supradisciplinariedad y pone de manifiesto que cada una de las tres alberga dinámicas epistemológicas internas distintas. Por ejemplo, veremos en el capítulo 6.1 que la multidisciplinariedad no es una categoría homogénea sino que más bien supone transformaciones conceptuales variables.

Tras establecer la relevancia de la supradisciplinaria para la terminología (2.1), presentaremos el marco teórico con una referencia introductoria a la teoría del perspectivismo científico, según éste varias disciplinas pueden tratar el mismo tema y, además, sus respectivas perspectivas no se excluyen sino que se complementan, lo cual origina a una variación epistemológica capaz de tratar la complejidad de nuestro mundo. Queremos ya adelantar que esta idea no es ajena para la terminología ya que Felber (1995, 16) señaló cómo un objeto formal puede propiciar varios conceptos en concordancia con la perspectiva disciplinaria (véase 3.2.3).

La mayor parte del presente capítulo se dedica a presentar las tres formas supradisciplinarias (capítulo 2.3). Primero, trataremos la multidisciplinaria según la cual se producen varias

perspectivas disciplinarias sobre un tema compartido sin que se produzcan interacciones entre ellas. Veremos que este tipo de interacción supradisciplinaria apenas ocasiona colaboración entre las disciplinas participativas y, por lo tanto, *no* se observan mecanismos epistemológicos que ocasionen la migración de conceptos entre ellas. La multidisciplinariedad es la forma que ha recibido menos atención en la literatura, precisamente por la falta de convergencia epistemológica. No obstante, el presente trabajo evidencia que es una categoría supradisciplinaria heterogénea, como ya comentamos. La segunda categoría supradisciplinaria, la interdisciplinariedad, constituye una modalidad epistemológica radicalmente distinta a la anterior. Según ella, varias disciplinas afines colaboran para solucionar un problema práctico. La complejidad de nuestro entorno requiere la integración de conocimientos de varias disciplinas para lograr una solución funcional del problema inicial. La última categoría, la transdisciplinariedad, representa una extensión de la interdisciplinariedad. Según ella, las consideraciones éticas, ambientales y jurídicas se integran en la colaboración científica y, por lo tanto, requiere la intervención de conocimientos de varias disciplinas de las ciencias sociales, de las humanidades y de las ciencias jurídicas, y no sólo de las ciencias naturales y la ingeniería. De esta manera, el presente capítulo establece un fundamento teórico para las tres hipótesis presentadas. Finalmente, cabe comentar que hemos incluido y comentado una tipología alternativa presentada por Dahlberg (1994) pero no hemos optado por seguir ésta dada la poca resonancia que ha tenido en la literatura.

2.1 La terminología y los campos del conocimiento

La terminología es la disciplina que estudia los conceptos y los términos, y las relaciones entre los mismos. Cabría preguntar, pues, ¿los conceptos y los términos de qué? Según Felber (1984, 1), Picht y Draskau (1985, 62) y Cabré (2003, 189), un terminólogo trabaja con un “subject field” o un “sub-field” mientras que el estándar DIN 2342 (1986) prefiere “Fachgebiet”. Dahlberg (1994, 60) favorece “knowledge field” y “domain of knowledge” como las restricciones de cierta terminología. Sager (1990, 16) emplea “subject area”, Nuopponen (1998, 1) analiza la terminología de “subject field knowledge”, Rondeau (1981, 70) parte de cierto “domaine” y Kristiansen (2011, 30) analiza “scholarly areas”. (Véase Tebé

(2005) y Kristiansen (2007b) para una elaboración cabal)⁷. Estas maneras de expresar las restricciones operativas de la terminología comparten un rasgo: utilizan la metáfora del paisaje y subrayan que trazar un mapa del conocimiento implica dibujar fronteras entre distintas categorías o tipos de conocimiento. En otras palabras, el conocimiento es compartimentalizado – o disciplinado. De hecho, la etimología de la palabra terminología alude a la misma observación. *Térma*, o *τέρμα*, lo que en el griego clásico, significa límite o frontera (Liddell *et ál.*, 2007), es decir, se proyecta una línea divisora entre lo que se trata y lo demás. Encontramos una idea semejante en las palabras “Fach” en el alemán y “fag” en el noruego, que provienen de la palabra anglosajona “fæc”, cuyo significado es división, sección o departamento (Kalverkämper, 1998^a, 4). Wüster refleja este pensamiento al cuantificar el número de áreas del saber (*Fachgebiete*) a 300 a la vez que subraya que este número es dinámico ya que algunas desaparecen mientras otras surgen (Wüster, 1973, IX). Con lo que respecta a bases terminológicas, *Eurovoc*, un tesoro multilingüe de la Unión Europea, y *Eurotermbank* (ETB) dividen su base en 21 campos (Eurovoc 2011) (Eurotermbank 2011). Ahora bien, desde una perspectiva onomasiológica, en un trabajo terminológico, la construcción de un sistema de conceptos tiene lugar dentro de este compartimento – o “Fach”. Sin embargo, esta operación puede ser problemática. Andersen (1990, 85) apunta a que esta parcelación del saber en ámbitos (*fagområde*) nos da la falsa impresión de que son una especie de unidades cerradas y estáticas. Pero, en realidad, un ámbito resulta ser más bien dinámico y, por consiguiente, su aparato conceptual también lo es, algo que implicaría un dilema en la clasificación del conocimiento. Aún más, y particularmente relevante para nosotros, el ímpetu durante las últimas décadas por la supradisciplinariedad en las investigaciones y otros modos colaborativos de la producción de conocimientos pone en duda la manera en la cual categorizamos nuestro saber (Klein, 1990; Moran, 2002).

Es evidente, entonces, que la terminología tiene que enfrentar la necesidad de tratar la nueva reconfiguración del conocimiento. Asimismo, no es de sorprender que este tratamiento sea sumamente complejo, sobre todo por la variedad de maneras en las que se piensa y conceptualiza la transgresión entre los campos de conocimiento. Como veremos en el capítulo 3.1, la disciplina de la comunicación especializada ha abordado el fenómeno de la

⁷ Para las distintas naturalezas textuales de los campos de conocimiento, véase por ejemplo Cabré (2000 [1999], 157) y las naturalezas conceptuales, véase Kristiansen (2007a).

supradisciplinariedad apoyada en cuatro líneas principales, pero siempre de manera marginal. Para facilitar esta investigación, optamos por recurrir a la filosofía de la ciencia para considerar cómo ésta ha tratado el tema con el fin de tener herramientas más sólidas. Esta decisión no ignora la propuesta hecha por Dahlberg (1994), quien presenta una tipología propia de la supradisciplinariedad que será presentada en 2.3.5. No obstante, opinamos que el marco analítico del presente capítulo goza de un fundamento más elaborado, difundido y aplaudido.

En el discurso de la supradisciplinariedad se destacan varias metáforas que nos pueden interpretar y explicar este fenómeno. Partiendo del espacio como expresión del conocimiento categorizado, la supradisciplinariedad implica transgresión de las fronteras establecidas. En otras palabras, tanto los científicos como los conceptos, los métodos, las teorías, etc., son nómadas que cruzan fronteras, y hasta pueden ocupar territorio ajeno. Si esta expansión resulta fructífera, podemos entenderla como fruto de una fertilización cruzada (*cross fertilization*). Por el contrario, si este traspaso se realiza con resistencia, hablamos de una invasión de otro territorio. Así, son varias las maneras de cómo Klein (2000) conceptualiza la supradisciplinariedad en términos de espacio y cartografía. Acorde con una línea parecida, Guy Berger (1972, 35) recurre a la metáfora del archipiélago para explicar la supradisciplinariedad. Las islas esparcidas representan los campos de conocimiento que pueden conectarse por medio de la construcción de puentes. Peter Galison (en Klein 1996, 22), por su parte, opta por la imagen de zonas de comercio en las cuales se intercambian conceptos y, además, donde se desarrolla un lenguaje criollo o un *pidgin*. Igualmente, hay otros tipos de metáforas que son útiles para nuestro tema. Klein (2000, pp. 14,22), comenta que también sería productivo pensar la supradisciplinariedad en términos de *ruido* y *telaraña*. En el primer caso, la metáfora del ruido representa el conocimiento producido fuera de las disciplinas establecidas en el sentido inarmónico, discordante y desequilibrado. En el otro caso, la metáfora de la telaraña aparenta el conocimiento en términos de red en lugar de jerarquía. Volveremos a esta última metáfora relevante cuando trataremos los sistemas de conceptos de satélite desarrollados por Nuopponen (1994; 1998; 2000; 2006) en el capítulo 4.2 y 4.3.

Todas estas maneras de pensar en la supradisciplinariedad comparten una visión que rompe con el clásico imaginario autónomo del conocimiento señalado por Kant:

Every science is a system in its own right; ... we must .. set to work architectonically with it as a separate and independent building. We must treat it as a self-subsisting whole, and not as a wing or section of another building... (Kant [1790] 1928, 21 en Moran 2002, 9)

En suma, estas metáforas citadas sugieren que cada vez más fisuras aparecen en este fundamento rígido y autónomo de la construcción kantiana del conocimiento. Entra, entonces, la supradisciplinariedad como una respuesta ante estas críticas. En este capítulo trataremos el fenómeno de la supradisciplinariedad. Primero, presentaremos *el perspectivismo científico* como el fundamento epistemológico del tema y, luego, analizaremos las distintas formas de la supradisciplinariedad.

2.2 El perspectivismo científico y la supradisciplinariedad

Alrøe y Noe (2010a; 2010b) han demostrado que el perspectivismo científico es una teoría epistemológica funcional para estudiar el fenómeno de la supradisciplinariedad, también desde una óptica comunicativa. Para ellos:

[t]here is no outside perspective of the world. All knowledge comes from a certain perspective. All learning happens in concrete perspectives on the world, which are part of the world, and which can themselves be made objects of observation

y siguen:

A scientific discipline is a specialized perspective for observation of a field with specific instruments, concepts, logics and examples (Alrøe y Noe, 2010b, 6).

Esta posición epistemológica, originaria de Giere (2006), representa una crítica del realismo científico a la vez que se subraya que la producción del conocimiento tiene lugar en un contexto social y cognitivo. En otras palabras, el contexto condiciona la ciencia y, por lo tanto, es necesario no sólo tener en cuenta los valores que la influyen sino analizarlos e integrarlos en las investigaciones. Este acercamiento contextual y pluralista de la ciencia se basa en un sistema cognitivo que distingue el fenómeno (*Ding für mich*) del nómeno (*Ding*

an sich) o, en las palabras de Alrøe y Noe (2010b), el *objeto inmediato* y el *objeto dinámico*⁸. Nunca podemos acceder al objeto dinámico como tal sino por medio de una de sus realizaciones, es decir, un objeto inmediato. De esta manera, cada objeto dinámico conlleva una serie de posibles objetos inmediatos que constituyen diferentes perspectivas respecto al objeto en cuestión. Toda observación representa, por lo tanto, una reducción condicionada por su perspectiva. Asimismo, estas perspectivas pueden ser complementarias, como en el caso del objeto dinámico vaca. Alrøe y Noe (*ibid.*) señalan que los objetos inmediatos ‘vaca láctea’ (en la producción), ‘vaca anual’ (en la contabilidad), ‘vaca apremiada’ (en la feria ganadera), ‘unidad de ganado’ (en la eutrofización) y ‘carga ganadera’ (en la conservación de paisajes) constituyen diferentes perspectivas del objeto dinámico de la vaca.

La relevancia de este marco teórico reside precisamente en el hecho de que a pesar de la categorización y la diferenciación de las ciencias, varias perspectivas son capaces de tratar el mismo objeto (o tema), ya que éste tiene varias manifestaciones posibles, o sea, es poliédrico. En otras palabras, una perspectiva no excluye la otra sino que la complementa. Y aún más, teniendo en cuenta el contexto en el cual se hace la ciencia, es preciso explicitar los valores sociales y éticos que subyacen en toda actividad científica cuyo resultado será una perspectiva adicional. Estas observaciones no sólo posibilitan sino que potencian la colaboración supradisciplinaria entre distintas perspectivas que comparten el mismo objeto dinámico. De esta manera, tanto el perspectivismo científico como la teoría de la supradisciplinariedad son anti-dogmáticos al abogar por la mutualidad de perspectivas en las ciencias.

No obstante, Alrøe y Noe (*ibid.*) apuntan debidamente a los problemas que la comunicación “interperspectival” implica. Dado que cada perspectiva, o disciplina, tiene su propia terminología, la comunicación entre ellas y, por lo tanto, la colaboración misma, resultaría compleja y dificultosa. Recurrir al lenguaje común, por ejemplo, no produce el grado de precisión necesario. Una alternativa sería una terminología compartida y creada justamente por la comunicación entre las distintas perspectivas, lo que Alrøe y Noe llaman la comunicación poliocular (véase Figura 2). Asimismo, esta comunicación poliocular puede producir un nuevo aparato conceptual y, por ende, un nuevo campo de conocimiento. Este modelo puede sugerir que la acuicultura es un resultado de la comunicación poliocular. No

⁸ Este par conceptual proviene originalmente de la teoría semiótica de Charles S. Peirce.

obstante, como veremos en los siguientes apartados, esta terminología supradisciplinaria – o poliocular – puede tomar varias formas.

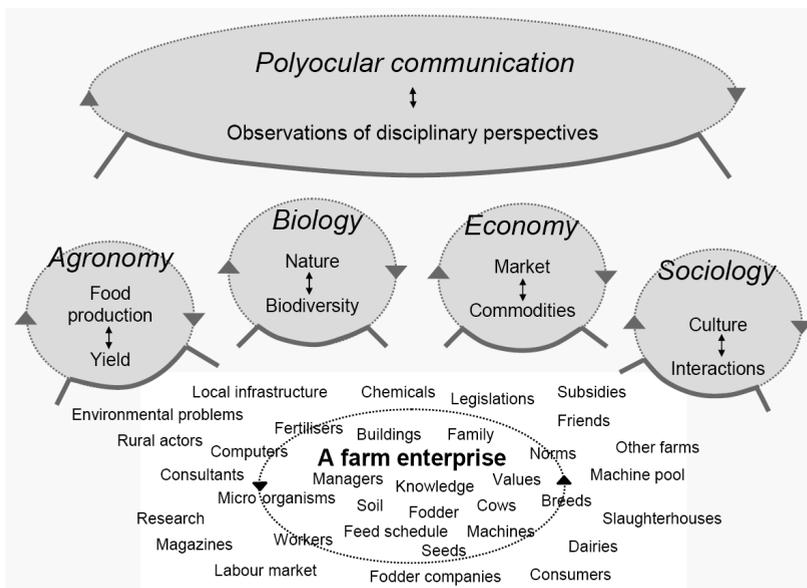


Figura 2: Comunicación poliocular en el caso de la agricultura (Alrøe y Noe 2010b, 14)

2.3 La supradisciplinariedad y sus formas

Es fácil concordar con Kötter y Balsiger (1999, 99) quienes señalan que existe una jungla terminológica y poca precisión con respecto al uso de términos como la **interdisciplinariedad**, la **multidisciplinariedad**, la **pluridisciplinariedad**, la **transdisciplinariedad**, la **codisciplinariedad**, la **condisciplinariedad**, la **infradisciplinariedad**, la **intradisciplinariedad**, la **syndisciplinariedad** y la **crossdisciplinarity**.⁹ No obstante, y a pesar de que Moran (2002) advierte que definir y categorizar estas variantes les quitaría sus características dinámicas y amorfas, optamos por seguir la taxonomía establecida por Klein (1990; 1996; 2000; 2001; 2004) y Balsiger (2004) ya que ha tenido una resonancia dominante en la literatura (Köttinger *et al.*, 1999; Weingart,

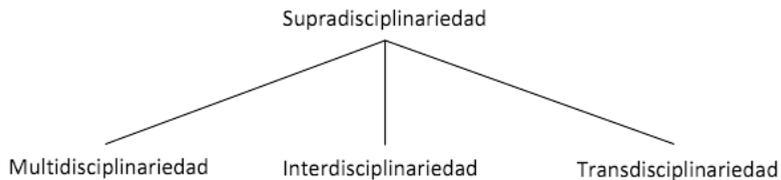
⁹ Todos estos términos han sido traducidos del inglés por el autor del presente trabajo, salvo el último, **crossdisciplinarity**, cuya denominación sería difícil de traducir al español.

2000; Wickson *et ál.*, 2006; Nyseth *et ál.*, 2007; Sørensen *et ál.*, 2008; Barry *et ál.*, 2007; Russel *et ál.*, 2008).

Klein (1990, 36) señala que los orígenes de esta taxonomía se remontan a una conferencia organizada por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en 1972 y que trató precisamente el tema del cruce entre las disciplinas. En este encuentro, se destacaron dos suertes de fuerzas colaborativas entre las disciplinas, una de índole endógena (Lichnerowicz, 1972; Piaget, 1972) y otra exógena (Jantsch, 1972), es decir la primera apunta a las estructuras autónomas e internas del conocimiento mientras que Jantsch, por otro lado, subraya la interdependencia entre la sociedad y las ciencias como fuerza motórica para la colaboración supradisciplinaria. Es esta última vertiente la que luego ejercería más influencia sobre las futuras investigaciones en la materia. Su auge se debe al hecho de que la sociedad necesitaba los conocimientos científicos para resolver los problemas complejos a los que se enfrentaban. En este sentido, la supradisciplinariedad llegó a ser una especie de herramienta más que una crítica epistemológica. No obstante, este utilitarismo no es exento de tal crítica, como señala Klein (1996, 11), ya que se ponen de manifiesto las deficiencias que un monopolio monodisciplinario acarrea. De hecho, al revelar la miopía reduccionista, la colaboración supradisciplinaria puede conducir a nuevos descubrimientos que también enriquecen las disciplinas de las ciencias básicas.

La taxonomía que seguimos en este trabajo categoriza la colaboración supradisciplinaria según tres formas basadas, por un lado, en el grado de síntesis e integración y, por otro lado, en las fuerzas que la motivan (véase Figura 1). Al concepto superordinado lo denominamos la **supradisciplinariedad**.¹⁰

¹⁰ En la literatura este concepto aparece muchas veces con la denominación **interdisciplinaria**. Para evitar la confusión con una de sus variantes que también tiene el mismo término, optamos por seguir a Balsiger (2004) quien opta por **supradisciplinariedad**.



Reproducción de la Figura 1: La supradisciplinariedad y sus variantes

Así, Balsiger define la 'supradisciplinariedad' de la siguiente manera:

...as a term for all forms of scientific collaboration where the field of a single discipline is transgressed. (Balsiger 2004, 410)

En los apartados siguientes procederemos a analizar estas tres formas pero queremos subrayar ya que no existe necesariamente una relación teleológica ni evolucionaria entre ellas.

2.3.1 La multidisciplinariedad

La multidisciplinariedad representa la versión más débil de las variantes supradisciplinarias. Según esta modalidad colaborativa, varias disciplinas identifican un tema en común, que es el objeto de análisis. No obstante, las disciplinas que participan mantienen su autonomía disciplinaria de manera que se yuxtaponen sin producir ningún efecto integrativo. Es decir, según las palabras de Klein (1990, 56), la producción de conocimiento es meramente aditiva. Ya que las fronteras disciplinarias mantienen su impermeabilidad normal, la colaboración multidisciplinaria no enriquece las disciplinas que participan y las relaciones entre éstas son débiles y transitorias. Así, utilizar la palabra "colaboración", en el sentido estricto, podría ser una exageración por la falta de interacción entre los participantes.

Balsiger (2004, 412) comenta un caso ejemplar con respecto al tema del *desempleo*. Sin ningún interés (ni capacidad) en resolver el problema del desempleo, varias disciplinas pueden abarcar este tema a la vez que mantienen su perspectiva y metodología autónomas. Un sociólogo, un economista y un psicólogo pueden escribir su respectivo capítulo en un proyecto iniciado y ejecutado dentro de un marco académico. En un informe multidisciplinario, es el lector quien se ve obligado a transcender cada capítulo e integrar los

conocimientos. Otros ejemplos pueden ser la enseñanza del nivel pregrado que, en muchas ocasiones, delega al estudiante la tarea intelectual de coordinar el conocimiento de una multitud de disciplinas. Los estudios de áreas (por ejemplo, estudios latinoamericanos) son casos por excelencia de este modus operandi colaborativo.

Una definición de la multidisciplinariedad sería, entonces, para nosotros:

colaboración científica según la cual varias disciplinas tratan el mismo tema sin que se produzca interacción entre ellas.

3.3.2 La interdisciplinariedad

Si la colaboración trasciende las fronteras disciplinarias y se produce cierta convergencia, tal vez hasta una fertilización recíproca, hablamos de la interdisciplinariedad. En la literatura temprana aparecen dos formas principales de la interdisciplinariedad: el préstamo (*borrowing*) y la resolución de problemas (*problem solving*) (Klein 1990, 64). Con respecto al primer caso, se presta siempre algo y, en la producción de conocimiento, este algo puede ser métodos, instrumentos, teorías, resultados empíricos y, especialmente relevante para nuestro análisis, conceptos. El resultado de esta dinámica interdisciplinaria puede ser la composición de un nuevo campo de conocimiento, como ha demostrado Kristiansen (2000) por medio de un análisis conceptual. Sin embargo, la literatura sobre la supradisciplinariedad ha optado cada vez más por enfatizar la resolución de problemas complejos como su característica principal (Balsiger 2004, 412). Esto no quiere decir que no se produzcan préstamos de conceptos en una colaboración interdisciplinaria – lo más probable es que ocurra, como veremos en el presente trabajo – pero este proceso no es exclusivo del proceso de resolver problemas complejos. Además, el préstamo de conceptos forma parte de la actividad académica sin que necesariamente ocurra dentro del marco interdisciplinario.

A diferencia del caso de la multidisciplinariedad, sí se da interacción entre las disciplinas participantes. La interdisciplinariedad no sólo propicia la adición de nuevos conocimientos sino también su integración. Las disciplinas involucradas comparten un marco constituido por problemas complejos cuyas soluciones necesitan el compendio de sus conocimientos. El

origen de esta lógica es, en las palabras de Klein (1990, 35), “...real problems of society do not come in discipline-shaped blocks”. Una sola disciplina no es capaz de tratar la complejidad integral de nuestro entorno real por su reduccionismo analítico o su perspectiva contingente. Además, se reconoce que otras disciplinas disponen de conocimientos que podrían facilitar la tarea de encontrar soluciones para el problema. Estamos, entonces, ante una transferencia y reconfiguración de conocimientos.

Existe una extensa literatura dedicada a lo que se denomina *resolución de problemas complejos* (*complex problem solving*). No obstante, o tal vez por esta razón, distintos puntos de partida analizan múltiples aspectos de este tema. Una parte de ella comparte un enfoque en la brecha entre el estado actual (el problema) y el estado meta (la solución) lo que requiere la interacción entre la persona solucionista y el problema con el fin de encontrar una solución. Otra corriente de esta literatura entiende la resolución de problemas en términos de las especificaciones de tarea. Se describen estas especificaciones como complejas, dinámicas y opacas, con una vasta gama de componentes interrelacionadas (Frensch y Funke 1995, 10). Estos autores han sugerido una definición ecléctica de la *resolución de problemas complejos* (CPS, por sus siglas en inglés) para reflejar estas posiciones:

CPS occurs to overcome barriers between a given state and a desired goal state by means of behavioral and/or cognitive, multistep activities. The given state, goal state, and barriers between given state and goal state are complex, change dynamically during problem solving, and are intransparent. The exact properties of the given state, goal state, and barriers are unknown to the solver and the situational requirements of the task, and involves a solver's cognitive, emotional, personal, and social abilities and knowledge (Frensch y Funke 1995, 10)

Llama la atención, particularmente, el grado de incertidumbre que este proceso implica. Una concepción sencilla y lineal de la relación causa-efecto está lejos de ser suficiente y debe ser reemplazada por una aproximación compleja y no lineal. Según lo que Brockmann (Brockman 2009, 103) denomina *problemas cerrados*, las ecuaciones son limitadas y conocidas con una respuesta correcta y única. En otras palabras, la disciplina encierra los factores considerados. Sin embargo, los problemas del mundo real se caracterizan mejor por

ser *problemas abiertos*, es decir que son mal especificados con pocos “conocidos” y muchos “desconocidos”, lo que rinde varias soluciones posibles y aceptables.

Cabe decir, entonces, que la contrapartida del reduccionismo monodisciplinario es la complejidad. La teoría de la supradisciplinariedad se ha inspirado en la *teoría general de sistemas (TGS)* para explicar esta complejidad (Klein 1996, 20; Newell 2001, 1; Balsiger, 2004, 410). Un sistema está compuesto por componentes que interactúan debido a una causalidad mutua. Debido a estas interacciones, el sistema como una totalidad no puede reducirse a la suma de las propiedades de los componentes. No obstante, las distintas naturalezas de los sistemas dan origen a tres categorías, o variantes, según Newell (2001, 8)¹¹. Primero, los *sistemas simples* tienen niveles múltiples de componentes y conexiones organizados en una jerarquía, pero las relaciones entre estos componentes son principalmente lineales. Un sistema simple es, en consecuencia, predecible. Ejemplos de él son el *campo magnético* y el *flujo térmico*. En la segunda categoría, los *sistemas complicados* están compuestos por varios sistemas simples en una relación lineal. Finalmente, los *sistemas complejos* unen combinaciones de componentes, sistemas simples o sistemas complicados que, a su vez, propician relaciones no lineales. Cuantos más componentes y subsistemas haya, y cuanto menos lineales sean sus interconexiones, más complejo es el sistema. El punto importante para Newell (2001) es que mientras que una disciplina o una perspectiva pueden estudiar un sistema simple o un sistema complicado, tal aproximación no resulta ser posible con respecto a un sistema complejo. La multiplicidad de los enlaces y la heterogeneidad de los sistemas imposibilitan la estabilidad de los patrones y el determinismo en los procesos causales. El resultado es un mayor grado de incertidumbre y una continua reconfiguración del conocimiento. Newell ejemplifica las importancias que estas ideas tienen para la colaboración interdisciplinaria al aludir al problema de la lluvia ácida:

Since each discipline focuses on the behaviour of a particular sub-system modelling one facet of reality, its very definition of the problem (indeed, its understanding of whether there even is a problem) is shaped by the context and scale of its sub-system. Economists see acid rain as a problem of externalities, political scientists as a

¹¹ Es importante subrayar que esta tipología no coincide totalmente con la teoría de sistemas ya que Newell la adapta a la supradisciplinariedad.

regulatory problem, and engineers as a design problem. Because the larger system is complex, the portion of the overall behavioural pattern one discipline observes in its local context may be quite different from what another discipline sees. The engineer may decide there is nothing wrong with the design of a power plant and criticize instead the economic decision to burn high – instead of low – sulphur coal. The task of the interdisciplinarian is to focus more broadly on the pattern of acid rain modelled by the complex system as a whole, redefining the problem accordingly (ibid., 16).

Teniendo en cuenta la complejidad y la colaboración interdisciplinaria, resolver un problema complejo implica, con suerte, una solución. La estrategia de resolver problemas implica “cerrar” el problema abierto, es decir, hacer suposiciones sobre los “desconocidos” y limitar la información. Así, para hacer el problema controlable, el sujeto solucionista diseña sistemas que reducen la incertidumbre asociada. Diseñar un sistema implica, como ya comentamos, trazar una línea para dejar la información “residual” fuera, es decir, el ambiente, todo ello con el fin de obtener el control de una parte de la información. En otras palabras, diseñar sistemas es una herramienta para desglosar la complejidad del problema en subproblemas - o subsistemas – manejables (Brockman 2009, 48).

Ahora bien, el (sub)sistema tiene que tomar cierta forma física para convertirse en un artefacto. No obstante, el artefacto no sólo tiene forma sino también un propósito. Para solucionar el problema complejo, el investigador tiene que desarrollar un artefacto que cumpla este propósito (véase Figura 3). Evaluar la funcionalidad de este artefacto, o solución, según el grado con qué cumple con su propósito y, por último, presentar una solución del problema/subproblema inicial. Esta evaluación se hace, por un lado, con respecto a su *ambiente de ingeniería* (costos, facilidades de producción, etc.) y, por otro lado, con respecto a su *ambiente operacional* (efectos medioambientales, condiciones socioeconómicas). En el caso de la interdisciplinaria, sólo se consideran los conocimientos producidos en el ambiente de ingeniería, lo que es bastante más restringido que el ambiente operacional que, a su vez, será tratado en el apartado sobre la transdisciplinaria (2.3.3). Como consecuencia, estamos hablando de la colaboración entre disciplinas *afines* en el caso de la interdisciplinaria. Nowotny *et ál.* (2001) prefieren hablar del *contexto de aplicación*, es decir que sólo se consideran y evalúan los efectos técnicos, algo parecido al ambiente de ingeniería de Brockman.

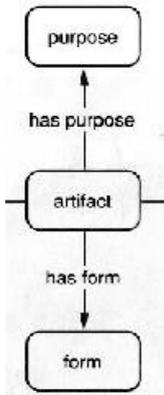


Figura 3: El artefacto en resolver problemas (Brockman 2009, 59)

Especificar y construir el artefacto requiere un proceso de producción de conocimientos y el método de prueba y error. Debido a las múltiples configuraciones del conocimiento complejo e interdisciplinario, se produce una serie de soluciones posibles, que van eliminándose acorde con su funcionalidad, como muestra la Figura 4. La reducción de la incertidumbre se produce en el hecho de tomar decisiones y elegir un artefacto determinado. Si este artefacto será comercializado, se produce un efecto estabilizador por la necesidad de fabricarlo en cantidades substanciales.

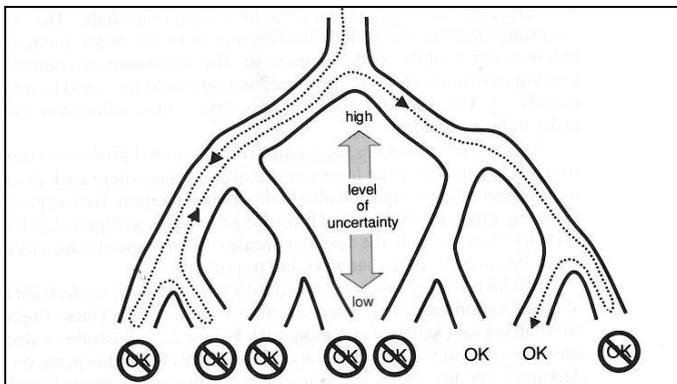


Figura 4: El árbol de decisión en la reducción de la incertidumbre y resolver problemas (Brockman 2009, 68)

En consecuencia, los conocimientos interdisciplinarios no responden necesariamente ante la lógica disciplinaria en su categorización dicotómica verdadera-falsa. Es decir, los conocimientos interdisciplinarios no necesariamente buscan leyes y regularidades (o su falsificación) “decontextualizadas” y universales sino que más bien buscan soluciones bajo una “racionalidad práctica”. De esta manera, la interdisciplinariedad representa una alternativa epistemológica que no cabe en los compartimentos disciplinarios (Balsiger 2004, 417). Así, esta modalidad epistemológica de resolver problemas complejos no responde necesariamente ante la lógica monodisciplinaria. Ya que la producción de conocimiento tiene objetivos prácticos que buscan una eficacia mayor, se produce un dinamismo constante que no coincide con las revoluciones kuhnianas de – en sus palabras – la ciencia normal.

Para terminar este apartado, podríamos definir la interdisciplinariedad, entonces, como la:

colaboración científica según la cual varias disciplinas afines tratan el mismo problema y se producen interacciones entre ellas y, por ende, nuevos conocimientos.

2.3.3 La transdisciplinariedad

La transdisciplinariedad representa la tercera variante de la supradisciplinariedad y, sin duda, la más compleja. En la literatura temprana, esta modalidad buscó trascender toda fragmentación disciplinaria para acceder a la unidad total del conocimiento, cuya postura fue calificada como sinóptica. Esta síntesis global del conocimiento buscaba interconectar todos los niveles de la realidad para reconfigurar nuestros conocimientos de manera coherente y, de esta forma, constituía una epistemología del holismo. La discontinuidad de las disciplinas sería reemplazada por la continuidad transdisciplinaria. Se pensó que las teorías generales como el estructuralismo y el marxismo podían servir como referentes en la procura de la transdisciplinariedad, pero según Klein (1996, 11) esta versión temprana nunca llegó a concretizarse y representó más bien una visión normativa. Se puede decir que el proyecto de Nicolescu (2002) constituye una continuación de esta versión ya que retoma estas ideas en un nuevo marco interpretativo que incluye la complejidad, los múltiples niveles de la realidad y la lógica de los intermedios incluidos como los tres pilares fundamentales para alcanzar la

unidad del conocimiento transdisciplinario. Pero, como indica el título de su publicación (*Manifesto of transdisciplinarity*), su postura es un manifiesto que representa más bien un programa normativo que no vamos a seguir en el presente trabajo.

En lugar de ello vamos a seguir la línea más aceptada y más consonante con las ideas expuestas en los apartados sobre la multi- y la interdisciplinariedad. Esta línea establece la resolución de problemas complejos como el punto de partida para las investigaciones transdisciplinarias. Pero a diferencia de la interdisciplinariedad, que también subraya el mismo punto de partida, se amplía y extiende la base donde se definen y articulan los mismos problemas. Es decir, se incluyen problemas complejos que no necesariamente emanan sólo del mundo de la tecnología y las ciencias naturales (Klein 2004, 516; Balsiger 2004, 412). Así, la colaboración no sólo se realiza entre los científicos sino entre científicos y representantes de las personas afectadas por las investigaciones. Ahora bien, la consideración de las experiencias de las personas afectadas implica la incorporación de la pericia y el conocimiento externos al diseñar la solución de un problema dado. Observamos, entonces, una nueva relación entre la ciencia y la sociedad que le permite una dimensión social al conocimiento según la cual las fuerzas societales cumplen con un papel consultativo en el marco de investigación. En términos más concretos, esta visión de la producción de conocimiento descansa en la participación de disciplinas de las ciencias naturales como de las ciencias sociales y las humanidades en todo trabajo transdisciplinario. Por ejemplo, las innovaciones tecnológicas traen ciertos efectos de índole ética, medioambiental, societal, jurídica, etc. cuyas disciplinas también se integran en la colaboración científica.

Wickson *et ál.* (2006, 1047) hacen hincapié en la interacción entre los sistemas naturales y los sistemas sociales como la fuerza impulsadora para las investigaciones transdisciplinarias y, además, señalan el problema de la sustentabilidad y los conocimientos provenientes de los estudios medioambientales, como el caso ejemplar de la transdisciplinariedad. Así, esta categoría de investigaciones refleja el compromiso con los problemas societales implicados por algunas de las nuevas tecnologías. Ahora bien, las nuevas soluciones de los problemas acarrearían nuevos problemas inesperados y abren, en el caso de la transdisciplinariedad, la gradual incorporación de disciplinas de las ciencias sociales y de las humanidades. Esta incorporación constituye una respuesta al compromiso social y ético en el mundo académico. Lo que requiere la colaboración de una vasta gama de disciplinas cuyo fruto es la producción de nuevos conocimientos contextualizados.

Esta modalidad de hacer las investigaciones responde, según Gibbons *et ál.* (1994), ante una nueva lógica en el mundo de las ciencias, el denominado *Modo 2* de la producción de conocimiento, que ha ejercido una fuerte influencia en la política de investigaciones. De ahí que el VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo de la Unión Europea está impregnado de estas ideas. La nueva interacción entre la producción de conocimiento se ha intensificado de tal manera durante las últimas décadas que Gibbons *et ál.* arguyen que estamos enfrentando nuevas normas y prácticas cognitivas y sociales en la ciencia. Se ejerce la modalidad tradicional, denominada *Modo 1* por Gibbons *et ál.*, en las universidades, caracterizada por ser jerárquica, homogénea y disciplinaria, y las investigaciones son a menudo motivadas por la curiosidad (*curiosity driven*) en el espacio académico. No obstante, gradualmente, esta modalidad ha sido complementada por el *Modo 2* de la producción de conocimiento, que se caracteriza por ser heterogénea (distintos tipos de instituciones, no sólo universidades), orientada hacia la realización de una misión (resolver de problemas complejos), transitoria (las soluciones representan los conocimientos contextualizados y no leyes universales), y transdisciplinaria. En otras palabras, estamos observando un cambio profundo en la manera de realizar las investigaciones científicas. Gibbons *et ál.* denominan este giro científico como la *contextualización de la ciencia en un espacio social*. Los investigadores tienen que ejercer cierto nivel de reflexión, es decir considerar los riesgos ambientales, la inseguridad ciudadana, los asuntos de salud, los marcos jurídicos, los imperativos éticos etc., para lograr mayor aceptabilidad social. Nowotny *et ál.* (2001) resume esta tendencia como un cambio de la *cientificación de la sociedad* hacia la socialización de la ciencia – o como Olivé (2007) prefiere, un *nuevo pacto social entre la ciencia y la sociedad*.

La dicotomía *Modo 1* - *Modo 2* no representa el único marco interpretativo para entender las nuevas modalidades en la producción de conocimiento. En su trabajo influyente “Science for the post-normal age”, Funtowicz y Ravetz (1993, 739) nombran la nueva práctica científica como posnormal:

Whereas science was previously understood as steadily advancing in the certainty of our knowledge and control of the natural world, now science is seen as coping with many uncertainties in policy issues of risk and the environment.

Según la manera tradicional de hacer la ciencia, en buena medida, se ignoraban las consideraciones éticas y sociales, a la vez que los valores permanecían implícitos. Esta *ciencia normal* ha sido complementada por la *ciencia posnormal* que trasciende la tradicional cosmovisión analítica y reduccionista al considerar la incertidumbre y explicitar y aceptar los valores, que, en muchos casos, son conflictivos. A diferencia de la ciencia aplicada, la ciencia posnormal admite la voz de la sociedad bajo el marco de una evaluación realizada por una comunidad de pares extendida (*extended peer community*) para llevar a cabo una estrategia eficiente de resolver problemas. Entran así, la ciudadanía y la participación pública como mediadores legítimos y, como consecuencia, los conocimientos contextualizados de índole cultural, ética y política, propiciando la colaboración transdisciplinaria. Los mismos autores subrayan que esta modalidad de resolver problemas complejos puede convivir con la ciencia aplicada tradicional, pero que marca una diferencia epistemológica fundamental. Así, se produce una pluralidad de perspectivas legítimas en las investigaciones sobre los problemas por solucionar que, a la vez, requiere un diálogo interactivo entre todos los participantes, que, en la misma línea, también integre las futuras generaciones, otras especies y el ambiente global. Como veremos en el análisis, esta pluralidad de perspectivas implica que se conceptualiza un salmónido cultivado desde ópticas éticas y jurídicas.

En línea con Funtovicz y Ravetz (*ibid.*), Kötter y Balsiger (1999, 110) enfatizan el tema de los bienes públicos con respecto al conocimiento transdisciplinario. Ya que los problemas como objetos de investigación conciernen a la sociedad y no sólo a ciertos individuos o entidades empresariales. Los mismos problemas conciernen, por consecuencia, a los bienes públicos también, como por ejemplo el agua, el aire, los genes, la diversidad biológica, la seguridad alimentaria, etc. A pesar de que existen patentes de las soluciones, estas no son eximidas de relevancia y críticas, sea por periodistas, abogados y otros representantes de la comunidad civil, así como organismos gubernamentales y no gubernamentales. No es de sorprender la relevancia para la acuicultura, ya que es una actividad que se realiza en el medio acuático.

Volviendo al par conceptual del ambiente de 'ingeniería' y 'ambiente operacional' presentado por Brockman (2009, 48) en 2.3.2, la transdisciplinaria incluye también la última dimensión al tomar en cuenta una serie de parámetros que, en palabras de Wickson *et ál.* (2006, 1047), son: la rentabilidad económica, la sustentabilidad ecológica y el bienestar. Es importante subrayar que la integración de estos parámetros no produce conocimientos

esotéricos sino que invita ciencias ya establecidas, como por ejemplo el derecho, los estudios medioambientales y la filosofía. Así, y a pesar de que la sociedad cumple con un papel fundamental en las investigaciones transdisciplinarias, éstas se llevan a cabo en un marco científico y, como observa Balsiger (2004, 414), cada vez más frecuentemente en los programas de investigación (*research programs*). De ahí, los conocimientos producidos en las investigaciones transdisciplinarias son científicos. De hecho, el programa de investigación ACUICULTURA en Noruega refleja esta observación (véase 6.2.1)

Basándonos en lo anterior expuesto, podemos definir la transdisciplinariedad como la:

colaboración científica según la cual varias disciplinas tratan el mismo problema, que se entiende como:

A scientific problem transgressing the boundaries of scientific disciplines arises when: (a) the problem is generated in an extra scientific field (economics, politics, the living world; (b) a solution to the problem is urgently required in this field; (c) public opinion considers these fields relevant; and (d) when it is brought to science in an institutional way (research tasks, financing of project. In addition, if science realizes that specific developments may also lead to socially relevant problems, with which the public is unaware, we can also talk about transdisciplinarity. (Balsiger, 2004 s. 412)

2.3.5 Una tipología alternativa

En su artículo “Domain Interaction: Theory and Practice”, Dahlberg (1994) aboga por una tipología alternativa de la supradisciplinariedad que, a su vez, emana del proyecto “Systematifier”, una división de los campos de conocimiento según la clasificación de información de código en la bibliotecología. Ahora bien, Dahlberg segrega la ‘interdisciplinariedad’, es decir, cuando una disciplina es estudiada por otras disciplinas, de la ‘transdisciplinariedad’, o sea, se emplea la metodología de una disciplina en otras disciplinas. Un ejemplo del primero es cuando se estudia el campo de conocimiento de la educación desde la psicología, la filosofía, la sociología, el derecho, etc. Por el contrario, se produce el fenómeno de la transdisciplinariedad cuando se emplea la metodología de las ciencias políticas en el caso de la agricultura, finanzas, estudios medioambientales, etc. Además, si varios campos de conocimiento estudian sólo un objeto o una materia de cierta disciplina,

hablamos de la 'multidisciplinariedad', como en el caso de **agua**, que puede ser analizado por la química, la física, la agricultura, el transporte, etc. Por lo contrario, se produce el fenómeno de la 'pluridisciplinariedad' cuando se explora un objeto o una materia compartida por varios campos de conocimiento, como **seguridad** en automovilismo, edificaciones, generación de energía, etc. Finalmente, se da la 'syndisciplinariedad' cuando se produce una síntesis entre diferentes disciplinas que estudian un caso compartido, como en el caso de nanobot analizado por la tecnología de comunicaciones, ingeniería eléctrica, la mecánica, etc. Todos los ejemplos son de Dahlberg así como la representación visual en Figura 5:

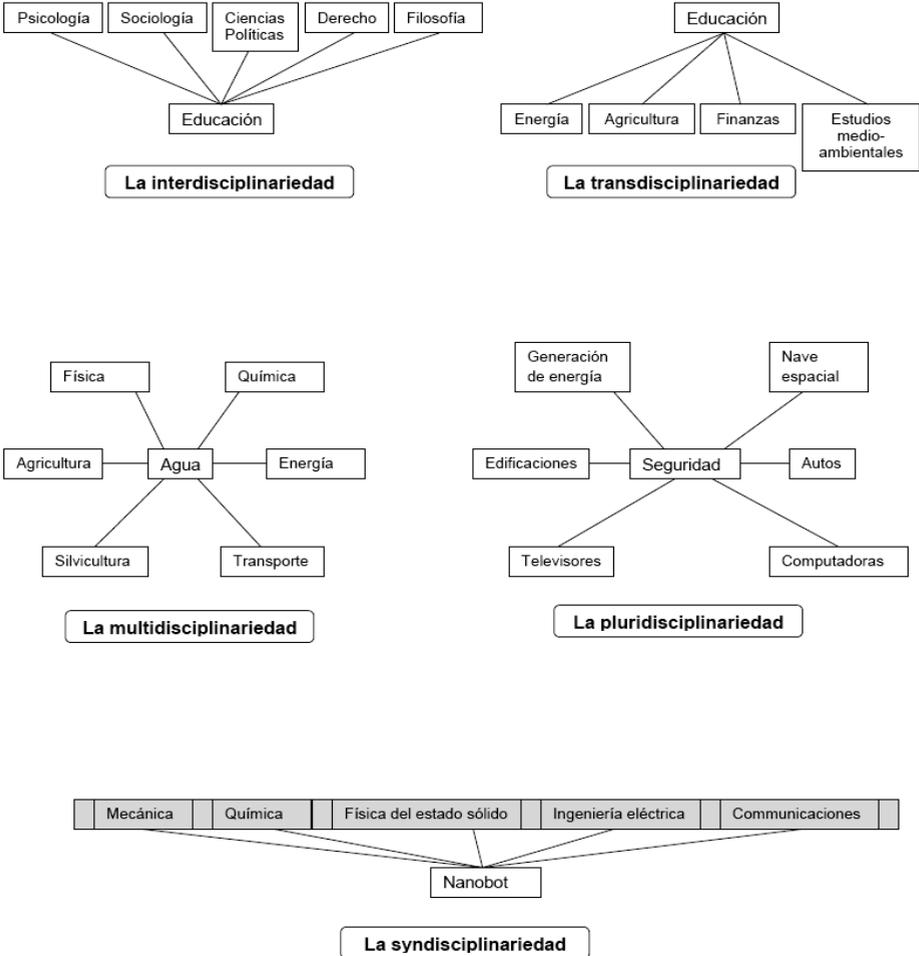


Figura 5: Una tipología de la supradisciplinariedad según Dahlberg (1994, 62)

Si comparamos esta tipología con la tipología tripartita en este trabajo, observamos similitudes y diferencias. El caso de la multidisciplinariedad concuerda entre los dos modelos mientras que la syndisciplinariedad de Dahlberg incluye los casos de la inter- y la transdisciplinariedad en nuestro esquema. Se trata, sobre todo, de una diferencia de perspectiva. El modelo de Dahlberg consta de la perspectiva meta al considerar la disciplina como objeto de estudio de otras disciplinas (la inter- y la transdisciplinariedad), perspectiva excluida en el presente trabajo ya que nuestro análisis es fundamentalmente conceptual.

2.3.6 Resumen

Hemos visto, en líneas generales, las características de las tres formas principales de la supradisciplinariedad. En el caso de la multidisciplinariedad, se produce un encuentro entre varias disciplinas por un tema compartido. No obstante, no se dan interacciones entre estas disciplinas. En términos gráficos, se puede entenderse según Figura 6, donde cada disciplina participante representa un círculo cerrado pero tangente a los demás. En el caso de la interdisciplinariedad, por el contrario, se produce interacciones entre las disciplinas participantes. La complejidad de los problemas por resolver requieren colaboración, y ésta nacen nuevos conocimientos que no se pueden canalizar al nivel disciplinario. En la misma figura, puede imaginarse la interdisciplinariedad como varios círculos que se sobreponen por su integración. Finalmente, la transdisciplinariedad constituye una extensión de la interdisciplinariedad, ya que se incorporan nuevos aspectos en el problema por resolver. Cualquier solución conlleva un aspecto social, ético, legal, medioambiental, etc., que ejerce un papel legítimo en el mundo académico. Se multiplican, así, las consideraciones y, a la vez, se originan nuevas complejidades que originan mayores interacciones en la colaboración. En Figura 6, se visualizan más círculos sobrepuestos y más zonas de confluencia de conocimientos.

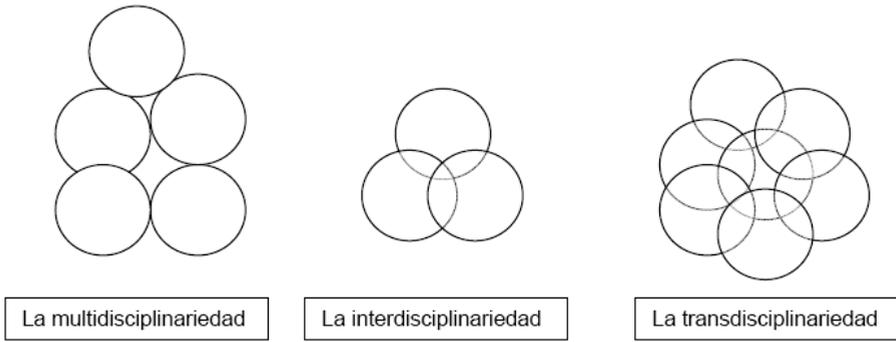


Figura 6: La multi-, inter- y la transdisciplinariedad presentadas gráficamente acorde con el diagrama *Venn*.

3 La comunicación especializada y la terminología

3.1 La comunicación especializada

Los pares conceptuales 'lenguaje especializado'¹² y 'lenguaje común' constituyen los cimientos de los estudios de la comunicación especializada. Estos pares los conocemos también como **Fachsprache** y **Gemeinsprache**, **LSP** y **LGP**, **fagspråk** y **ålmennspråk**, en alemán, inglés y noruego (nynorsk), respectivamente. A pesar de que este par conceptual podría indicar cierta dicotomía, los estudios de la comunicación profesional han experimentado un proceso de debilitamiento de tal dicotomía, es decir un proceso de *dedicotomización*, durante las últimas décadas (Myking, 2007a; Myking, 2007b; Laurén *et ál.*, 2008). Esta tendencia ha proporcionado un espacio negociador sobre los fundamentos teóricos de la comunicación especializada y, por consiguiente, se han incorporado nuevas ópticas fertilizadoras. Debido a esta expansión, tanto en términos de las perspectivas teóricas y las metodológicas como sus aplicaciones, Ditlevsen *et ál.* (2007, 304) optan por caracterizar la comunicación especializada como una disciplina heterogénea¹³. Asimismo, los mismos autores subrayan que es difícil establecer un marco teórico homogéneo aludiendo al proyecto de Hoffmann y Kalverkämper (1998, 365) quienes buscan un modelo integral que incorpore las múltiples facetas de la comunicación especializada: "Fachsprachen-in-Texten-und-Kommunikationssituationen-und-Kultur-(einbettung).

¹² También denominado **lenguaje profesional**, **lenguaje científico-técnico** y **lenguaje con fines específicos** en el español. Para una discusión sobre estas variantes, véase Cabré (2004). En el presente trabajo no distinguimos entre las posibles diferencias entre estas variantes.

¹³ Para las cuatro vertientes principales; la terminológica, la estilística, la pragmática y la cognitiva, véase Engberg (1998, 33ff).

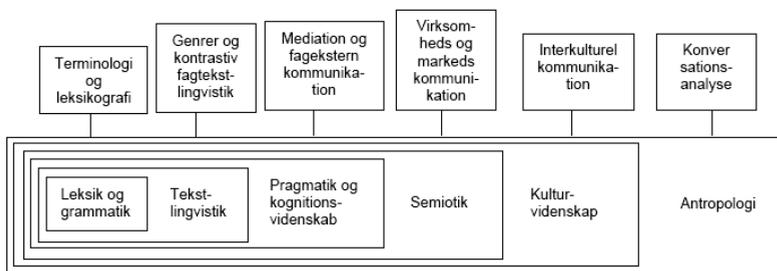


Figura 7: Las disciplinas que forman parte de la comunicación especializada según sus enfoques (una adaptación que Ditlevsen *et ál.* (2007, 304) hacen de Kalverkämper (1999)).¹⁴

Como se puede apreciar en la Figura 7, existen varios puntos de enfoque dentro de los cuales se han llevado investigaciones fructíferas durante los últimos años. La importancia de la lingüística textual es obvia y el uso de corpus se ha hecho patente en varios estudios, por ejemplo el proyecto KIAP, que estudió y contrastó la comunicación académica en varias disciplinas en varias lenguas (Fløttum *et ál.*, 2006). De hecho, existe una larga trayectoria de estudios textuales del discurso académico, por ejemplo los relacionados con la cuestión del género (Swales, 1990) o la retórica académica (Hyland, 2009). Con respecto al discurso económico y financiero, los trabajos de Felices Lago (1997) constituyen un referente, especialmente por su marco teórico basado en la lingüística axiomática que le permite analizar cómo los valores están codificados en la comunicación especializada. Entre los trabajos que comparan el español y el inglés en el discurso médico mediante el uso de corpórea textuales, se destacan los de Salager-Meyer *et ál.* (2003) y los de Mayor Serrano (2003). Además, es interesante observar el potencial del análisis textual en cuanto a su aplicación didáctica (Dahl, 2004; Sanz Álava, 2007; Mayor Serrano, 2003).

A la par con el auge del enfoque textual se discierne una tradición más bien germánica. Según ésta, se da un giro hacia aspectos cognitivos, mentales, sociales y culturales, y hay un interés por el lenguaje como un instrumento en el proceso de organizar y comunicar los

¹⁴ En español, estas disciplinas son, “terminología y lexicografía”, “género y lingüística comparativa de textos con fines específicos”, “divulgación y comunicación a no profesionales”, “comunicación empresarial y comercial”, “comunicación intercultural”, “análisis conversacional”, “léxico y gramática”, “lingüística textual”, “pragmática y ciencias cognitivas”, “semiótica”, “ciencia de la cultura” y “antropología”. Las traducciones son propias.

conocimientos bajo este marco integral. Algunos referentes al respecto son, sin duda, Baumann, Hoffmann y Kalverkämper (Baumann, 1996; Hoffmann *et ál.*, 1998), este primero subraya también la influencia de las emociones en la comunicación especializada. Además, desde una perspectiva contrastiva, la cuestión de interculturalidad ocupa un papel importante en esta vertiente (Kalverkämper, 1997). Como consecuencia de esta incorporación de nuevos aspectos, se ha optado por denominar la disciplina **comunicación especializada** en lugar de **lenguaje especializado** (Hoffmann, 1993).

En relación con este giro cognitivo, Ditlevsen *et ál.* (2007) apuntan a la necesidad de investigar cómo se construyen y entienden los conocimientos en la comunicación especializada. Es decir, no se busca poner en evidencia las regularidades en un género o un sublenguaje independientemente del usuario, como varios de los estudios anteriores, sino que se procura poner el individuo en el centro, como objeto de análisis, para entender mejor los procesos cognitivos anteriores a estas regularidades. Es decir, se distingue entre la representación externa del conocimiento (ontologías, etc.) y la del conocimiento interna (en cada ser humano) (Engberg 2004, 17). Los integrantes del grupo de investigación *Knowledge Communication* de la Universidad de Aarhus están llevando a cabo investigaciones desde esta perspectiva individual y cognitiva, por ejemplo en el caso de la comunicación jurídica (Engberg, 2009) o de la asimetría en la comunicación especializada en la misma materia (Anesa, 2009). No obstante, el presente trabajo se distingue de esta corriente ya que se entiende el conocimiento como una empresa colectiva (véase 3.3.5).

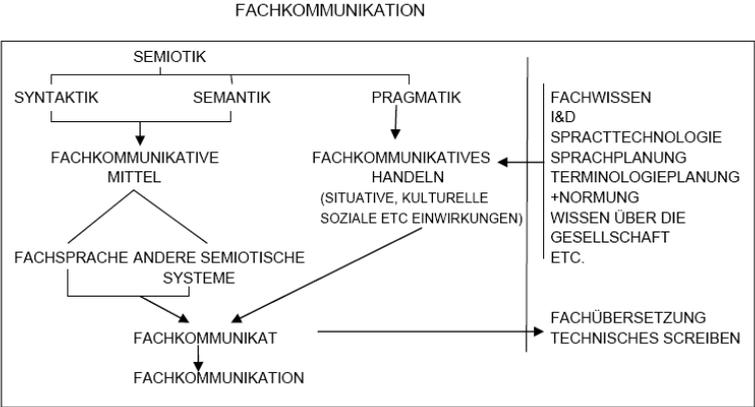


Figura 8: La comunicación profesional (Picht 1996a, 43)

Ahora, estos nuevos horizontes, que han dado lugar a una visión más amplia e incluyente en la comunicación especializada, quedan plasmados en el modelo (Figura 8) de Picht (1996^a, 43), en el cual se aprecian, además, los factores situacionales, culturales y sociales en el estudio de la comunicación especializada. Según este modelo, también se opta por la **comunicación especializada** para referirse a la disciplina tratada ya que incorpora tanto el lenguaje como otros sistemas semióticos. Estos últimos han sido estudiados por Picht (Laurén *et ál.* 1997; Picht, 1999; 2002), quien ha tratado la interrelación entre las formas de representación lingüística y no lingüística en la comunicación especializada. Dos de los trabajos relevantes son por ejemplo: primero, la monografía de Monterde Rey (2002), que analiza la relación entre las representaciones lingüísticas y no lingüísticas en función del nivel de especialización en el ámbito de la aeronáutica. Segundo, en una línea parecida, pero en el caso del ámbito de la Gestión integrada de zonas costeras, la monografía de Prieto Velasco (2008) ilustra dicha relación.

Volviendo a las palabras de Ditlevsen *et ál.* (2007), si bien estos autores prefieren caracterizar la disciplina como heterogénea, los trabajos anteriormente mencionados presentan fuerzas integradoras que convergen en compartir un objeto de estudio común; la comunicación especializada. De la misma manera, los mismos trabajos ofrecen múltiples perspectivas que fortalecen y enriquecen los estudios de la disciplina, no obstante, sin perder una identidad compartida. Además, varias asociaciones, como por ejemplo la *Asociación Europea de Lenguas para Fines Específicos* (AELFE), distintos congresos, como el evento bianual *European Symposium on Languages for Specific Languages* y revistas, como *LSP Journal – Language for special purposes, professional communication, knowledge management and cognition*, evidencian espacios fructíferos donde la materia confluye en lugar de esparcirse y divergirse – pero siempre manteniendo y expandiendo la pluralidad de aspectos teóricos y metodológicos.

Ahora bien, nuestro interés reside, más bien, en saber cómo la cuestión de la supradisciplinariedad ha sido tratada en la comunicación especializada. A pesar de que pocos han estudiado este tema, se destacan algunos trabajos de los cuales se cristalizan cuatro posturas distintas que serán analizados en los apartados a continuación. Luego, dedicaremos un apartado exclusivo a la perspectiva terminológica, ya que el presente trabajo se inscribe en

la tradición de esta. Así pues, en la misma línea de Kristiansen (2004), consideramos que la terminología forma parte de la comunicación especializada, a la vez que puede entenderse como una disciplina propia.

3.1.1 La división dinámica de los conocimientos y los sublenguajes

Consideramos oportuno empezar con la teoría de los sublenguajes de Hoffmann (1976; 1987), ya que brinda luz sobre la manera en que surgen nuevos campos de conocimiento y qué consecuencias comunicativas implican tales campos. Así, se demuestra que la división de los conocimientos produce varios sublenguajes según un proceso dinámico y nunca fijo. Desde esta perspectiva, la acuicultura puede constituirse como un campo de conocimiento con su propio sublenguaje. Según esta teoría, se da un lenguaje global, *Gesamtsprache*, es decir, una especie de *langue* saussuriano, que sirve como una fuente de la cual todos los sublenguajes extraen sus recursos lingüísticos. Estos sublenguajes pueden ser tanto el lenguaje común, *Gemeinsprache*, como los varios lenguajes especializados, *Fachsprachen*, así como otros sublenguajes, la poesía, etc. Según este modelo, son los recursos lingüísticos empleados en la comunicación los que determinan la línea divisoria entre los sublenguajes, algo que veremos en su definición de lenguaje especializado:

Fachsprache – das ist die Gesamtheit aller sprachlichen Mittel, die in einem fachlich begrenzten Kommunikationsbereich verwendet werden, um die Verständigung zwischen den in diesem Bereich tätigen Menschen zu gewährleisten. (Hoffmann 1987, 53)

Así, la relación entre un campo de comunicación, *Kommunikationsbereich*, y sus recursos lingüísticos, *sprachliche Mittel*, constituye una configuración intrínseca en la teoría de Hoffmann. Igualmente, se entiende el campo de comunicación como la realidad en la cual la actividad productiva de los seres humanos y las características de este campo determinan qué recursos serán empleados. Es decir, la idiosincrasia de la actividad origina un conjunto singular de contenido y, en consecuencia, moldea su comunicación particular. Así, el estudio y la identificación de las particularidades lingüísticas de cierto texto, conlleva también la identificación del campo de comunicación y, por ende, el campo de conocimiento. Esta

observación le permite establecer el modelo horizontal del lenguaje profesional, *die horizontale Gliederung der Fachsprachen*, véase Figura 9:

Maschinenbau	...	Elektrotechnik	...	Medizin	...	Chemie	Physik	Mathematik	...
--------------	-----	----------------	-----	---------	-----	--------	--------	------------	-----

Figura 9: Die horizontale Gliederung der Fachsprachen (Hoffmann, 1987)

Un argumento fundamental, relevante y, sobre todo, pertinente a nuestro análisis es la observación de Hoffmann de que la división de trabajo en una serie de disciplinas nunca es fija y surgen nuevas perspectivas que abren el espacio para el brote de nuevos campos de comunicación, representadas como tres puntos seguidos en la Figura 9. En la misma línea de planteamiento, Hoffmann subraya que esta división es problemática ya que no responde a la realidad como tal:

Was die Abgrenzung zwischen den Kommunikationsbereich und damit auch zwischen den Fachsprachen angeht, so gibt es hier gewissen Probleme, die in der Gliederung der objektiven Realität selbst liegen. Die wirkliche Welt ist zunächst einmal eine Einheit. (Hoffmann 1987, 54)

En su lugar, esta división responde a necesidades productivas y, por lo tanto, es más bien funcional. De hecho, Hoffmann señala la necesidad de la cooperación supradisciplinaria para resolver problemas productivos que, a su vez, una disciplina solitaria no puede hacer por sí sola. A la luz de estas consideraciones, la acuicultura puede constituirse como una especie de *Kommunikationsbereich*, si detectamos su propio sublenguaje, es decir, su aparato conceptual. Ahora bien, Hoffmann opera con una perspectiva textual y no exclusivamente terminológica. No obstante, nos parece útil y valioso tener en cuenta las observaciones de la formación dinámica de campos de conocimiento debido a necesidades productivas y no por una división de la realidad objetiva.

3.1.2 La supradisciplinariedad como un acto de habla multiaspectual

Sager *et ál.* (1980) representan una continuación y una expansión de la perspectiva pragmática de la teoría anterior. A pesar de que el grado de asimetría en la comunicación entre los emisores y los receptores queda incluido y tratado en *die vertikale Schichtung* de Hoffmann, éste es un punto central para Sager *et ál.* al incorporar una dimensión pragmática¹⁵. Esta orientación está plasmada en su definición de lenguaje especializado:

Special langages are semi-autonomous, complex semiotic systems based on and derived from general language; their use presupposes special education and is restricted to communication among specialists in the same or closely related fields.
(Sager *et ál.* 1980, 69)

Aquí, es la calidad de *los usuarios* del lenguaje especializado la que constituye el factor decisivo en nuestra discusión. Los usuarios reciben una educación formalizada, cuyo fruto es un conocimiento especializado compartido por esta comunidad. Ahora, se hace una división entre el cuerpo de conocimiento y el usuario profesional, ya que no hay necesariamente una correspondencia de uno a uno. Un profesional no es capaz de adquirir todo el conocimiento de una disciplina, a la vez que, por necesidad profesional, el mismo individuo hace uso de los conocimientos de otras parcelas del saber, por ejemplo en el caso de solicitar fondos económicos para un proyecto de investigación.

Ahora bien, detrás de los dos motivos principales del uso de la comunicación especializada, es decir la comunicación misma y la clasificación de los conocimientos, hay ciertas intenciones de los especialistas, que originan actos de habla y, consecuentemente, ciertos mensajes. Del mismo modo, se genera este acto de habla en una situación concreta, es decir, en un contexto profesional. Justo este punto en la teoría de Sager *et ál.* tiene una relevancia particular para nosotros, ya que los autores subrayan que este tópico producido en una comunidad de especialistas no necesariamente corresponde a *una* estructura de conocimiento. Así, se rompe la correspondencia intrínseca entre conocimiento y comunicación dentro de un campo

¹⁵ Esto no quiere decir que la teoría de Hoffmann no tenga una perspectiva pragmática. Por lo contrario, su noción de *Kommunikationsbereich* implica el estudio pragmático de la comunicación especializada.

determinado. En su lugar, un mensaje producido en un acto de habla tiene *un* tópico que puede referirse a *varios* campos de conocimiento a la vez:

Knowledge subspaces overlap and interpenetrate in messages and horizontal contiguity are therefore an inadequate description of what is in fact a multi-dimensional relationship (Sager *et ál.* 1980, 97)

Esta nueva relación, que busca tener en cuenta la complejidad en la comunicación especializada, se resuelve con la introducción del concepto 'aspecto'. Por consiguiente, un mismo tópico puede tener varios aspectos al referirse a varios campos de conocimiento, un fenómeno que no sólo es común entre las profesiones prácticas sino también entre las comunidades científicas. En el caso de la acuicultura, se podría pensar que el tópico *acuicultura* guarda una serie de aspectos, entre ellos el financiero, educativo, administrativo, jurídico, biológico – y varios de ellos están presentes en la misma situación comunicativa concreta. Hay que tener en cuenta que este marco analítico de Sager *et ál.* también tiene en cuenta los varios niveles de conocimiento en una comunidad, lo que puede ilustrarse con el siguiente modelo:

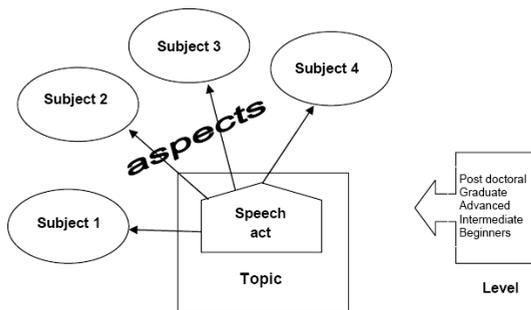


Figura 10: Aspecto, tópico y acto de habla. Representación gráfica de la explicación verbal en Sager *et. ál.* (1980, 96)

Según este modelo, la supradisciplinariedad no es solamente un fenómeno textual sino más bien multispectral ya que responde a una necesidad en una situación del uso de mensajes para referirse a varios campos de conocimiento. En consonancia con la perspectiva pragmática, el modelo de acto de habla multispectral ofrece un marco más amplio e

incluyente para entender la supradisciplinariedad en la comunicación especializada. No obstante, si nos percatamos de la definición del lenguaje especializado, se observa que está restringido a “communication among specialists in the same or closely related fields” (Sager *et ál.* 1980, 69). No concordamos con esta restricción, ya que el presente trabajo subraya la interacción entre campos de conocimientos aparentemente distantes (véase 2.3.3). De hecho, veremos en el análisis conceptual en el presente trabajo que la acuicultura se caracteriza por la interacción entre expertos de una vasta gama de disciplinas. No obstante, nos parece útil tener en cuenta la noción del acto de habla multiaspectual en la discusión de la supradisciplinariedad de la acuicultura.

3.1.3 La supradisciplinariedad como variación horizontal

Apegándonos a la orientación pragmática de Hoffmann (1976; 1987) y Sager *et ál.* (1980), encontramos también la llamada teoría comunicativa (Cabré, 2000 [1999]; 2004). Pero a diferencia de Sager *et ál.* (1980), ella no se restringe solamente al nivel educativo de los usuarios para definir el lenguaje especializado como objeto de análisis, ni tampoco lo considera como un sublenguaje. Según Cabré, hay tres elementos principales que intervienen en la comunicación especializada; la temática, los interlocutores y las situaciones. Primero, un tema especial se refiere a los campos de conocimiento que no forman parte del conocimiento general de los hablantes de una lengua. A diferencia del conocimiento general, que se adquiere por la experiencia directa y de manera inconsciente, el conocimiento especial es el resultado de una educación determinada y de un proceso continuo de la experiencia en un medio profesional. Segundo, por un lado tenemos los interlocutores que poseen el conocimiento especializado y los principales emisores de éste y, por otro, los receptores, que también pueden ser especialistas – o no - participan en la comunicación especializada. Un “no experto” nunca puede ser el emisor de un texto especializado y, por lo tanto, la comunidad de expertos mantiene el control sobre los conocimientos. Tercero, las situaciones en las que se produce la comunicación se caracterizan por tener una función fundamentalmente referencial.

Ahora, Cabré subraya que no es el tema en sí, sino más bien cómo se le trata, lo que singulariza la comunicación especializada. Además, estos tres elementos principales que intervienen en la comunicación admiten una diversidad discursiva. Para nuestro interés, es precisamente la variación temática la que se destaca. Igual que Hoffmann, Cabré imagina

tanto un eje horizontal como uno vertical en la comunicación. No obstante, en el eje horizontal de Cabré median dos parámetros: la temática y la óptica. La temática es la distribución de los varios campos del conocimiento especializado en este eje, es decir parcelas específicas del saber, cuya división nítida nos permite hablar de la terminología de la medicina, de la física, etc. No obstante, esta concepción uniforme ha entrado en crisis según Cabré (2000 [1999], 155):

Temáticamente, los diversos ámbitos de comunicación especializada no son más que segmentos del continuum de conocimiento, más o menos arbitrarios. Aquella arbitrariedad justificaría tanto la movilidad de los ámbitos temáticos como la circularidad del conocimiento. Es bien sabido que el conocimiento no está segmentado de manera natural en compartimentos estancados, ni es de naturaleza estática. Es una buena muestra la aparición de nuevos campos científicos, la formación de la interdisciplinariedad de la nueva estructuración o la construcción de campos de conocimiento, a partir de la reunión de aspectos transdisciplinarios vistos como un espacio unitario. Los conocimientos científicos avanzan permanentemente porque el conocimiento especializado es dinámico y poliédrico¹⁶.

De hecho, Cabré señala que se ha estudiado muy poco el fenómeno de la supradisciplinariedad en la comunicación especializada y propone un segundo parámetro en el eje horizontal, *la óptica*, para tratarlo. La apertura de la temática en espacios dinámicos de trabajo o de análisis proporciona *ópticas* para analizar las temáticas desde perspectivas diferentes (véase Figura 11). Es decir, se recurre al conocimiento de una temática desde varios ámbitos de trabajo distintos, lo que le confiere el carácter poliédrico a su modelo. Así, podría decirse que un objeto es poliédrico ya que varias ópticas pueden tratarlo. Así, se produce lo que Cabré denomina una variación horizontal en el discurso especializado.

¹⁶ Traducción propia del original catalán: “Temàticament, els diversos àmbits de comunicació especialitzada no són més que segments del continuïum de coneixement, més o menys arbitraris. Aquesta arbitraritat justificaria tant la mobilitat dels àmbits temàtics com la circularitat del coneixement. És de sobres sabut que el coneixement ni està segmentat de manera natural en compartiments estancs ni és de naturalesa estàtica. En són una bona mostra l’aparició de nous camps científics, la formació d’interdisciplines de nova estructuració o la construcció de camps de coneixement a partir de la reunió d’aspectes transdisciplinaris vistos com a espais unitaris. Els coneixements científics avança permanentement perquè el coneixement especialitzat és dinàmic i polèdric.”

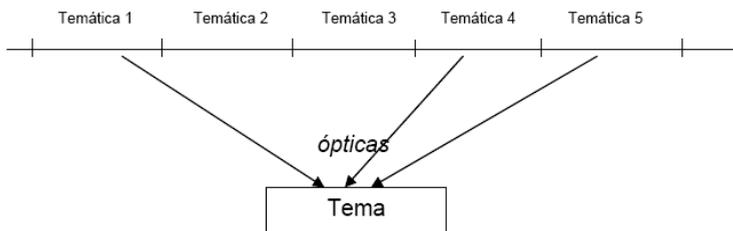


Figura 11: Variación horizontal (basada en Cabré (2003))

Es fácil ver las similitudes entre esta concepción de la supradisciplinariedad y la de actos de habla multiaspectuales. El *aspecto* de Sager *et ál.* (1980) se parece a la *óptica* de Cabré (2000 [1999]), ya que estos dos son multireferenciales, es decir, que en una situación comunicativa puede referirse a conocimientos de varios ámbitos. Ahora bien, mientras que Sager *et ál.* abandonan las estratificaciones horizontal y vertical, éstas forman parte de una matriz en Cabré (y Hoffmann). Así, esta matriz de Cabré permite la incorporación de la comunicación gradual de especialización, algo que queda fuera del marco de Sager *et ál.*. Al mismo tiempo, Cabré subraya la necesidad de entender esta variación horizontal como un fenómeno dinámico y siempre cambiante. De esta manera, las observaciones de Cabré se inscriben en una tradición bien fundamentada, según la cual se entiende la división de conocimientos como un proceso dinámico, lo que conlleva a consecuencias comunicativas. Veremos más adelante (6.2.9) que nuestro análisis conceptual parece reflejar estas observaciones: la constitución de acucultura como campo de conocimiento obedece a mecanismos dinámicos que generan y moldean una nueva comunicación entendida como un aparato conceptual diferenciado y propio.

3.1.4 Supradisciplinariedad como colaboración cognitiva

En Kalverkämper (1998a; 1990) encontramos una nueva perspectiva que complementa las anteriores. Este autor toma el *conocimiento* especializado como punto de partida, en lugar de partir del texto especializado, su uso en la comunicación o la persona experta. Es decir, el lenguaje especializado refleja el grado de conocimiento del emisor en la comunicación. Una persona puede poseer cierto grado de conocimiento, *Fachlichkeit*, en una determinada materia y, por consiguiente, este nivel queda manifestado en el correspondiente grado de comunicación especializada, *Fachsprachlichkeit*. Una idea central es que todos tenemos conocimiento gradual de varias materias, y los niveles de conocimiento se reflejan en cómo

comunicamos estos conocimientos o, mejor dicho, se manifiestan por medio de ciertas características lingüísticas debidas. Observamos, por lo tanto, que esta postura es la contraria tanto de Hoffmann como de Cabré, que parten de la comunicación para llegar al conocimiento. Se puede apreciar esta dinámica en la Figura 12:

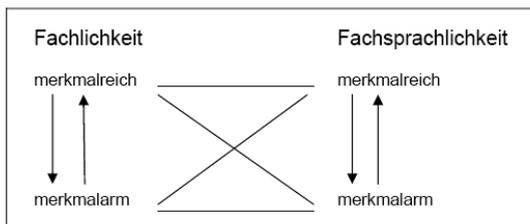


Figura 12: Correspondencia entre el grado de conocimiento y el grado de comunicación especializada (Kalverkämper, 1990)

Ahora, Kalverkämper entiende *Fachlichkeit* como la cualidad o el carácter de un campo de conocimiento, *Fach*, que, por su importancia y complejidad, es objeto de discusión y análisis desde cinco perspectivas distintas, pero interrelacionadas:

- *Fach* desde la dimensión de la comunidad profesional
- *Fach* desde la dimensión sociocultural
- *Fach* desde la dimensión referencial
- *Fach* desde la dimensión lingüística
- *Fach* desde la dimensión supradisciplinaria¹⁷ (“*Interfachliche Dimension*”)

Aunque todas las perspectivas son importantes por su multiplicidad, ahora hacemos énfasis sólo en dos de ellas, dado el propósito de esta tesis: las dimensiones referencial y supradisciplinaria

La segmentación del conocimiento en sus campos distintos no se puede justificar haciendo referencia sólo al conocimiento mismo sino a una casualidad y al fruto de un proceso que ha durado varios siglos, hasta milenios. Kalverkämper explica esta configuración arguyendo la necesidad de división de trabajo del ser humano como *homo faber*, y subraya - en

¹⁷ Optamos por traducir *Interfachlich* por supradisciplinaria ya que Kalverkämper parece hablar del fenómeno en general.

consonancia con sus múltiples dimensiones – “[d]ie Spezialisierung als kognitiver, pragmatischer und sozialer Prozeß” (1998b). Ahora, con respecto a la dimensión referencial, la sistematización de los campos de conocimiento, *Fächer-Systematik*, juega un papel sustancial en lo que concierne a su capacidad funcional, es decir proporciona un punto de partida para el análisis. Así pues, en el paisaje complejo y amorfo de conocimiento, se discierne un cierto campo de conocimiento que sirve como punto de partida por medio de la sistematización:

Systematiken, hier speziell von Fächern, sollen stets den Wunsch nach (geordneter) Überschaubarkeit von (chaotisch anmutender) Komplexität einlösen.

y sigue:

Während die Fächer-Systematik eine Herausforderung an Dokumentaristen, Sozialwissenschaftler, Kulturhistoriker, nicht jedoch eine primäre Aufgabe für Linguisten ist, muß es die Fachsprachenlinguistik dann doch interessieren, welche außersprachliche Systematik in Relation zu der Fachkommunikation gesetzt ist bzw. werden soll (Kalverkämper 1998a, 10)

Ahora bien, reconocemos esta sistematización como *die horizontale Gliederung* en Hoffmann (y la variación horizontal en Cabré), pero en Kalverkämper esta perspectiva está invertida ya que no se identifica el campo de conocimiento por medio del texto sino que pasamos por el proceso opuesto. Asimismo, las múltiples dimensiones le proporcionan a esta concepción una metodología más diversa que tan solo la lingüística textual, para identificar un campo de conocimiento, *Fach*. Además, partiendo del campo de conocimiento, se evita, según Kalverkämper (1998a, 11), las absurdidades que un análisis puramente textual puede conllevar, como por ejemplo “Fachsprache des Fabrikarbeiters an der elektronisch gesteuerten Buntmetallsäge”, ya que esta última posición establece una relación *uno a uno* entre lenguaje y campo de conocimiento y, por consiguiente, acarrearía, por lo menos teóricamente, una cantidad infinita de lenguajes especializados.

La perspectiva de la sistematización de los campos de conocimiento, *Fächer-Systematik*, conduce inevitablemente a la problemática de la división de los conocimientos en ámbitos.

Efectivamente, Kalverkämper incluye la dimensión supradisciplinaria en su esquema al explicar el fenómeno así:

Grundgedanke des Interdisziplinaritäts-Postulats ist, daß die Forschung innerhalb eines einzelnen Faches zu einem bestimmten Zeitpunkt an die Grenzen stößt, die den Blick nach innen festhalten und die Erkenntnisse nicht in die allgemeine wissenschaftliche Beachtung ausstrahlen lassen, was die Entwicklung des Faches zu dessen Schaden hemmt (Kalverkämper 1998a, 13)

Es decir, las perspectivas exclusivamente monodisciplinarias impiden los avances científicos y, por lo tanto, la supradisciplinaria proporciona nuevas vías en la producción de conocimiento. Ahora bien, hay que tener en cuenta que Kalverkämper (*ibid.*), propone, además, una taxonomía de la supradisciplinaria con cinco categorías. De esta manera, su proyecto representa, al parecer, la contribución más importante en la disciplina de la comunicación especializada al discutir las distintas formas y funciones que toma la supradisciplinaria:

- 1) Colaboración entre disciplinas académicas establecidas, p.ej. “lingüística y teología”
- 2) Colaboración entre campos técnicos y profesionales, p.ej. “albañilería y del techador”
- 3) Colaboración entre diferentes niveles jerárquicas, p.ej. “física y aislante de sonido”
- 4) Campos de conocimiento que son por naturaleza supradisciplinarios, p.ej. la ecología
- 5) Campos de conocimiento compuestos”, p.ej. la “sociolingüística”.

No obstante, los fundamentos y las implicaciones tanto de esta taxonomía como de la idea más general de la supradisciplinaria como colaboración cognitiva parecen poco elaborados, situación compartida con los proyectos presentados de Hoffmann, Sager *et ál.*, y Cabré. De hecho, tratar la supradisciplinaria no ha sido entre sus objetivos principales, ni para Kalverkämper, ni para los demás. Vale la pena, sin embargo, tener en cuenta la perspectiva cognitiva de Kalverkämper, la noción de la sistematización de los campos de conocimiento, *Fächer-Systematik*, y su tipología de la supradisciplinaria cuando discutamos las características de la acuicultura como campo de conocimiento, más adelante, tras el análisis conceptual.

El propósito del presente trabajo es precisamente discutir la supradisciplinariedad de manera más exhaustiva que los trabajos previos de la comunicación especializada. En armonía con la pregunta de investigación presentada en el capítulo 1, esta tarea será materializada desde la perspectiva terminológica, cuyas bases teóricas serán presentadas en los apartados a continuación. Así, el presente trabajo demostrará que un análisis conceptual es capaz de analizar las distintas fuerzas epistemológicas que forman la acuicultura como campo de conocimiento.

3.2 La terminología

3.2.1 La terminología y sus objetivos

Cuando se habla de la terminología, este término puede referirse a tres usos distintos. Primero, existe la terminología de la medicina, la terminología de la sociología, la terminología aeronáutica, etc. Es decir, se refiere a los términos y conceptos de cierto campo especializado. Segundo, el término **terminología** también puede significar el conjunto de las teorías, metodologías y prácticas de la terminología. Finalmente, terminología, además, se refiere a la disciplina de toda esta actividad. Encontramos en la definición de la terminología:

[...] an interdisciplinary science whose sphere of activities is, on the one hand, the investigation of the object, the concept and their representational forms and the relations between them, and on the other hand, the investigation of their systematic representation and their application within a wide range of fields of knowledge (Picht, 2000, 4)

En esta definición, Picht resalta la terminología como una disciplina supradisciplinaria dado que, en su desarrollo, ha recibido impulsos de otras disciplinas, dando origen a una ampliación de la misma. No obstante, opinamos que la terminología puede entenderse como una disciplina autónoma con su propia identidad, según criterios epistemológicos y sociológicos (Budin, 1996b; Kristiansen, 2000; 2004). A pesar de que la terminología está abierta a una serie de otras disciplinas expuestas en la Figura 13, esta relación no es ecléctica sino que más bien se caracteriza por ser simbiótica (Laurén *et al.* 1997, 52).



Figura 13: La terminología y sus disciplinas afines¹⁸ (adaptado de Laurén *et ál.*, (1997 s. 53))

Ahora bien, los mismos autores señalan que se emplea nuestra disciplina en tres áreas principales. Primero, en los estudios de la comunicación especializada. Segundo, en la sistematización del conocimiento. Y tercero, para la planificación del lenguaje especializado. Así, es precisamente esta necesidad de resolver problemas relacionados con la comunicación profesional la que le proporciona la característica simbiótica a la terminología. Las disciplinas presentadas en la Figura 13 no pueden, por ellas solas, representar una respuesta satisfactoria a las inquietudes relacionadas con la terminología debido a su complejidad (Laurén *et ál.*, 1997, 32ff). De esta manera, la terminología constituye una disciplina abierta que puede tratar una amplia gama de problemas, todos relacionados con la comunicación especializada.

Ahora bien, para Cabré (2003) la terminología no es una disciplina propia sino un campo de estudio integrado por tres componentes disciplinarios: la lingüística, la teoría de conocimiento y la teoría de comunicación. El objeto de estudio es la unidad terminológica que, a su vez, es multifacética y, por lo tanto, puede estudiarse desde tres perspectivas distintas. Así, Cabré propone una teoría ecléctica a la que denomina “la teoría de tres puertas” ya que todas las tres perspectivas son legítimas y necesarias al estudiar la terminología: Primero, la unidad terminológica como componente lingüístico; segundo, como unidad cognitiva; y, tercero,

¹⁸ Traducción propia del original, desde la izquierda "Information og dokumentation", "Videnskaps- og erkendelsesteori", "Fagområder", Semiotik (sprog + andre semiotiske systemer)", "Datalogi og informatik", "Vidensteknik.", "Standardisering + terminologiplanlægning."

como unidad comunicativa. En cuál puerta entrar depende de los objetivos del análisis y tiene repercusiones metodológicas y teóricas.

El presente trabajo entra, sin duda, por la puerta cognitiva de Cabré, dado que estudiamos los conceptos en la acuicultura. Aludiendo al modelo de Laurén *et ál.* (1997), esta tesis se inscribe en una vertiente de la terminología que se inspira en las teorías de la epistemología a la vez que se discute la naturaleza de los campos de conocimientos, o mejor dicho, en nuestro caso, su cruce. Según los mismos autores, la terminología es una disciplina abierta, una característica que nos permite incorporar la literatura sobre el fenómeno de la supradisciplinariedad que, precisamente, proviene de la filosofía de las ciencias. Esta vertiente de la terminología parte del concepto en sus estudios y evidencia su pujanza y funcionalidad para analizar problemáticas de índole epistemológica. A continuación argumentaremos la existencia de esta vertiente, en la cual nuestro trabajo se inscribe. De hecho, para Budin (1996b), la terminología constituye una especie de filosofía de ciencia aplicada. Además, veremos que estos trabajos giran en torno a varios temas, pero nos centramos en la dinámica conceptual y la multidimensionalidad, como fuerzas epistemológicas en la terminología de la acuicultura. Analizar la dinámica conceptual implica analizar las modificaciones conceptuales, debido al desarrollo epistemológico de un determinado campo de conocimiento. De este modo, el concepto tiene un ciclo de vida que se estudia en la terminología. Trataremos esta dinámica conceptual en 3.2.3. Segundo, hablar del ciclo de vida de un concepto implica también considerar su nacimiento. Partiendo de la teoría de objeto (Budin, 1992; Felber, 1995) en la terminología, ilustraremos cómo *un* objeto propicia varios conceptos y, de este modo, produce una especie de multidimensionalidad. Así, en 3.2.4, veremos cómo esta multidimensionalidad conceptual origina el fenómeno de la supradisciplinariedad desde una perspectiva terminológica. En términos más concretos, estas consideraciones nos permiten analizar cómo el objeto salmónido cultivado puede generar conceptos en una serie de disciplinas.

De este modo, extraemos y discutimos ideas pertinentes a la dinámica conceptual y a la multidimensionalidad, para estar mejor equipados en nuestra tarea de responder la pregunta investigación y las tres hipótesis. Dado que se han realizado los trabajos sobre la dinámica conceptual en un marco onomasiológico, terminaremos este capítulo con una discusión sobre el concepto 'concepto', que desemboca en cómo se le entiende en el presente trabajo.

3.2.2 La terminología como filosofía de ciencia aplicada

En la terminología existe una vertiente clara que se preocupa de cuestiones epistemológicas pero no es el objetivo del presente trabajo entregar una síntesis de todos los trabajos que caben dentro de ella. En su lugar, presentaremos algunas reflexiones en forma muy breve, que fundamentan los capítulos subsiguientes. Se ha tomado prestado el título de este subcapítulo de Budin (1996b, 63), quien señala la relación connatural entre la terminología y la filosofía de la ciencia, véase Figura 14.

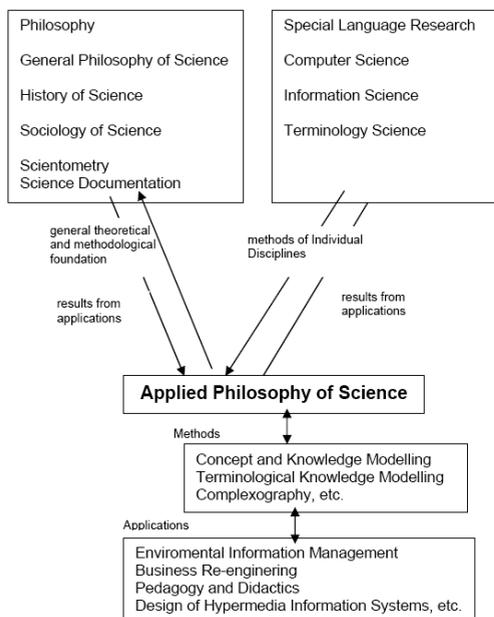


Figura 14: La terminología como filosofía de ciencia aplicada (Budin 1996b)

Por un lado, en el estudio de la estructura de las teorías científicas y su desarrollo hay numerosas referencias a cuestiones terminológicas. Además, los conceptos y términos juegan un papel muy importante en la argumentación y el razonamiento científicos. Budin (*ibíd*) hace referencia al neopositivista Hempel (en *ibíd*), quien subraya la interdependencia entre la formación de teorías y de conceptos: la una no puede existir sin la otra. Como veremos en 3.2.3, la terminología dispone de instrumentos para estudiar tal desarrollo científico y nosotros hacemos uso de estos instrumentos.

Toft (2002a) también señala esta relación entre la filosofía y la terminología, y prefiere hablar de terminología como una especie de *metaciencia*, ya que no sólo se incluyen las teorías de la filosofía de la ciencia, sino que también se incorporan otras disciplinas afines como la sociología, la psicología y la historia de la ciencia. Este punto es especialmente importante para el presente trabajo, ya que muestra que los aspectos sociológicos de la ciencia ejercen una influencia vital en la terminología. Dado que la sociología de la ciencia ha dado origen a los *estudios sociales de la ciencia y la tecnología* (CTS) y, por lo tanto, a las teorías de la supradisciplinariedad, el argumento de Toft se hace aún más patente para nuestro propósito. De hecho, las tendencias y corrientes metacientíficas se imponen por sobre los fundamentos teóricos y filosóficos de todas las disciplinas científicas, incluyendo la terminología misma. Y no se puede ignorar estas ideas predominantes y sobresalientes para ser capaz de analizar la comunicación profesional. Así, el fenómeno de la supradisciplinariedad no sólo es relevante para la terminología sino que representa una tarea sujeta a análisis obligatorio para nuestra disciplina.

Hablar de la terminología como una metaciencia implica también considerar cuestiones ontológicas. Toft (*ibid.*) alude al realismo ontológico, desarrollado por Bhaskar (1978), según el cual la realidad y nuestro conocimiento sobre ella tienen múltiples niveles que, según Toft, acarrea falibilidad e incertidumbre en las ciencias y, por consiguiente, en su terminología. Es difícil subestimar las consecuencias que el realismo transcendental y las otras teorías antipositivistas tienen sobre la terminología y la teoría de sistemas, sobre todo por la influencia que estas últimas ejercen sobre el fundamento teórico de los sistemas de conceptos en la terminología. Estos vientos que soplan sobre el mundo de las ciencias hoy en día favorecen sistemas dinámicos, abiertos y no lineales, en lugar de los estáticos, cerrados y lineales. Ahora bien, esta tendencia también implica incertidumbre, cuyos efectos sobre la semiótica y el lenguaje han sido tratados por Beaugrande (1987; 1988; 1989). En el caso de la terminología y, particularmente, los sistemas de conceptos, Toft (2002b) hace hincapié en la necesidad de abandonar el principio de *orden primero* que viene de Wüster y su preferencia por estructuras lógicas y partitivas, más propicio de un sistema mecánico que de un sistema real. En su lugar, Toft adopta el par conceptual de 'estructura' y 'estructuración' (*structure and structuring*) con el cual distingue entre la perspectiva estática (estructura) y la perspectiva compleja y dinámica que acepta el desorden (estructuración). No obstante, es importante subrayar que el orden es la base tanto de estructura como de estructuración (véase Figura 15):

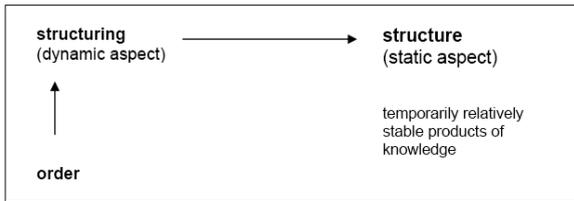


Figura 15: Principio de orden como base para estructurar los conocimientos (Toft, 2002b s. 46).

La tensión entre la estructuración y la estructura refleja la inestabilidad inherente del conocimiento en determinado campo de conocimiento y, por ende, su terminología. En otras palabras, los conceptos no son entidades estáticas, sino que son más bien dinámicas, debido a los avances en la producción de conocimiento. Estos avances producen modificaciones constantes en las intensiones de los conceptos y, por lo tanto, en las relaciones entre los mismos, ya sea a largo plazo por una revolución científica kuhniiana, o ya sea a un plazo más corto dentro de la modalidad epistemológica de resolución problemas prácticos y complejos, a lo que ocupamos en el presente trabajo. El tema de la dinámica conceptual ha sido tratado en la terminología y la presentación de algunos de estos trabajos nos parece pertinente, ya que el conocimiento supradisciplinario se caracteriza por su dinamismo, como vimos en 2.3.

3.2.3 El primer rasgo: La dinámica conceptual

Según un diccionario del griego clásico (Liddell *et ál.*, 2007), el término **dinámica** proviene de la palabra **δύναμις**, *dynamis*, que significa fuerza que da origen al movimiento. En la terminología se ha recurrido a este término en varias instancias. Por ejemplo, Kageura (2002) trata la dinámica terminológica, aunque, en el sentido de la formación de términos. En su obra, este investigador señala patrones en la formación de nuevos términos en japonés, y refleja, de este modo, una perspectiva lingüística. Debido a la naturaleza onomasiológica del presente trabajo, nos centramos más bien en la perspectiva conceptual para tratar la dinámica terminológica.

La dinámica conceptual puede entenderse de dos maneras. Pilke (2000) señala que los conceptos dinámicos tienen sus orígenes en acontecimientos o acciones, y muestra que son frecuentes en varias disciplinas, como las ciencias jurídicas, la medicina y la tecnología. Volveremos sobre esta observación en 2.3.5.

Sin embargo, nosotros entendemos la dinámica conceptual más bien en el sentido de que un concepto tiene un ciclo de vida metafóricamente. Picht (2010, 38) define el ciclo de vida de un concepto como “el lapso de tiempo en el cual una comunidad profesional considera que un concepto es verdadero, es decir, que concuerda con el conocimiento establecido y un estadio epistemológico válido¹⁹. De este modo, el concepto tiene un comienzo cuando se producen nuevos conocimientos en el mundo profesional. Igualmente, el concepto puede tener un fin, pero nunca “muere” (*ibid.*). El ciclo de vida de un concepto llega a su fin cuando cae en desuso y, pero todavía lo conocemos. Así, se puede reconstruir su desarrollo epistemológico por medio de las etapas de su ciclo.

La terminología hace varias referencias (Oeser, 1992; Budin, 1996b; Ahmad, 1996; Ahmad, 1997; Kristiansen, 2004) a la importancia de la obra *The Structure of Scientific Revolution* (Kuhn, 1962), que establece los fundamentos filosóficos para estudiar el desarrollo histórico de las ciencias. Aquí, se señala que la producción de conocimiento científico tiene lugar en un contexto social e histórico. La teoría de Kuhn rompió con la idea entonces prevaleciente de que los avances científicos hacían que el mundo académico progresara de manera acumulativa hacia conocimientos cada vez más sólidos y verdaderos. No obstante, en realidad la ciencia está sujeta a condiciones sociales e históricas que determinan qué es lo que una comunidad científica entiende como buena ciencia, cuyo marco epistemológico y ontológico se denomina *paradigma*. A medida que se realizan investigaciones surgen nuevos datos, *anomalías*, que difícilmente pueden sostener las creencias existentes hasta que llegue una crisis que acabe con el paradigma hegemónico. Se produce, entonces, una revolución científica, que implica una ruptura total con el paradigma anterior. Esta discontinuidad abre paso a nuevas bases epistemológicas y ontológicas y, por lo tanto, nuevos conceptos (a pesar de que los términos pueden subsistir). Total, la producción de conocimiento es un proceso interminable, de modo que el aparato conceptual tiene una historia

La terminología, por medio de un estudio del ciclo de vida de los conceptos, dispone de instrumentos para estudiar la historia de la ciencias, lo que pone de manifiesto su capacidad y

¹⁹ Traducción propia del original danés: “Et begrebs livscyklus er den periode, hvori et fagfællesskab anser et begrep for at være sandt dvs. at det er i overensstemmelse med anerkendt viden og gældende erkendelsesstade”.

potencia como filosofía de ciencia aplicada. Discutiremos en breve algunos trabajos que se inscriben en esta tradición.

Oeser (1992) no sólo se restringe a la estructuración de conceptos en un campo de conocimiento, sino que, partiendo de la lógica conceptual de Wüster, analiza el desarrollo epistemológico tanto en términos generales como en casos particulares, como la física y la biología (Oeser 1996). Así, se puede decir que Oeser elabora un esquema histórico-sistemático de la terminología. Mientras que la filosofía de la ciencia recurre a las *dinámicas teóricas (theory dynamics)*, Oeser introduce su contrapartida en el caso de la terminología, es decir, *dinámicas conceptuales controladas (controlled conceptual dynamics)*. Según esta perspectiva, la génesis de un campo de conocimiento produce una terminología más bien caótica. No obstante, a la par con el desarrollo epistemológico de este campo, ocurre también un proceso de trabajo terminológico prescriptivo. De esta manera, la terminología no es meramente espontánea sino que se caracteriza por una relación intrínseca con la epistemología:

In the scientific disciplines, the assignment of concept and object are determined, which is the task of gaining new scientific knowledge, the reconstruction of which is achieved by epistemology. In this respect, epistemology is relevant to terminology research or metaterminology, since it deals with conceptual dynamics, i.e. the creation or change of concepts as the result of scientific progress (Oeser 1992, 32).

Un argumento importante de Oeser es que la terminología, o la metaterminología, en sus palabras, puede originar conocimiento sobre cierta disciplina tratada, y de tal forma, representa una metaperspectiva sobre ella. En otras palabras, la rama de la epistemología y la terminología comparten así varias preocupaciones paralelas.

En una línea parecida, encontramos una investigación de Ahmad (1996), quien examina cómo las revoluciones científicas kuhnianas afectan el caso de la terminología de la física nuclear. Es decir, un análisis terminológico nos permite estudiar las diferencias entre varios paradigmas por medio de las definiciones de los conceptos claves de los mismos. Por ejemplo, Ahmad apunta a cómo las distintas definiciones del concepto 'átomo' reflejan cambios paradigmáticos desde Thomson y Nagaoka, pasando por Rayleigh y Rutherford hasta

Bohr. En este sentido, la terminología como disciplina representa un complemento a la disciplina historia de las ciencias. De hecho, según Ahmad (*ibíd.*, 2), Kuhn, en sus trabajos tardíos, prefiere hablar del léxico y estructura léxica en lugar del concept vago de 'paradigma' y, de esta manera, subraya la relación entre la terminología y la historia de ciencias. Para Ahmad, quien denomina este estudio como la *dinámica terminológica*, la terminología nos abre puertas al mundo de los científicos, y nos hace ver cómo éstos entienden sus conceptos y su desenvolvimiento. Del mismo modo, Ahmed (1997) también ha estudiado otras partículas de las ciencias físicas, como por ejemplo los quarks y los leptones.

Gerhard Budin, un colega de Oeser, representa otro referente con respecto a la relación entre la terminología y la filosofía de la ciencia. Como vimos en los apartados anteriores, para Budin, la terminología puede servir en la reconstrucción de la historia de la ciencia. Pero en lugar de recurrir al concepto de las revoluciones científicas tratado por Kuhn, Budin (1996b) prefiere instrumentalizar este uso de la terminología bajo el concepto de 'evolución terminológica'. Es decir, también preserva el aspecto diacrónico, pero basa su fundamento en la combinación de la epistemología evolucionaria y las teorías de cambios conceptuales revolucionarios de Thagard (1992). Así, por medio de un análisis terminológico, Budin busca superar la dicotomía entre revolución y evolución en cuanto a la formación de conceptos nuevos y muestra que nuestra disciplina puede servir a la filosofía de la ciencia para analizar su desarrollo histórico. Asimismo, la terminología no representa una disciplina lejana de la filosofía de la ciencia, dado que "...new concepts lead to new theories, new theories require new concepts" (Budin 2003, 71).

Hasta ahora hemos visto algunos trabajos que analizan la dinámica conceptual desde una perspectiva endógena, es decir transformaciones conceptuales debido al desarrollo interno de una disciplina. Debido a nuestro interés en el fenómeno de la supradisciplinariedad, nos interesa particularmente la dinámica conceptual exógena, es decir, el fenómeno del préstamo de conceptos. Partiendo de la terminología de la disciplina *comportamiento organizacional* (CO), Kristiansen analiza cómo un análisis conceptual puede ser una manera para evaluar el grado de autonomía disciplinar de un campo de conocimiento. En las ciencias sociales es frecuente el préstamo de conceptos cuyo resultado puede ser la formación de áreas supradisciplinarias. Cuando los conceptos migran de varias disciplinas parentales para formar una nueva disciplina, se producen cambios intrínsecos y extrínsecos en ellos. Es decir, por un

lado, hay modificaciones en las intensiones de los conceptos tras la migración, y, por otro lado, se producen nuevas estructuraciones de los conceptos, por lo tanto, nuevas extensiones de los mismos. En el caso analizado por Kristiansen, son precisamente los cambios estructurales los que son más frecuentes. A pesar de que los conceptos de la disciplina CO provienen de varias disciplinas parentales, se llega a la conclusión de que el campo CO constituye una disciplina autónoma ya que se ha llegado a crear un aparato conceptual propio e idiosincrático.

El valor del trabajo de Kristiansen (*ibid.*) reside en el hecho que evidencia que la terminología es una disciplina capaz de analizar cuestiones de índole supradisciplinaria. Ya hemos visto que hay una relación connatural entre la terminología y la epistemología. El trabajo de Kristiansen es una prueba de la potencia de la terminología de llevar a cabo un análisis concreto de los conceptos para resolver preguntas epistemológicas. Así, sus estudios muestran que la perspectiva diacrónica y dinámica ocupa un lugar central en la terminología, lejos de la imagen estática que a menudo se proyecta sobre ella (Temmerman, 2000). Además, el trabajo de Kristiansen representa el primer intento de tratar el fenómeno de la supradisciplinariedad, aunque el objetivo principal es resolver el grado de autonomía disciplinar. No obstante, este análisis pone de manifiesto la necesidad de explicar cómo la terminología puede enfrentar el surgimiento de la supradisciplinariedad en el mundo de las ciencias, así como sus variantes.

En el capítulo 2.3 vimos que la supradisciplinariedad, particularmente las formas multidisciplinares y transdisciplinares, se caracteriza por ser dinámica. Nosotros hacemos uso del concepto 'ciclo de vida de conceptos', de la vertiente epistemológica de la terminología para tratar la dinámica del conocimiento supradisciplinario. No obstante, el presente trabajo se distingue de los anteriores ya que se estudia la modalidad epistemológica de resolver problemas prácticos y, en menor medida, el desarrollo del conocimiento disciplinario, según el cual es la revolución científica kuhniana la que ocasiona el final en el ciclo de vida de conceptos. En otras palabras, no son las revoluciones kuhnianas las que ocasionan cambios en los ciclos de vida de los conceptos sino las fuerzas epistemológicas de resolver problemas complejos.

También hemos visto que el fenómeno de la supradisciplinariedad se caracteriza por su complejidad. A continuación estudiaremos como se puede entender esta característica desde una perspectiva terminológica a base de la multidimensionalidad.

3.2.4 El segundo rasgo: La complejidad y la multidimensionalidad terminológica

Ahora bien, cabe señalar que la terminología también permite – y necesita, según Budin (1992), – resolver cuestiones ontológicas, cuya importancia también se comparte con la filosofía de la ciencia. Evitando el solipsismo del constructivismo radical y el realismo ingenuo del neopositivismo, Budin aboga por una teoría de objeto que se basa en la posición ontológica del realismo hipotético. Según éste, se plantea que existe un mundo real e independiente de la percepción y consciencia humana, y, además, este mundo real tiene estructuras. Especialmente relevante para nosotros es el hecho de que estas estructuras están compuestas por diferentes niveles (“multi-layer structure of the world”) que invitan a las distintas disciplinas a estudiarlas, no sólo las ciencias naturales. Budin (1990, 81) alude al filósofo Vollmer, quien señala que estas estructuras tienen capas que van desde el espacio y el tiempo, las partículas pequeñas, los átomos, las moléculas, los fluidos, los gases, las galaxias, el universo, hasta los organismos, los individuos con sistema nervioso central, los grupos de individuos, las sociedades, etc. Además, como se señala en este fundamento ontológico, existen relaciones causales entre los niveles físicos, biológicos y sociales (Dickens 2003, 95). Observamos, entonces, un paralelismo al orden de realidad (“Ordnung der Wirklichkeit”) de Heisenberg, plasmado en la Figura 16:

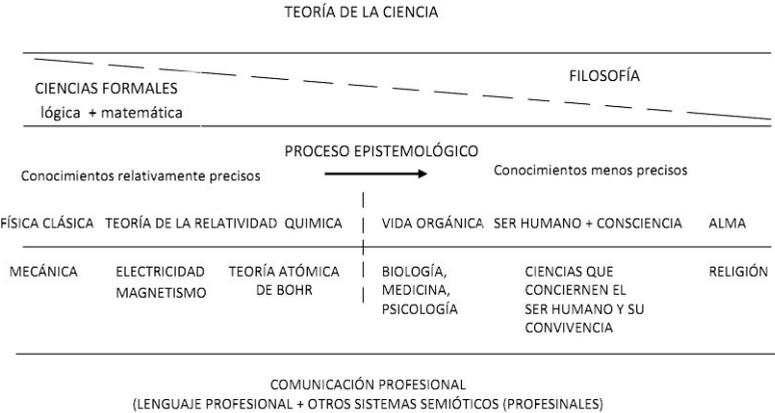


Figura 16: Modelo de la realidad según Heisenberg (Picht, 1996b).

Esta figura señala que la realidad tiene varios niveles con sus propios rasgos, desde la física clásica hasta la religión, y refleja, así, una postura antireduccionista de la misma. Según Budin, esta postura da origen a un pluralismo ontológico, es decir, la realidad tiene varios aspectos. Una disciplina – o un aspecto – no puede monopolizar el estudio de un segmento determinado de la realidad. Por lo contrario, un segmento rinde varias perspectivas, desde la física hasta la religiosa. Como consecuencia, un objeto puede brindar varios conceptos. Esta observación es de suma importancia para el presente trabajo, ya que posibilita la supradisciplinariedad, y, por lo tanto, merece mayor atención.

Felber (1995, 16) observa que el mismo objeto (objeto material) puede ser analizado desde diferentes puntos de vista disciplinarios. Cada perspectiva disciplinaria escoge ciertas propiedades del objeto, de tal manera que se formen diferentes conjuntos de propiedades o, en palabras de Felber, objetos formales. A modo de ejemplo, Felber señala el carbón, del cual se extraen ciertas propiedades acordes con perspectivas como de la geología, la metalurgia y la minería. A base de estas propiedades se forman conceptos distintos, como se puede apreciar en la Figura 17:

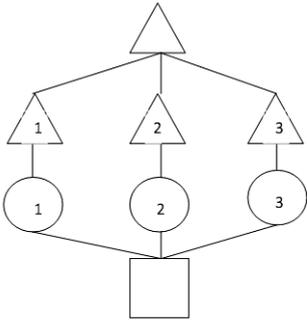


Figura 17: Un objeto, varios conceptos según Felber (1995, 83)

El triángulo superior representa el objeto material que puede generar, en este caso, tres objetos formales distintos (los tres triángulos numerados en la figura). Estos, a su vez, constituyen la base para la abstracción de características para formar conceptos, aquí presentados como tres círculos. El cuadrado inferior representa el término que, en este caso, puede ser compartido por los tres conceptos, es decir, un caso de polisemia.

Volviendo a la teoría de objeto de Budin (1992), podemos decir que los distintos niveles de la realidad corresponden a las distintas disciplinas que, a su vez, extraen su propio conjunto de propiedades de un objeto compartido. Así, este conjunto de propiedades coinciden con el objeto formal de Felber. La Figura 18 pone de relieve el proceso cognitivo que da lugar a la multidimensionalidad terminológica.

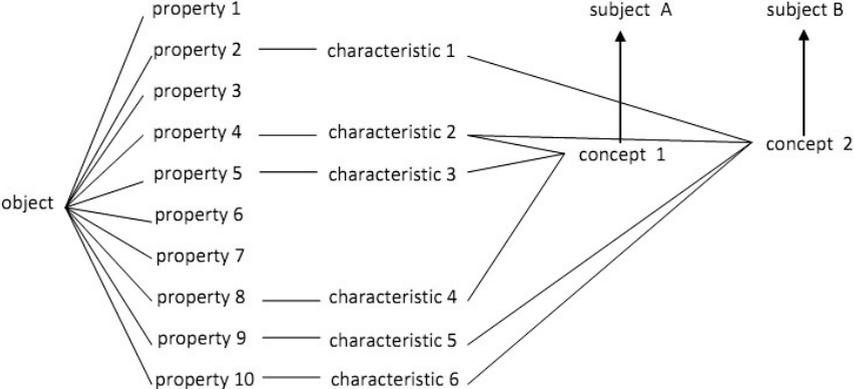


Figura 18: La relación objeto-concepto (Budin *et ál.*, 1988)

En la Figura 18, un objeto rinde varias propiedades. Las dos disciplinas en cuestión, la A y la B, disponen de dos conceptos, 'concepto 1' y 'concepto 2' que extraen las propiedades 2,3,4 y 1,2,5,6, respectivamente, del objeto. De este modo, dos disciplinas distintas conceptualizan el mismo objeto debido a la pluralidad de niveles ontológicos. Denominamos a este fenómeno la multidimensionalidad en la terminología, ya que indica que la realidad tiene varias dimensiones.

En una línea parecida encontramos la multidimensionalidad en los sistemas de conceptos. Picht y Draskau (1985, 68) observan que el concepto 'tubo' puede ser clasificado y organizado según diferentes tipos de características, es decir, en conformidad con el material que conduce, el material del que está hecho o su función. Esta pluralidad genera sistemas de conceptos polijerárquicos, o sistemas de conceptos mixtos. Kageura (1997, 128), por su parte, prefiere hablar de dos tipos de multidimensionalidad en los sistemas de conceptos. Primero,

tenemos el caso de multidimensionalidad cuando se combinan distintas categorías de relaciones para organizar los mismos conceptos, es decir, relaciones genéricas y partitivas. Segundo, también se observa una especie de multidimensionalidad cuando se recurre a diferentes tipos de características en la misma categoría de sistemas de conceptos. Es la primera versión de la multidimensionalidad que concuerda con Picht y Draskau (1985).

Rogers (2004, 217) parece avalar esta tipología desde una óptica textual cuando constata que “the same object –here, a material object – may be referred to in a text from various perspectives if different characteristics of the concept representing that object are activated, or if different relations to other concepts are established”. Queda claro, entonces, que representar, organizar y comunicar conceptos no representa una tarea sencilla, sino que constituye más bien un proceso complejo que rinde varias posibilidades. Antia (2000, 104) señala, además, que los conceptos en un sistema de conceptos pueden tener orígenes heterogéneos cuando afirma:

A concept system belongs, not to the general vocabulary of a language, but to a specific sphere of knowledge. Although a concept system could correspond to just one particular section of reality (to the extent that the section in question is compromised in a subject domain), it is not held to meet any such requirement. Data compromising a segment of knowledge which is represented in a concept system do not have to be derived from the same area of reality, or point in the object spectrum.

Ahora bien, no está claro cómo Antia entiende “object spectrum” pero dado que basa su afirmación en la teoría de objetos de Budin (1992), nos parece válido interpretar la constatación de que un sistema de conceptos no necesariamente tiene que representar conocimientos de un determinado nivel de la realidad sino que más bien puede englobar varias ópticas del “object spectrum”. En otras palabras, un sistema de conceptos puede integrar conceptos de los distintos niveles de la realidad y, así, permite representar la multidimensionalidad que hemos visto en este subcapítulo. Trataremos esto más en detalle en 4.2.

De todos modos, la teoría de objetos establece un marco interpretativo en la terminología que permite tratar la multidimensionalidad cuya importancia y relevancia no se puede subestimar

en el presente trabajo. Este marco nos permite tratar la complejidad del conocimiento supradisciplinario ya que la multidimensionalidad y la complejidad forman un conjunto intrínseco. En la filosofía de la ciencia, se asevera que la complejidad

...es un paradigma que permite pensar a la vez nociones que son diferentes, antagónicas, distintas y opuestas, pero a su vez complementarias, interdependientes, inseparables y recíprocas. Esta lógica inclusiva y dialógica de la complejidad impone la necesidad de articular diversos saberes y la multidimensionalidad en que se expresa la realidad. La complejidad está estrechamente ligada a la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad... Toda esta capacidad para pensar lo antagónico, pero complementario, lo distinto pero inseparable, es lo que permite pensar la multidimensionalidad de la realidad (Ander-Egg 2001, 97)

Como consecuencia, nos parece conveniente tratar la complejidad del conocimiento supradisciplinario a base del marco presentado en este capítulo. De este modo, la terminología nos brinda los instrumentos para tratar las hipótesis presentadas, como veremos en el capítulo 4.

3.2.5 El tercer rasgo: La definición del concepto

En 3.2.3 vimos como llegamos del objeto al concepto. En la terminología se suele entender este procedimiento como un proceso de *abstracción* (Arntz y Picht 1995 [1989], 66). Es decir, el concepto constituye una síntesis de las observaciones generadas sobre un conjunto de objetos. De tal forma, se obtiene una serie de características necesarias para describir un concepto. Además, se delimita y se describe el concepto con medios lingüísticos, cuyo producto es la definición.

Para el presente trabajo, nos parece conveniente aclarar tanto la 'definición' como la 'característica'. Recurrimos al estándar ISO 1087 – 1:2000 que, por su función normativa, refleja una postura analítica. No obstante, como veremos más adelante en este apartado, los trabajos de Pilke (2000) demuestran su operacionalidad para las investigaciones descriptivas.

En la terminología, la definición que preenta ISO de 'definición' reza:

definition

representation of a concept by a descriptive statement which serves to differentiate it from related concepts (ISO 1087 – 1:2000).

La definición de un concepto tiene la estructura formal de, primero, el *definiendum*, es decir, lo que se define, y, segundo, el *definiens*, que contiene la descripción del concepto. El *definitior* establece la conexión atributiva entre el *definiendum* y el *definiens*.

La misma normativa señala que los conceptos individuales sólo corresponden a un objeto mientras que los conceptos generales corresponden a dos o más objetos (*ibid.*). En el análisis del presente trabajo se encontrarán varios conceptos individuales que se refieren a las instituciones en el sector de la acuicultura, por ejemplo 'SalmonChile' (concepto 3).

Además, existen varios tipos de definiciones, entre ellas la definición por intensión, en el cual el *definiens* está compuesto por el concepto superordinado, así como las características distintivas. En la definición por extensión, por su parte, el *definiens* está constituido por una lista de los conceptos subordinados. La mayoría de las definiciones de los conceptos analizados en este trabajo son de intensión.

El estándar ISO define característica como:

characteristic

abstraction of a property of an object or of a set of objects.

Note: Characteristics are used for describing concepts (ISO 1087 – 1:2000).

Arntz y Picht (1995 [1989], 81) clasifica las características en tres grupos principales: las características de estado (forma, material, color, posición y tiempo), las características de relaciones (procedencia, uso, comparación, valoración y situación en el espacio) y, finalmente, las características funcionales (potencia/rendimiento y empleo). Dado que analizaremos conceptos que representan conocimientos de la modalidad epistemológica de solucionar problemas, es de esperar que encontremos definiciones con características de los

tres grupos. En 3.3.2 vimos que una solución no sólo tiene una forma sino también una función (Brockman 2009, 59). Por lo tanto es interesante observar que Madsen (1999), en su clasificación de características, introduce una tipología cuyo primer grupo incorpora las características que presentan el propósito y la función de la entidad definida. En la tabla abajo (Figura 19) encontramos estas dos tipologías, y hacemos usos de éstos en el análisis conceptual del presente trabajo. Veremos que, por ejemplo, varios artefactos están definidos con características del propósito por medio de intensiones como “para el funcionamiento normal del metabolismo”, en el caso del concepto 'alimento' (concepto 70).

Arntz y Picht (1995 [1989], 81)	Madsen (1999, 53)
1 Características de estado: Forma, material, color, posición y tiempo.	1 Características del propósito de la entidad y cómo lograr el propósito: Propósito y función.
2 Características relaciones: Procedencia, uso, comparación, valoración y situación en el espacio.	2 Características del efecto de la entidad: Efecto y tratamiento.
3 Características funcionales: Potencia o rendimiento y empleo.	3 Características del origen de la entidad: Origen y causa.
	4 Características de la formación de la entidad: Forma, construcción, partes constitutivas, material, color, tamaño.
	5 Características de la situación: Situación en el espacio y situación temporal.

Figura 19: Tabla de los tipos de características según Arntz y Picht (1995 [1989], 81) y Madsen (1999, 53).²⁰

Esta posición analítica de la definición no se restringe al trabajo terminológico normativo. Queremos hacer hincapié en los trabajos de Pilke (2000), quien desglosa las características de lo que ella denomina *conceptos dinámicos*, es decir, conceptos de acciones y acontecimientos. En su estudio, Pilke demuestra que las definiciones de los conceptos dinámicos contienen características de ciertas *dimensiones*, esto es, se resaltan agentes, intensiones, métodos,

²⁰ Traducción propia del original del danés (Madsen): “Karakteristiske træk mht. formålet med entiteten og hvordan opnås formålet: Formål og funktion”, “Karakteristiske træk mht. virkningen til entiteten: Virkning og behandling.”, “Karakteristiske træk mht. hvor stammer entiteten fra: Oprindelse og årsak.”, “Karakteristiske træk mht. hvordan entiteten er udformet: Form, konstruktion, bestanddele, materiale, farve, størrelse”, “Karakteristiske træk mht. hvor den er placeret: Rumlig placering og tidsmæssig placering.”

circunstancias, lugar, tiempo (en el caso de los conceptos de acción), factores influyentes y manera de acontecer (en el caso de los conceptos de acontecimiento) en las intenciones de los conceptos en cuestión. A base de este marco, se analizan 1544 definiciones en tres disciplinas distintas; la tecnología, la medicina y el derecho. La primera observación interesante es que cada una de las tres disciplinas en cuestión da preferencias distintas a las dimensiones establecidas en sus definiciones. Es decir, a pesar de que se observan dimensiones que están presentes en los conceptos de todas las tres disciplinas, el derecho prefiere ciertas dimensiones, mientras que la medicina otras, y la tecnología, por su parte, las suyas. En sus conclusiones, Pilke (2000, 324) resume que “[i]n general, it is always the epistemic character of the field of science, the priorities and the starting-point of the description which are the guiding principle for the solutions which find expressions in a material”. En el presente trabajo queremos rescatar esta idea de que la naturaleza epistémica de un campo de conocimiento condiciona qué tipos de características encontramos en las definiciones. En términos más concretos, veremos si las definiciones de los conceptos de la acuicultura reflejan la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos.

En suma, la vertiente epistemológica de la terminología es prolífica en su estudio del concepto como objeto de estudio. Nosotros vamos a hacer uso de los trabajos sobre la dinámica conceptual, la multidimensionalidad y la definición que hemos presentado en este capítulo para tratar la pregunta de investigación planteada.

Hemos dicho que los trabajos presentados de esta vertiente epistemológica comparten una perspectiva onomasiológica de la terminología. Es decir, un análisis terminológico parte del concepto y no del término, a la vez que distingue entre los dos. En general, se puede decir que el concepto representa el “contenido”, mientras que el término es una representación semiótica del concepto. No obstante, la cuestión de la naturaleza y la función del concepto en la terminología ocupan un lugar fundamental en ella y, por consiguiente, en el presente trabajo. Por lo tanto, procederemos a tratar el concepto de ‘concepto’ en los apartados siguientes.

3.3 El concepto de 'concepto' en la terminología

3.3.1 Elemento de pensamiento²¹

Eugen Wüster puso los cimientos teóricos y metodológicos de lo que se ha llegado a denominar Teoría General de la Terminología. En sus trabajos, estableció una división clara entre *Das Reich der Begriffe*, el reino de los conceptos, y *Das Reich der Benennungen*, el reino de los términos. Es decir, en la terminología de la comunicación especializada conviene distinguir entre el concepto y el término, postura que diverge de la lingüística general. En la cual el significado y el significante se condensan en el signo. Ahora, según Wüster, los conceptos no existen en “la realidad”, sino que son un “elemento de pensamiento”, estableciendo, así, una distinción entre el plano óntico y el conceptual. Esta construcción mental es el resultado de un proceso de abstracción realizado por nuestras facultades cognitivas. En consonancia con la filosofía aristotélica, observamos varios objetos, escogemos ciertas propiedades que tienen en común, y formamos, a base de ellas, un concepto. Así, la síntesis de las características representa la intensión del concepto, que quedará explícito por medio de una definición verbal o gráfica. Subrayando la propiedad mentalista del concepto, Wüster lo entiende como un *elemento de pensamiento* (Wüster 1998 [1979], 39).

Estos elementos de pensamiento, o conceptos, son entidades discretas, ya que contienen, por lo menos, una característica que los distingue de otros conceptos. De forma semejante, la relación con otros conceptos representa un aspecto fundamental en la teoría de Wüster, lo cual se manifiesta en la construcción de sistemas de conceptos, es decir, ordenaciones sistemáticas que ostentan los conceptos y sus relaciones en un área del saber. Ahora bien, aunque Wüster subraya la necesidad de establecer delimitaciones claras entre los conceptos admite que el grado de precisión de una definición depende del objetivo para el cual han sido elaborados los mismos (Wüster, 1998 [1979], 66). Como veremos más adelante, este punto es uno de los más criticados de la teoría de Wüster por varios otros terminólogos.

3.3.2 Unidad de conocimiento

Anticipando las críticas del concepto entendido como un elemento de pensamiento, Dahlberg lo refuta como una entidad mental oscura, al preferir entenderlo como una unidad de conocimiento (Laurén *et ál.* 1997, 107). Para ella, el concepto está constituido por una síntesis

²¹ Traducción de “Denkeinheit” por Anne-Cécile Nokerman (Wüster, 1998 [1979])

de varias proposiciones verdaderas en un campo de conocimiento. No obstante, seguimos la postura de Laurén *et ál.* (*ibid.*) según los cuales no necesariamente son dos opiniones opuestas, sino que pueden ser complementarias: se puede entender un concepto según su *función* y no, necesariamente, según su esencia. Así, el concepto como unidad de pensamiento es un resultado de un proceso mental que construye una configuración conceptual condicionada por la situación. Por consiguiente, la situación determina cuáles características están incluidas y cuáles no lo están en la definición del concepto (es decir, que un médico, un paciente y un farmacéutico le atribuyen distintas características a un concepto fármaco). En otras palabras, algunas características son funcionales para una persona en una situación determinada, otras características los son en otras situaciones, sin quedar sujetos a una sanción profesional.

Por otra parte, el concepto entendido como una unidad de conocimiento sí es un fruto de consenso intersubjetivo en un campo de conocimiento, o lo que Antia (2000, 83) denomina un *Denkkollektiv*. Por lo tanto, se puede suponer que el concepto, como unidad de conocimiento, contiene más características que el concepto concebido como un elemento de pensamiento, dado que existe más conocimiento preciso y consensuado dentro de un campo de conocimiento profesional. A diferencia del elemento de pensamiento, la unidad de conocimiento es mucho menos arbitraria, dado que se reduce el número de situaciones en las cuales se arma la configuración de características del concepto como elemento de pensamiento (*ibid.*, 120). En cierta medida, el concepto, como elemento de pensamiento, puede ser singular y contextual, mientras que el concepto, como unidad de conocimiento, es (más) consensuado y (más) profesional. Por consiguiente, se subraya la relación intrínseca entre la profesión y el conocimiento, en el último caso.

Esta posición concuerda en varios aspectos con Sager (1990, 14), quien también subraya que el concepto es una unidad de conocimiento. Asimismo, la terminología refleja la estructura de conocimiento en determinado campo profesional. Ahora, Sager recurre a la metáfora de conocimiento en el espacio para explicar este planteamiento. Se imagina estructuras de conocimiento en un determinado espacio, constituyendo, así, el campo tratado. Este espacio está compuesto por ejes que se cruzan, representando cierta característica. De entrada, el eje es un *continuum* de la característica que, sin embargo, será puntual al definir un concepto. De hecho, el conjunto de ejes y los puntos en ellos constituyen la definición completa del

concepto. En otras palabras, se identifica un concepto al referirse a sus coordenadas a lo largo de estos ejes.

Ahora, cabe preguntarse cómo se identifican los ejes y cómo se define la posición en los mismos. Sager (*ibid.*, 15) procede a dar dos razones: primero, por el hecho de que el término, es decir, la denominación del concepto, es una unidad discreta. Así, el conocimiento comunicado por medio del lenguaje confina una característica en un punto determinado en el eje. Por otro lado, el proceso de definir y delimitar un concepto tiene lugar en una comunidad profesional que, a la vez, se pone de acuerdo sobre qué ejes y qué puntos en ellos deben incluirse en las mismas definiciones. Así, se identifican los ejes y se reduce el rango a un punto dentro de la comunidad profesional. En otras palabras, una norma socio-profesional determina la estructura de conocimiento y, por lo tanto, facilita la comunicación profesional. Dado que se trata de una norma de un grupo reducido, es más fácil imponerla. Este consenso, producido y mantenido dentro de un campo, se parece a la idea de intersubjetividad de Laurén *et ál.* (1997, 112). Ellos mantienen que la verificación de las características de un concepto es un proceso intersubjetivo. Hay que subrayar, entonces, que la producción de conocimiento es un proceso continuo y que la fijación de los conceptos siempre está sujeta a negociación dentro del campo. Asimismo, una divergencia dentro de un campo con respecto a sus conceptos puede generar ciertas escuelas o corrientes propias cuyas terminologías pueden generar sus correspondientes sistemas de conceptos.

Así pues, Sager recalca el concepto como una unidad de conocimiento reflejando las estructuras de conocimientos de un campo determinado. Sin embargo, hay que mencionar que Sager prefiere no definir el concepto de 'concepto' sino dejarlo como un primitivo axiomático dada la serie de definiciones existentes del mismo²². A pesar de esta posición, nos parece importante el lazo que Sager establece entre concepto y conocimiento dentro de un campo profesional. Por consiguiente, esta perspectiva del concepto parece más clara que la idea más difusa de concepto como elemento de pensamiento de Wüster.

²² Para una discusión más cabal, véase Pozzi (1999), quien sigue la línea de Sager, y Pilke (2000), quien subraya la importancia funcional de definir el concepto de 'concepto'.

3.3.3 Unidad de cognición

Laurén *et al.* (1997, 120) introducen otra función del concepto, entendiéndolo también como unidad de cognición (“*erkendelsesenhed*”). Esta perspectiva alude, más bien, al concepto como un instrumento en un proceso de producción de conocimiento antes de llegar a un consenso, como en el caso de un nuevo concepto. En este proceso se cuestiona un concepto existente, que da lugar a nuevas investigaciones, generando un concepto más difuso y amorfo. Este proceso se mantiene dinámico hasta fijar su configuración, convirtiéndose en una unidad de conocimiento. Observamos, entonces, cierto paralelo con el par conceptual de estructuración y estructura de Toft (2002b), siendo el concepto una unidad de cognición en proceso de estructuración, en búsqueda de estructura bajo el principio de orden. Asimismo, en lugar de una descripción estática, esta perspectiva permite estudiar el desarrollo y evolución de conceptos y analizar cuáles son los mecanismos que producen cambios epistemológicos y, por consiguiente, sus efectos conceptuales (Budin 1996a, 29; Thagard 1992, 37). Analizar el concepto desde la dimensión diacrónica se ha mostrado fructífero, especialmente con respecto a la terminología supradisciplinaria (Kristiansen 2004), como ya vimos. Ahora bien, el concepto como unidad de cognición no excluye el concepto como unidad de conocimiento, sino que lo precede y, por lo tanto, lo complementa.

3.3.4 La perspectiva semasiológica: Unidad de comprensión

Ahora, Temmerman (2000) representa una corriente alternativa a los planteamientos anteriores. Según ella, la Teoría General de la Terminología y su paradigma onomasiológico es simplista, ya que no tiene en cuenta la importancia del uso de los términos en la situación comunicativa. Además, esta investigadora critica la idea de que los conceptos tienen una delimitación clara y que sus definiciones siguen un patrón de intensión, extensión y la relación parte-todo de categorización. Para Temmerman, la corriente tradicional estructura el mundo sólo en relaciones ontológicas y lógicas, reflejando una ingenuidad objetivista. En la misma línea de pensamiento, Temmerman apunta a que, en realidad, los conceptos no necesariamente son unívocos y, finalmente, que en la Teoría General se es incapaz de analizar la terminología desde una perspectiva diacrónica (Temmerman 2000, 4). Comentaremos estas observaciones en 3.3.5.

Temmermann recurre a esta crítica con el fin de presentar un paradigma alternativo en la terminología, basado en una óptica semasiológica y lingüística. Por consiguiente, el punto de partida debe ser el término en su uso dentro de la comunicación profesional. Este término está concebido como una unidad de comprensión, ya que refleja cómo se entiende “el mundo afuera” y, por lo tanto, el concepto. En otras palabras, no se puede separar el término y su concepto, sino que el sentido del léxico se produce en su uso. Al analizar el uso de los términos, Temmerman observa que sólo algunos conceptos reflejan las características aceptadas, según su presentación de la Teoría General. Por ejemplo, la estructura ontológico-lógica y la univocidad. En cambio, la mayoría manifiesta una estructura más bien prototípica, y los textos profesionales están salpicados de sinonimia y polisemia. Según la nueva alternativa teórica denominada la sociocognitiva, las unidades de comprensión estructuran el conocimiento según dos modos: primero, como *conceptos*, es decir, con las características presentadas en la Teoría General o, segundo, como *categorías*, que son mucho menos rígidas, y reflejan la continua evolución del conocimiento. Estas categorías no pueden ser definidas según un conjunto de atributos necesarios y suficientes, pero están constituidas por estructuras parecidas de familia (*Familienähnlichkeit*). Por lo tanto, algunos miembros se parecen más a los miembros centrales de la categoría que a los más periféricos (Temmerman 2000, 63). Así, Temmerman opina que las unidades de comprensión reflejan mejor el uso terminológico en la comunicación profesional y deben ser el punto de partida en un análisis terminológico.

3.3.5 El concepto de ‘concepto’ en este trabajo

El conocimiento es un fenómeno dinámico y sumergido en una realidad social y cultural. Por esto nos llama la atención las posturas de Temmerman (2000). No obstante, el problema reside en el hecho que su presentación de la Teoría General no corresponde fielmente a las discusiones y conclusiones de la misma (Antia 2001). Dentro del paradigma tradicional, se recurre también a sistemas de conceptos asociativos (Nuopponen, 1994) y dinámicos (Pilke, 2000). Además, varios estudios de, por ejemplo Budin (1992), sugieren que la Teoría General no merece la etiqueta “objetivista”, sino que es capaz de tratar aspectos dinámicos de los conocimientos. Además, queremos subrayar la importancia del consenso intersubjetivo en la formación de conceptos (Laurén *et ál.*, 1997), lejos de la ingenuidad objetivista presentada por Temmerman. Así, la perspectiva onomasiológica no impide el estudio diacrónico, sino lo contrario (Budin, 1996a). Asimismo, la univocidad abogada por Wüster (1998 [1979])

representa una óptica prescriptiva, mientras que algunos estudios descriptivos reflejan un uso más matizado (Myking, 2001). Finalmente, nos parece acertada la observación de una estructura más bien prototípica de los conceptos, pero opinamos que ésta es, prácticamente, complementaria al paradigma onomasiológico (Weissenhofer, 1995; Antia, 2007). De hecho, el punto de partida onomasiológico de la Teoría General se ha evidenciado funcional al estudiar el fenómeno del cruce de disciplinas (Kristiansen, 2004).

Tampoco estamos de acuerdo con la preferencia de no definir el concepto 'concepto' sólo por el mero hecho de que haya una variedad de definiciones (Pozzi, 1999). Al contrario, concordamos con Pilke (2000, 54), quien apunta a que esta variedad refleja la capacidad de propiciar una pluralidad de perspectivas que, a su vez, evidencia la riqueza del paradigma onomasiológico. Leemos a Laurén *et ál.* (1997) como un ejemplo fructífero de esta postura.

Queremos subrayar que la producción de conocimiento es una empresa colectiva y, por lo tanto, nos subscribimos a que el concepto es una unidad de conocimiento, en consonancia con Laurén *et ál.* (1997). Admitimos que los individuos son muy importantes al idear conceptos nuevos, pero es importante recalcar que mientras estos conceptos no sean aceptados por una comunidad (sea minoritario o mayoritaria) dentro de un campo, los mismos no pueden representar el conocimiento legítimo y consensuado de la disciplina. Este argumento coincide con la noción del ciclo de vida de un concepto (véase 3.2.3). Antia (2000, 83) sostiene que un concepto puede ser un elemento de pensamiento, en el caso de una invención o un descubrimiento hecho por un individuo. Si este concepto gana fuerza y logra una adhesión de la comunidad profesional, el mismo concepto se convierte en una unidad de conocimiento. Finalmente, estamos hablando del concepto como una unidad de cognición en el contexto de una revolución científica, en el sentido kuhniano, cuando las intensiones del concepto son objeto de renegociación. Así, para nuestro propósito, entendemos un concepto como una unidad de conocimiento.

Además, cabría mencionar que la naturaleza y la función de los conceptos pueden variar según la disciplina. Es decir, un concepto en la física puede ser distinto de un concepto de la sociología, debido a las diferencias del objeto de estudio en las ciencias naturales y las sociales. Para Picht (1996b, 42), esta diferencia se puede imaginar en función del grado de incertidumbre según Heisenberg, como observamos en 3.2.4. Las ciencias basadas en sistemas

mecánicas son más precisas que las demás disciplinas que se ubican en un continuo donde el objeto de estudio es el ser humano. Éstas, por lo tanto, conllevan mayor incertidumbre y subjetividad. En nuestro caso, veremos que los conceptos inter- y transdisciplinarios muestran cierta idiosincrasia al ser contextualizados y transitorios, a la vez que este conocimiento proviene tanto de las ciencias naturales como de las sociales.

En suma, optamos por emplear la definición del concepto `concepto` según la definición de ISO (1087 – 1:2000):

Unit of knowledge created by a unique combination of characteristics.

Note; Concepts are not necessarily bound to particular languages. They are, however, often influenced by the social and cultural background which often leads to different categorization.

Esta definición del concepto `concepto` refleja la postura onomasiológica que tomamos en el presente trabajo. Al mismo tiempo, nos subscribimos a la existencia de una realidad ontológica, que constituye una base para la formación de conceptos por medio de procesos cognitivos en una comunidad profesional. Tanto el triángulo semiótico de Ogden y Richards (adaptada a la terminología por Felber (1984, 100) como el modelo cuadrangular de Wüster (en Laurén *et al.* (1997, 81)) subrayan la presencia del referente para la teoría terminológica²³. A pesar de las críticas que los modelos han recibido (ibíd.), nos parece importante mantener esta dimensión ontológica para no caer en las posturas (socio-)constructivistas de la teoría de la ciencia. De este modo, el “sentido” del concepto no se construye en el texto, en concordancia con la corriente sociocognitiva (Rogers 2004, 217), sino que se basa en las definiciones intersubjetivas en la comunidad profesional – que, por cierto, pueden ser encontradas en textos, o no.

El fruto de la abstracción de una serie de objetos (referentes) nos lleva al concepto. Como ya hemos señalado, los objetos contienen propiedades que se pueden observar y describir. Luego, se extraen algunas de estas propiedades como base para las características de la definición del concepto (Picht 2008, 97). Así, el concepto se articula por medio de una definición. Dado que

²³ Para una discusión sobre la postura binaria de Saussure que excluye el referente/objeto en relación con la terminología, véase Antia (2000, 86)

estudiaremos cómo las definiciones se manifiestan en la intervención humana en la naturaleza con fines de acuicultura, nos interesa precisamente su composición, tarea pendiente para el subcapítulo siguiente.

3.3.6 Sistemas de conceptos

En la terminología, los sistemas de conceptos, igual que los conceptos mismos, juegan un papel imprescindible como instrumento para estructurar, analizar, describir y comunicar los conocimientos de un campo de conocimiento (Nuopponen 1994, 30). Su importancia radica en el hecho de que no se puede estudiar un concepto aisladamente, sino en relación con los demás conceptos, lo que da a esta definición de sistema de conceptos:

[A] structured set of concepts established according to the relations between them, each concept being determined by its position in the system of concepts (ISO/DIS 1087 en (Arntz y Picht 1995 [1989], 103)).

De la misma manera, reflejando esta postura sistematizadora, son las relaciones entre los conceptos las que configuran un sistema coherente. En la terminología, la disertación doctoral de Nuopponen (1994) se destaca como el trabajo en el que, tal vez, más se ha profundizado en este aspecto. Mientras que Wüster (1998 [1979], 40ff) dividió las relaciones en, principalmente, dos categorías principales, es decir, las lógicas (p.ej. genéricas) y las ontológicas (p.ej. partitivas y temporales), varios trabajos posteriores han refinado y profundizado el análisis de las relaciones conceptuales²⁴. El valor de los trabajos de Nuopponen descansa en su sistematización ecléctica de esta literatura, además de hacer aportes nuevos. Igualmente, estos trabajos ponen de relieve el potencial con el que la vasta gama de sistemas de conceptos de la que la terminología dispone para llevar a cabo análisis conceptuales. Recurriremos a esta capacidad para mostrar que la terminología es capaz de tratar la heterogeneidad de los conocimientos supradisciplinarios, cuya tarea será tratada en el capítulo siguiente.

²⁴ Véase, entre varios, por ejemplo Felber (1984), Toft y Roth (1992) y Madsen (2000)

Antes de terminar este apartado, queremos recordar que no existe necesariamente una manera dada y prefabricada de organizar los conceptos sino que pueden existir varias maneras de organizar los mismos conceptos así como el mismo concepto puede pertenecer a diferentes sistemas de conceptos (Laurén *et ál.* 1997, 157).

3.4 Resumen

No es de sorprender que el fenómeno de la supradisciplinariedad ocupe una posición tanto en la comunicación especializada como en la terminología. En la comunicación especializada hemos observado que varios investigadores han comentado este fenómeno y que han subrayado su importancia. Hemos visto, además, que este tipo de cuestiones epistemológicas desempeña un papel central en la terminología, es decir, dentro de la vertiente epistemológica, y, de hecho, se ha discutido la supradisciplinariedad en relación con la autonomía disciplinar (Kristiansen, 2004).

Hemos visto cómo esta vertiente de la terminología ha tratado los tres temas que son relevantes para estudiar la supradisciplinariedad; primero, la dinámica conceptual, segundo, la complejidad y la multidimensionalidad y, finalmente, las intensiones en una definición en función de la naturaleza del campo de conocimiento. Además, hemos presentado argumentos para partir de un estudio onomasiológico y, de esta manera, entendemos el concepto 'concepto' como una unidad de conocimiento. Últimamente, hemos tratado brevemente el sistema de concepto como fundamento e instrumento en el análisis conceptual.

Ahora procederemos a operacionalizar las observaciones de este capítulo para el análisis conceptual, tarea pendiente en el próximo capítulo.

4 La terminología supradisciplinaria

En el capítulo 2 examinamos cómo la ciencia de la filosofía ha tratado el fenómeno de la supradisciplinaria categorizado en tres formas distintas, la multi-, la inter- y la transdisciplinaria. Vimos que la modalidad de la multidisciplinaria implica varias perspectivas disciplinarias sobre un tema compartido. En este marco, no se produce ninguna colaboración entre las disciplinas y tampoco se dan modificaciones conceptuales en ellas. En el marco interdisciplinario, varias disciplinas contribuyen a solucionar problemas complejos. Se produce así una reconfiguración epistemológica que da lugar a la complejidad y dinamismo en la producción de conocimiento. Finalmente, en concordancia con la lógica de la transdisciplinaria se consideran las implicaciones éticas, sociales y ambientales de las soluciones tecnológicas.

En el capítulo 3 tratamos, primero, cómo la comunicación especializada como disciplina ha tratado el fenómeno de la supradisciplinaria. Además, observamos que en la terminología se puede discernir una corriente que se preocupa de cuestiones de índole epistemológica, y que toma el concepto como punto de partida. Vimos como se entiende el concepto como unidad de conocimiento y comentamos temas como el dinamismo, la complejidad y las definiciones, es decir, los tres temas relevantes para las hipótesis presentadas.

Basándonos en las observaciones en el capítulo 2, así como en las consideraciones del capítulo anterior, el presente capítulo se dedicará a ofrecer un marco operativo para responder a la pregunta de investigación. Asimismo, hacemos uso de los trabajos comentados, ya que echan luz sobre fenómenos conceptuales que son relevantes para nosotros. Veremos cómo podemos tratar la complejidad y el dinamismo del conocimiento interdisciplinario desde una perspectiva terminológica. Además, veremos cómo la modalidad epistemológica de resolución de problemas se manifiesta en los conceptos.

Primero, trataremos los rasgos de la terminología multidisciplinaria, luego los rasgos de la interdisciplinaria y, finalmente, los de la transdisciplinaria.

4.1 La terminología multidisciplinaria

Recordamos que dentro del marco interdisciplinario, varias disciplinas tratan el mismo tema sin que se produzca una colaboración sustancial entre ellas. Las interacciones son débiles, ya que las perspectivas disciplinarias se mantienen y sus fronteras conservan su impermeabilidad.

Si cada disciplina mantiene su autonomía con respecto a las otras disciplinas, su terminología también lo hace en el mismo grado. Es decir, los conceptos y sus relaciones en una determinada disciplina no sufren modificaciones o, mejor dicho, no lo hacen debido al hecho de analizar un tema compartido con otras disciplinas. La representación gráfica en la Figura 20 refleja la modalidad multidisciplinaria. Cada disciplina dispone de su propio aparato conceptual, que puede ser representado como un sistema de conceptos, para estudiar un tema.

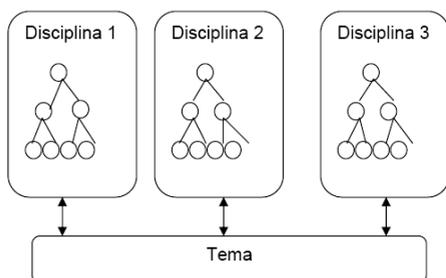


Figura 20: La multidisciplinaria

Ahora bien, recurrir a varias perspectivas disciplinarias para tratar un tema común implica que la única interacción se produzca entre la disciplina y el tema. En nuestro caso, el tema es la acuicultura. Así, la relación conceptual entre cada disciplina y la acuicultura puede tomar formas distintas y nos interesa particularmente *este* “diálogo” desde una perspectiva terminológica.

Si recordamos lo tratado en 2.3.1, debido a un interés académico – y no a una necesidad práctica –, una disciplina puede analizar la acuicultura por medio de su propio aparato conceptual. Por un lado, la disciplina recurre a sus propios conceptos como categorías analíticas para tratar la acuicultura, que, a su vez, ofrece o suministra sus conceptos como

material empírico. Aquí pensamos, a modo de ejemplo, en cómo las ciencias políticas pueden estudiar la acuicultura. De este modo, la categorización por parte de las ciencias políticas se traduce en el uso de conceptos superordinados disciplinarios para analizar los conceptos subordinados de la acuicultura. Si la disciplina analítica dispone de una clasificación analítica apta y satisfactoria, no se produce ningún cambio conceptual. En otras palabras, la perspectiva disciplinaria esclarece un aspecto delimitado de la acuicultura, pero sin el motivo de producir transformaciones en la materia, ni de resolver problemas. Así, la óptica disciplinaria es rígida y no conlleva transformaciones en la materia y, por ende, no se producen cambios conceptuales. Esta lógica puede ser representada en la Figura 21, donde el concepto 'D' representa un concepto superordinado desde una perspectiva disciplinaria, y los conceptos 'T₁', 'T₂' y 'T₃' representan conceptos subordinados de un tema tratado.

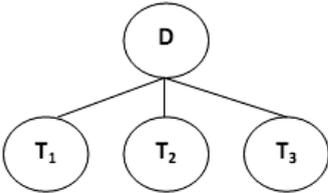


Figura 21: Sistema de conceptos con un concepto superordinado de una disciplina analítica (D) y conceptos subordinados de un tema tratado (T).

No obstante, también puede imaginarse que la aplicación de una perspectiva disciplinaria produce cambios conceptuales en la *materia tratada*. Nissilä (2008, 224) señala cómo la disciplina de la contabilidad produce transformaciones conceptuales en los objetos analizados. En la contabilización de los productos en una empresa industrial, el referente del concepto pasa de ser un artefacto a ser su valor. Según Nissilä (*ibid.*), a modo de ejemplo, el referente de una determinada construcción deja de ser un objeto material y se transforma en su valor monetario desde la perspectiva de la contabilidad. Ahora bien, esta relación entre disciplina y tema se distingue del caso anterior, ya que no se debe meramente a un interés académico, sino, más bien, por necesidades en “el tema” como una actividad económica. En otras palabras, una empresa recurre a los conceptos superordinados de la contabilidad para contabilizar su producción, lo que implica una transformación de los conceptos subordinados. Esta operación se lleva a cabo por necesidades empresariales y, por lo tanto, se distingue del

“mero interés académico”. Volveremos sobre este fenómeno en 6.1.2 ya que nos parece de sumo interés y pertinente para la acuicultura como actividad económica.

No descartamos la existencia de otras transformaciones conceptuales en el marco de la interdisciplinariedad. Lo importante es que las diferentes disciplinas mantienen su autonomía conceptual al tratar un tema compartido. Como hemos indicado, este “diálogo” se produce entre la perspectiva disciplinaria y el tema – y no entre las distintas perspectivas disciplinarias. Esta observación es de suma importancia en el presente marco analítico. En el capítulo 6.1 procederemos a analizar cómo tres perspectivas claramente disciplinarias se relacionan a la acuicultura, y las consecuencias conceptuales que conlleva este marco.

4.2 La terminología interdisciplinaria

Vimos en 2.3.2 que la colaboración interdisciplinaria trae consigo reconfiguraciones del conocimiento y, por lo tanto, de los conceptos. Es decir, si el conocimiento se abre a nuevas complejidades propiciadas por la intervención de varias disciplinas, la terminología hace eco de la misma reconfiguración. Se produce, entonces, una nueva modalidad comunicativa, o en los términos de Alrøe y Noe (2010b), una *comunicación poliocular*, que, en este caso, emerge la modalidad epistemológica de la resolución de problemas complejos. A la luz de las teorías sobre la supradisciplinariedad en general y la interdisciplinariedad en particular, podemos decir que los conceptos con rasgos interdisciplinarios se caracterizan por tres rasgos principales: Primero, son conceptos complejos que reflejan la multidimensionalidad de un objeto, en este caso un salmónido cultivado. Segundo, son conceptos dinámicos ya que se puede identificar un determinado ciclo de vida más corto que el conocimiento disciplinario. Tercero, reflejan la modalidad epistemológica de resolución problemas complejos como motor de la complejidad y el dinamismo.

En 3.2.4 vimos cómo la vertiente epistemológica de la terminología ha tratado el tema de la complejidad y recurrimos a estas observaciones para tratar el primer rasgo de los conceptos interdisciplinarios. Observamos cómo la multidimensionalidad de un objeto tratado ocasiona la incorporación de nuevos niveles de la realidad y, por lo tanto, una mayor complejidad. Budin *et ál.* (1988, 52), señalan que un objeto contiene varias propiedades que dan origen a

varias conceptualizaciones, acorde con la perspectiva adoptada. A modo similar, Felber (1995, 85) ha tratado el proceso de formación de conceptos según el cual un objeto puede rendir varios objetos formales con sus propias configuraciones de propiedades. Éstos, a su vez, dan lugar a sus respectivos conceptos y, además, a un término, que, en nuestro caso, es **salmónido cultivado**.

Estos argumentos no son ajenos a las teorías de la supradisciplinarietà. Aludiendo al perspectivismo científico que vimos en 2.2, el mismo *objeto dinámico* puede ser tratado desde varias perspectivas distintas y, por lo tanto, se producen varios *objetos inmediatos*²⁵, como en el caso del objeto vaca:

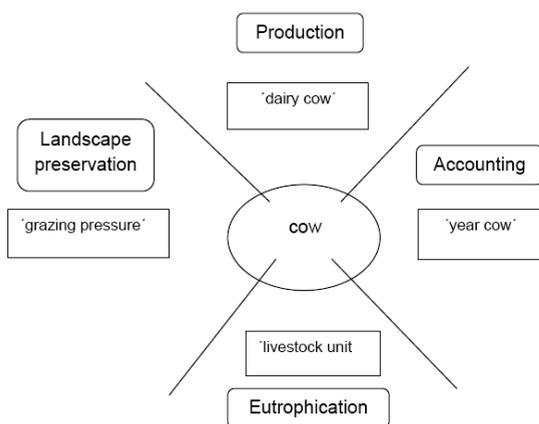


Figura 22: El objeto vaca y los conceptos pertinentes (Alr e y Noe, 2010)

Aquí, observamos que un objeto vaca puede conceptualizarse como 'vaca láctea', desde la perspectiva productiva; como 'vaca anual' en la contabilidad; 'unidad de ganado', con respecto a al eutrofización; y 'presión de pastoreo' en la conservación del medio ambiente. Es de esperar que se produzca una configuración parecida en el caso del objeto salmónido cultivado, ya que estamos tratando un objeto material.

²⁵ Si traducimos este par conceptual a nuestra disciplina, observamos que el *objeto dinámico* corresponde al objeto mientras que el *objeto inmediato* corresponde al 'concepto' según la terminología terminológica.

En el presente trabajo hacemos uso tanto de los modelos y las teorías de Budin (1988; 1992) y Felber (1995, 83) como las de la filosofía de la ciencia, para tratar la complejidad de los conceptos en la acuicultura. Estas consideraciones se visualizan en la Figura 23, basada en Felber (*ibid.*), que representa una herramienta para analizar la multidimensionalidad de un objeto salmónido cultivado y la complejidad implicada. Este modelo posibilita observar y analizar las múltiples perspectivas que la interdisciplinariedad produce en el caso de la acuicultura. Como veremos a continuación, la Figura 23 ilustra la organización, la configuración y la representación de distintas propiedades en un salmónido cultivado y los respectivos conceptos formados. Así, se incorporan conocimientos de una serie de disciplinas en la conceptualización del salmónido.

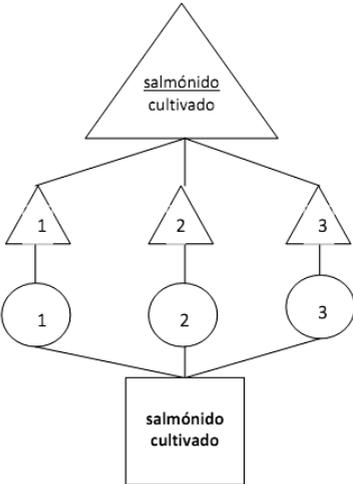


Figura 23: La multidimensionalidad del salmónido cultivado basado en Felber (1995, 83)

Es importante subrayar que en el marco de la interdisciplinariedad se conceptualiza un salmónido cultivado en el ambiente de ingeniería – a diferencia del ambiente operacional, que corresponde a la transdisciplinariedad (Brockman 2009, 59). En otras palabras, no se incluyen propiedades éticas, jurídicas, ambientales, etc., sino sólo conocimientos afines a la tecnología.

Esta nueva configuración de los conceptos refleja el conocimiento organizado en sistemas complejos. Además, el conocimiento interdisciplinario, entendido como sistema complejo, produce relaciones causales no lineares y temporales. Hemos observado que el conocimiento

interdisciplinar muestra cierta inestabilidad. Por un lado, la solución de un problema también trae consigo nuevos problemas que no se anticipaban. Lo que, a su vez, requiere nuevas investigaciones y, por ende, reconfigura el conocimiento en un proceso recíproco y constante. Por otro lado, las soluciones necesitan cierta perdurabilidad para ser fabricadas y utilizadas en su entorno. En otras palabras, se da una relación dialéctica entre sistemas abiertos y sistemas cerrados. Estas tensiones no solo son relevantes para la terminología sino que también han sido tratadas por Toft (2002b), como vimos en 3.2.4. El mundo está constituido por sistemas reales que son abiertos, pero, según Toft (2002b, 42), “...for practical purposes, we have to assume that systems can temporarily be regarded as closed, simply in order to allow for the observer to use fixed concepts and terms”. Esta oposición queda reflejada en los pares conceptuales ‘orden’ y ‘desorden’, cuya aparente dicotomía separa los sistemas rígidos y cerrados de los sistemas complejos y dinámicos (véase la Figura 24).

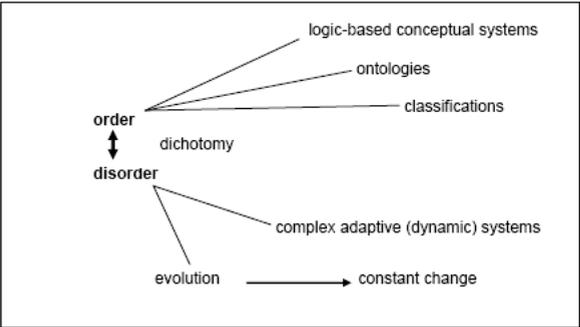


Figura 24: La dicotomía entre el orden y el desorden (Toft 2002b, 45)

Para Toft, el orden es el principio de la terminología y los sistemas de conceptos. Sin embargo, para resolver las necesidades de adaptarse al conocimiento complejo y dinámico, ella introduce, como observamos en 3.2.4, la distinción ‘estructuración’ y ‘estructura’, que representan el aspecto dinámico y el estático, respectivamente. Así, esta aparente dicotomía debe entenderse más bien como un proceso continuo entre dos polos imaginados. Observamos, entonces, un paralelo entre lo que Laurén *et al.* (1997, 119) observan como conceptos como unidades cognitivas, y los conceptos como unidades de conocimiento. Los primeros aún no están fijados y siguen siendo objeto de disputa, mientras que los últimos

representan el conocimiento consensuado. Lo importante aquí es que la inestabilidad inherente en el conocimiento interdisciplinario se manifiesta en conceptos dinámicos.

Para tratar el segundo rasgo de la interdisciplinariedad, recurrimos a los ciclos de vida de los conceptos. Como vimos en 3.2.3, nuevos conocimientos dan lugar al inicio de ciclos de vida de nuevos conceptos. Además, nuevos conocimientos pueden ocasionar el fin del ciclo de vida de otros conceptos, tal como lo demuestra el análisis conceptual de 'átomo', realizado por Ahmad (1996). No obstante, mientras que la dinámica conceptual, en este caso, es ocasionada por cambios paradigmáticos kuhnianos, la dinámica conceptual, en el marco interdisciplinario, obedece a la modalidad epistemológica de la resolución de problemas complejos. Esta diferencia es transcendental en el presente trabajo y no debe ignorarse. Como vimos en 3.3.2, el objetivo de las investigaciones interdisciplinarias es encontrar soluciones más eficientes que las anteriores. Así, en el marco de la interdisciplinariedad surgen nuevos conceptos que representan soluciones tecnológicas que, a su vez, desplazan a conceptos que representan soluciones obsoletas. De este modo, el dinamismo conceptual se vincula con el tercer rasgo de la interdisciplinariedad: la modalidad epistemológica de resolución de problemas. En términos más concretos, como hemos comentado, se dan conceptos que representan soluciones tecnológicas y no necesariamente "verdades disciplinarias".

Para tratar el tercer rasgo de los conceptos interdisciplinarios recurrimos a sus definiciones. Es de esperar que las definiciones de las soluciones tecnológicas manifiesten la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos, es decir, la intervención humana en la naturaleza para construir artefactos o procesos como soluciones de los problemas. Según Brockmann (2009, 59), un artefacto no sólo tiene una forma sino también un propósito (véase 3.3.2). Así, la definición de una solución tecnológica está compuesta por características que reflejan esta constatación. Además, cabe señalar que la intervención humana puede manifestarse no sólo en las intenciones sino también en el *genus proximus*, como veremos en el análisis. Recordemos que la teoría terminológica ha establecido varias categorías de características en las definiciones, entre ellas las "características funcionales" (Arntz y Picht 1995 [1989], 81) o "características del propósito de la entidad y de cómo lograrlo" (Madsen, 1999, 53). Esto parece concordar con Pilke (2000, 185), quien señala la presencia de características como propósito y método, entre otros, en los conceptos tecnológicos de acción.

En el análisis trataremos el grado en que estas características se manifiestan en los conceptos interdisciplinarios.

Para trazar un sistema de conceptos de la acuicultura como campo de conocimiento interdisciplinario, tenemos que considerar la complejidad y el dinamismo de sus conceptos. Toft (2002b) señala los trabajos de Nuopponen (1994; 1998; 2000) como aptos para tratar los sistemas complejos y dinámicos. En su tipología de los sistemas de conceptos, Nuopponen (1994, 233) presenta tres categorías principales según sus relaciones formales: los jerárquicos, los secuenciales y los heterárquicos. Aquí, nos interesa en particular el último grupo que abarca los sistemas de conceptos causales, funcionales, de interacción y de satélite, el cual permite que varios conceptos puedan funcionar como concepto de partida ("*utgångsbegrepp*"), dependiendo de la perspectiva. De esta forma se exhibe la flexibilidad para analizar el conocimiento heterogéneo de la interdisciplinariedad. Los sistemas de concepto de satélite se basan en las relaciones asociativas, partiendo de un concepto central que constituye el nodo central, "*centralnoden*", o el concepto de partida, desde el cual emanan varios nodos de satélite en una forma concéntrica (véase Figura 25).²⁶

Las relaciones de este tipo de sistema de concepto se basan en relaciones funcionales, que pueden operar como enlaces entre varios sistemas de conceptos dentro de un campo de conocimiento (Nuopponen 1994, 226).

²⁶ Es interesante observar que uno de las metáforas empleadas para describir la interdisciplinariedad es la imagen de la telaraña, a la que Figura 25 comparte ciertas similitudes gráficas.

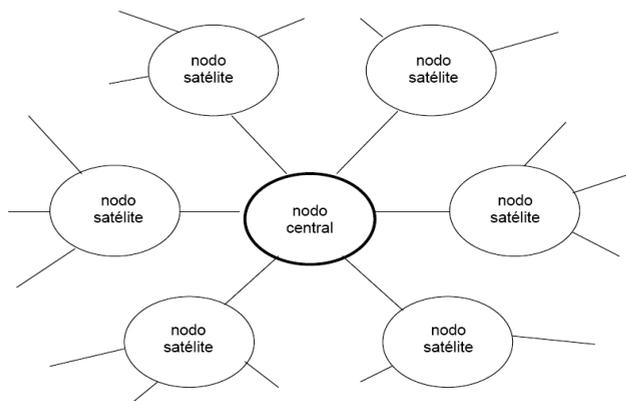


Figura 25: El sistema de concepto de satélite (Nuopponen 1994, 227; 1998, 364; 2000, 128)

Nuopponen (*ibíd.*) señala que el sistema de concepto de satélite es especialmente funcional al analizar los conceptos desde una perspectiva macro, es decir con el fin de estructurar un campo de conocimiento. La forma flexible permite la adopción de nuevos conocimientos y, por lo tanto, nuevos conceptos, a la vez que también permite la reorganización de los mismos conceptos²⁷. Partiendo de esta modalidad de sistematizar los conceptos, Nuopponen ha demostrado su funcionalidad en temas diversos que van desde las exportaciones (2000) (véase ejemplo en la Figura 26), la salud pública (*ibíd.*), la disciplina de la terminología misma (1998), y hasta en el buceo (2006).

²⁷ Esto no quiere decir que los sistemas de conceptos tradicionales no sean capaces de incorporar conocimientos dinámicos, de hecho los trabajos ya mencionados, por ejemplo Ahmad (1996), lo demuestran. Sin embargo, el modelo basado en sistemas de satélite y relaciones asociativas ostentan una mayor flexibilidad, lo que nos parece apto para hacer un primer análisis del fenómeno de la supradisciplinariedad y sus variantes.



Figura 26: El sistema de conceptos de satélite en el caso de las exportaciones (Nuopponen 2000, 130)²⁸

Ahora bien, el sistema de concepto de satélite no excluye otros tipos de sistemas, por lo contrario, los complementan. Así, se puede imaginar un nodo satélite como el concepto superior en un sistema jerárquico.

Hemos visto que el conocimiento interdisciplinario parte de los problemas y sus soluciones, lo que requiere la colaboración entre varias disciplinas, y cuyo fruto son nuevos conocimientos dinámicos. A nuestro juicio, este modelo facilita la elaboración de sistemas de conceptos en el caso del conocimiento interdisciplinario, si cada uno de los nodos representa los problemas y las respectivas soluciones (véase Figura 27). Así, se permite elaborar un sistema de conceptos de un campo heterogéneo.

²⁸ Los nodos se traducen al español como exportaciones (“export”), promoción de exportaciones (“handelsfrämjande”), comercio internacional (“världshandel”), negociaciones (“förhandlingar”), financiación (“finansiering”), pago (“betalning”) y mercadotecnia (“PR & reklam”). Estas traducciones son propias.

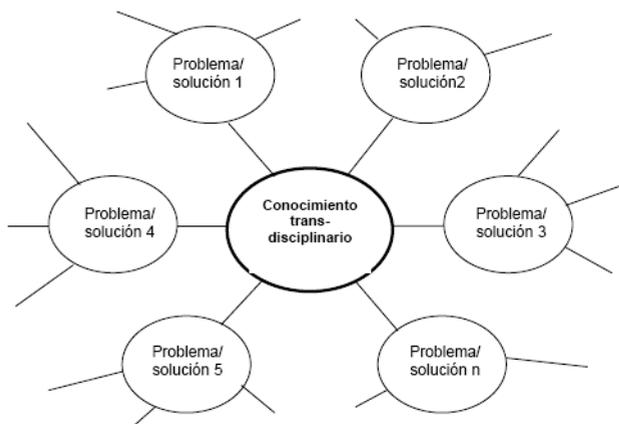


Figura 27: Sistema de conceptos del conocimiento interdisciplinario basado en Nuopponen (2000, 128)

Ahora bien, los nodos pueden representar los conceptos superiores de artefactos, dispositivos, procesos u otras formas de soluciones que, a su vez, pueden ser organizados en sistemas de conceptos jerárquicos. De tal forma, ya que se producen nuevos conocimientos por la interacción entre las disciplinas participantes, se dan nuevos conceptos que, difícilmente, pueden formar parte de un sistema de conceptos exclusivamente de una de las disciplinas. En otras palabras, la flexibilidad y la idoneidad del modelo permite la incorporación de los conceptos interdisciplinarios “huérfanos”, conceptos que no pertenecen a las disciplinas tradicionales.

Observamos, entonces, un paralelo de lo que Arntz y Picht (1995 [1989], 137) denominan *Begriffsfeld*, o campo de conocimientos. Según ellos,

En muchos casos las estructuras conceptuales de un área resultan tan complicadas y heterogéneas que ni siquiera es posible representarlas por medio de un sistema de conceptos mixto; en tal caso no tiene sentido empeñarse en construir un sistema de conceptos en contra de la estructura interna del área afectada.

Ante estas dificultades, estos investigadores plantean la necesidad de elaborar un *campo de conceptos*, que resulta ser menos rígido que la estructura propia de una disciplina. La elaboración de un campo de conocimiento puede entenderse como un medio preliminar para

una primera estructuración para luego construir sistemas de conceptos tradicionales. Una manera de hacerlo es, de acuerdo con la definición de ISO 1087-1:2000 (ISO, 2000):

Campos de conceptos: grupo no estructurado de conceptos temáticamente relacionados.

Nota: Los campos de conceptos pueden utilizarse también como punto de partida para el establecimiento de sistemas de conceptos.²⁹

Así, los sistemas de concepto satélite de Nuopponen pueden entenderse como una especie de intento de organizar temáticamente un campo de conocimiento.

Dubuc (1999 [1992], 76), por su parte, prefiere elaborar un *arbre de domain*, ante tal reto, es decir, organizar un campo con el fin de investigar su terminología. Un *arbre de domain* está compuesto por una jerarquía en la cual se imagina el tema general en la parte superior que se divide en subtemas a medida que se profundiza o “desciende” por el tronco jerárquico. No obstante, esta estructuración de un campo de conocimientos nos parece demasiado rígida y optamos por seguir por el modelo basado en Nuopponen.

La terminología interdisciplinaria está configurada, entonces, por conceptos que emergen de una epistemología particular, esto es el conocimiento que nace en las investigaciones que buscan solucionar problemas prácticos. Los nuevos conceptos no reflejan leyes universales sino más bien el conocimiento contextualizado, transitorio y pragmático. La manera de organizar los conceptos interdisciplinarios representa el sistema de conceptos de satélite que permite su flexibilidad y heterogeneidad. Es importante añadir que un campo de conocimiento interdisciplinario no excluye la existencia de conceptos con rasgos multidisciplinarios ni monodisciplinarios.

Esta singularidad epistemológica da lugar a conceptos con tres tipos de rasgos. Primero, como hemos visto, se produce una complejidad por la multidimensionalidad conceptual. Es decir, un objeto puede rendir varios conceptos y, por ende, se incorporan conocimientos de varias disciplinas. Segundo, los conceptos son dinámicos, lo que significa que se producen

²⁹ Traducción propia de “Concept field: unstructured set of thematically related concepts. Note: Concept fields may be used as a starting point for establishing concept systems.”

modificaciones conceptuales en el marco epistemológico de resolución de problemas complejos. Tercero, los conceptos representan soluciones tecnológicas que se reflejan en sus definiciones. Por ende, un campo de conocimiento constituido por conceptos con rasgos interdisciplinarios puede ser sistematizado en un sistema de conceptos de satélite con los respectivos problemas y soluciones como nodos.

Como hemos señalado, la presencia de conceptos con rasgos interdisciplinarios no excluye la presencia de conceptos con rasgos transdisciplinarios. Es más, la transdisciplinariedad complementa la interdisciplinariedad. En el próximo capítulo trataremos la terminología transdisciplinaria.

4.3 La terminología transdisciplinaria

El conocimiento transdisciplinario emerge, como en el caso de la interdisciplinariedad, en el proceso investigador que busca resolver problemas complejos. No obstante, ya que la transdisciplinariedad brota de la colaboración entre los sistemas naturales y los sistemas sociales, se extiende el alcance y, por lo tanto, la “fertilidad” de la misma colaboración. En otras palabras, dado que la transdisciplinariedad considera los efectos éticos, jurídicos y ambientales de las soluciones producidas, se incorporan conocimientos de disciplinas adicionales con sus respectivos aparatos conceptuales. Así, se dan nuevas configuraciones que, a su vez, originan nuevos conceptos, como en el caso de la interdisciplinariedad, no obstante, se admiten más problemas que en el caso anterior. Se observa, entonces, la incorporación de conceptos relacionados con los problemas provocados por el impacto ambiental, el marco jurídico y las consideraciones éticas, que, a su vez, pueden ser representados como nodos adicionales al sistema de conceptos de satélite (véase Figura 28).

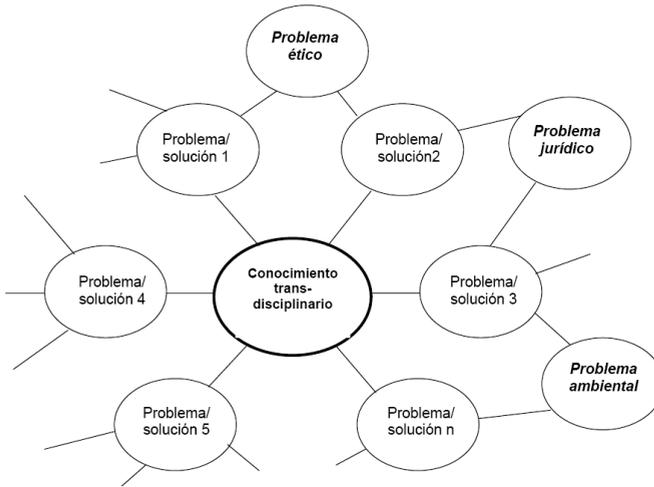


Figura 28: Sistema de conceptos del conocimiento transdisciplinario basado en Nuopponen (2000, 128)

Así, un sistema de conceptos transdisciplinario representa una mera extensión o adición de los nodos satélite, con respecto a la interdisciplinariedad.

Para nuestro análisis, los conceptos con rasgos transdisciplinarios son complejos, dinámicos y surgen por el ímpetu de resolver problemas complejos. Por un lado, recurrimos a los mismos rasgos de los conceptos interdisciplinarios, Por otro, la transdisciplinariedad tiene mayor alcance y extensión. Como vimos en 3.3.2, el conocimiento transdisciplinario considera el ambiente operacional (Brockman 2009, 59) o el contexto de implicación (Nowotny *et ál.* 2001, 96), lo que da lugar a conceptos éticos, jurídicos y ambientales.

4.4 Resumen

En el capítulo 2 vimos las tres modalidades de la supradisciplinariedad, la multi-, la inter- y la transdisciplinariedad. Basándonos en la teoría de la terminología en el capítulo 3, hemos analizado aquí cómo estas tres modalidades se manifiestan por medio de los conceptos, sus relaciones y sus estructuras. En el caso de la multidisciplinariedad, varias disciplinas tratan el mismo tema, sin la interacción entre ellas, ni con el objetivo de resolver un problema. Así, la interacción se produce entre cada disciplina y el tema tratado, y no entre las disciplinas.

Si las investigaciones tienen como objetivo resolver un problema complejo, se presencia el fenómeno de la inter- o la transdisciplinariedad. En el primer caso, se producen nuevos conocimientos que, por la complejidad del mundo real, son propiciados por la colaboración entre varias disciplinas. En este caso, los conceptos son complejos, dinámicos y las definiciones reflejan la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos.

La transdisciplinariedad, por su parte, presenta similitudes con la interdisciplinariedad, pero la colaboración se extiende al incorporar tanto los conocimientos de las ciencias naturales como de las sociales y de las humanidades, dado que se consideran las implicaciones éticas, jurídicas y ambientales que las soluciones desarrolladas acarrearán. Los conceptos con rasgos transdisciplinarios también son complejos, dinámicos y reflejan soluciones de problemas complejos.

Antes de proceder a analizar los conceptos de la acuicultura, dedicaremos un capítulo al marco metodológico, en el cual detallaremos las fuentes de los mismos.

5 Metodología

En el presente trabajo se analizan varios conceptos de la acuicultura. Estos conceptos, entendidos como unidades de conocimientos, se manifiestan por medio de términos y sus definiciones. Asimismo, partiendo de sus definiciones, en un trabajo terminológico, se ordenan los conceptos en un sistema de conceptos. El propósito del presente capítulo es explicar cómo acceder y extraer los datos terminológicos que constituyen la base empírica para el análisis de las preguntas de investigación planteadas en el capítulo 1.

Procederemos primero a explicar cómo se entiende 'corpus' en el presente trabajo (5.1). Debido a la naturaleza heterogénea y dinámica de la acuicultura como campo de conocimiento, es difícil restringirnos a un determinado conjunto de textos que nos ofrezca los datos terminológicos para tratar el objetivo presentado en el capítulo 1. Basándonos en el marco teórico presentado, recurriremos a fuentes autoritarias para extraer y definir los conceptos. Ahora bien, estas fuentes pueden ser escritas u orales. Lo importante es, como veremos, la colaboración con expertos, condición primordial en la terminología (Laurén *et ál.* 1997, 34). Así, no elaboramos un corpus delimitado sino que nos basamos en una combinación de textos autoritarios de varias índoles, así como de entrevistas con expertos en la acuicultura.

En 5.2 trataremos las fuentes para los conceptos con rasgos multidisciplinarios, mientras que trataremos las fuentes para los conceptos con rasgos interdisciplinarios en 5.3, y las fuentes de los conceptos con rasgos transdisciplinarios en 5.4. Veremos que estas fuentes son tanto escritas como orales.

5.1 El corpus

Un método común en la terminología es la creación de un corpus electrónico delimitado que se analiza por medio de la extracción automática o semiautomática de los términos. Este método es particularmente válido si se estudia la formación de los términos, las colocaciones,

y otros planteamientos cuantitativos. Un buen referente lo representa, sin duda, el Corpus Técnico (“*Bwananet*”) del Instituto Universitario de Lingüística Aplicada (IULA), de la Universidad Pompeu Fabra, el cual contiene más de 22 millones de palabras distribuidas entre textos en castellano, catalán e inglés; algunos de ellos paralelos. Además, su división se hace por materia (derecho, economía, medio ambiente, medicina e informática) y por tipología de textos (tesis doctorales, artículos científicos, manuales, artículos de divulgación, etc.) (Cabré *et ál.* 2006; Cabré 2007). De manera semejante, la anotación del corpus permite la extracción automática. El Corpus Técnico del IULA ha propiciado una serie de investigaciones terminológicas, entre ellas Tebé (2005). Otro tipo de corpus es el corpus electrónico paralelo noruego-inglés KB-N, dedicado al ámbito económico-administrativo y que tiene como objetivo principal crear un banco de conocimiento en la materia. A diferencia del Corpus Técnico del IUAL, el KB-N se basa en la extracción semiautomática, y los textos del corpus se complementan con la participación de expertos para asegurar una cobertura más integral de los conceptos pertinentes (Brekke 2008).

Otra aproximación la representa la extracción manual de un corpus no electrónico. Si el investigador quiere analizar conceptos y organizarlos en sistemas de manera integral en un determinado campo de conocimiento, una posibilidad sería elegir ciertos textos a medida que avanza la investigación para consolidar la calidad de los datos terminológicos. En su estudio de modificaciones conceptuales en el ámbito del *compartimiento organizacional (CO)*, Kristiansen (2004) argumenta que un corpus compuesto por manuales y artículos científicos cuidadosamente elegidos por la calidad de sus definiciones facilitará el análisis conceptual acorde con sus propósitos. En otras palabras, la calidad de cada uno de los textos es más importante que la extensión del corpus. Obviamente, tal corpus sería menor que los corpus electrónicos, debido a la lentitud del proceso de extracción manual.

La diferencia en estas posturas metodológicas la encontramos en Rogers (2004, 217), quien señala que, según el acercamiento semasiológico, el sentido de los conceptos se construye en los textos, mientras que según el acercamiento onomasiológico, los textos pueden ser una ayuda para encontrar los conceptos y sus definiciones. Así, según los primeros, un corpus delimitado es suficiente, mientras que, para los segundos, tal corpus nos puede ayudar pero es imprescindible complementarlo con la colaboración con expertos. Vimos en el marco teórico

que el presente trabajo se inscribe en la vertiente onomasiológica y, por lo tanto, entendemos un corpus más bien como una herramienta y no como un fin en sí mismo.

Así, la colaboración con expertos es imprescindible en la terminología. Los expertos en una materia representan una valiosa fuente de información para el trabajo terminológico, a lo que Laurén *et ál.* subrayan:

El terminólogo no puede hallar todos los conceptos y términos que quiere incluir en su trabajo sólo por medio de un corpus delimitado, a pesar de que se están desarrollando métodos para estos fines. Normalmente, el terminólogo trabaja con un experto en el campo de conocimiento en cuestión que le puede ayudar para hallar los componentes que se integrarán en el/los sistema(s) de concepto que se incluirán en el trabajo (Laurén et ál. 1997, 34).³⁰

Esta colaboración representa un mecanismo de control de calidad, sobre todo si el terminólogo mismo no es un experto en la materia en cuestión. En este caso, la entrevista con el experto constituye el *modus operandi*, lo cual tiene varias ventajas. En textos y glosarios, es difícil asegurarse de que todos los conceptos están incluidos. Además, las definiciones pueden padecer de desviaciones formales del estándar ISO – o simplemente no están presentes (Arntz y Picht 1995 [1989], 253). La entrevista permite que, por un lado, el experto en la materia compruebe la integridad del conjunto de los conceptos del área y que, por otro lado, el terminólogo compruebe la calidad de las definiciones.

La importancia de la colaboración con expertos se hace particularmente evidente en el caso de la acuicultura, debido a la naturaleza de la literatura. Picht y Draskau (1985, 167) apuntan al valor de la denominada *literatura o documentación gris*, en cuanto a los conocimientos más recientes. La literatura gris es una categoría bibliográfica difusa que engloba la documentación no convencional, es decir aquella que se caracteriza por ser producida y difundida por cauces distintos de los habituales y de difícil acceso. Por su escasa disponibilidad, no se distribuye por canales comerciales ortodoxos; tiene un número limitado

³⁰ Traducción nuestra de “Terminologen kan inte träffa på alla begrepp och termer han vill inkludera i sitt arbete endast genom en avgränsad korpus, även om arbete pågår för att utveckla korpusarbete som metod för honom. Han arbetar normalt tillsammans med fackmän på området i fråga som kan hjälpa honom att finna de delar som skall ingå i det/de begreppssystem man vill få med i arbetet”

de lectores, emana casi siempre de organismos, instituciones o empresas, es de frecuencia irregular y está compuesta por categorías distintas a las publicaciones convencionales (García Santiago 1999, 20). De ahí, se define así:

El concepto de literatura gris es prácticamente equivalente al de literatura no convencional. La característica esencial de este tipo de literatura, cuya publicación no está a veces prevista de entrada, es la de que no se emite dentro de los circuitos habituales de publicación comercial, siendo esta la razón de su acceso difícil en la mayoría de los casos (García Santiago 1999, 17).

En términos más concretos, algunos ejemplos de la literatura gris son los informes (proyectos de investigación, informes finales, evaluaciones de proyectos, informes institucionales, informes técnicos, etc.), comunicaciones a congresos, tesis doctorales, patentes, normas, libros blancos, documentación comercial y/o industrial, documentación de ONGs, publicaciones oficiales, folletos, datos de estudios medioambientales, y muchos otros. Es importante señalar que este tipo de literatura no cuenta con un determinado soporte físico y, por lo tanto, se incluye documentación electrónica de la Internet también (*ibid*).

Los conocimientos de la literatura gris representan, frecuentemente, los avances más originales e insólitos, así como la tecnología de punta. De esta manera, se distingue de, por ejemplo, los manuales en las disciplinas tradicionales, que representan, más bien, los conocimientos más establecidos, consensuados y, en menor medida, disputables (Kuhn 1970 [1962], 136; Kristiansen 2004, 24). Lo anterior no quiere decir que un tipo de texto valga más que otro, sino que, más bien, indica que en los campos de conocimientos novedosos, como el caso de la acuicultura, hay que incluir la literatura gris. Como veremos en el análisis, la novedad del concepto 'bienestar animal' implica que encontramos su definición – y las definiciones de los conceptos afines – en un informe científico y no en un manual. Del mismo modo, los manuales en la acuicultura tampoco tratan temas como la clasificación de calidad en la acuicultura, ni la cabalidad de los tratamientos de la infestación del piojo de mar. Estos temas – y los conceptos pertinentes – se hallan en normas publicadas y artículos científicos, respectivamente. En pocas palabras, la literatura gris constituye una fuente imprescindible para la obtención de datos terminológicos en el presente trabajo.

Ahora bien, llevar a cabo un trabajo terminológico en la acuicultura es una tarea difícil, precisamente porque éste representa un campo de conocimiento heterogéneo y dinámico, y, por esta razón, es difícil construir un corpus íntegro y representativo. En cualquier trabajo científico, la metodología elegida depende de los propósitos establecidos. En el presente trabajo, la pregunta de investigación exige un acercamiento heurístico y exploratorio. El análisis de la supradisciplinariedad requiere una exploración nítida de los conceptos fronterizos de la acuicultura, que las exigencias de un corpus delimitado y predefinido dificultosamente permitirían.³¹ Además, la presencia de la documentación gris en la acuicultura obstaculizaría la tarea de construir tal corpus. Asimismo, la falta de estudios terminológicos previos de la acuicultura también dificulta este trabajo. Se ha optado, entonces, por recurrir a una combinación de textos relevantes y entrevistas con expertos en la materia para mejor responder a las preguntas de investigación planteadas. Muchos de los textos explorados han sido sugeridos por los expertos, y este procedimiento dinámico le da un valor heurístico a la metodología empleada en el presente trabajo. Por lo tanto, la extracción de los conceptos ha sido de carácter manual debido a que se realiza un análisis más bien cualitativo y no cuantitativo. Podría añadirse que el autor de esta tesis ha tomado cursos universitarios relacionados con la acuicultura. Además, su tesis de maestría fue precisamente sobre el surgimiento, la expansión y el desarrollo histórico de la acuicultura en Chile.³²

Cabe mencionar que el autor del presente trabajo realizó un trabajo de campo durante los meses entre febrero y junio de 2009, en Chile, para hacer entrevistas con expertos chilenos sobre la acuicultura, así como para obtener textos usados en Chile. Por ejemplo, las definiciones de los conceptos biológicos provienen de una entrevista con un biólogo chileno. Igualmente, los conceptos jurídicos provienen de la legislación chilena, por lo que se ha aprovechado esta estadía para organizar estos conceptos sistemáticamente con la colaboración de un abogado chileno.

³¹ Picht (1996b, 18) apunta a las dificultades de establecer un corpus bien delimitado en campos de conocimiento como la agricultura los estudios del medio ambiente por su hibridismo.

³² Para la tesis de maestría, véase Våge (2005). Además, el autor ha cursado las asignaturas Zona costera: ambiente natural, recursos naturales e impacto humano (“KYST101”), Zoología y vertebrados (“BIO111”), Introducción a biología acuícola (“MAR250”), Biología de peces – Sistemática y anatomía (“BIO280”) y Ética y bienestar en los organismos acuáticos (“MAR251”).

Queremos hacer un comentario con respecto a los idiomas de los conceptos y las definiciones. El presente trabajo se redacta en español y, por lo tanto, los conceptos y sus definiciones en español no causan ningún problema. Algunos conceptos y definiciones provienen de fuentes en inglés, y no se encuentran traducidas. Una buena parte de los conceptos y definiciones se originan, no obstante, de fuentes noruegas. Hemos optado por traducirlos al español para facilitar la comprensión de un mayor número de terminólogos interesados. Para aquellos que dominen el noruego, el texto original se puede apreciar en las respectivas notas de pie de página que sigue cada concepto.

Los conceptos se ordenan numéricamente para facilitar la lectura y las referencias intratextuales. En algunos casos, se encuentran términos polisémicos. Por ejemplo, el término **smolt** puede representar un concepto en biología o un concepto en contabilidad. Para impedir la confusión, optamos por complementar el término con el nombre de la disciplina debajo de la línea de base tipográfica; ‘smolt_{contabilidad}’ y ‘smolt_{biología}’.

En resumidas cuentas, para llevar a cabo este análisis, examinamos textos producidos por expertos en la materia, y que, explícitamente, se definen como textos de acuicultura. Estos son artículos científicos, manuales de acuicultura, leyes y reglamentos de acuicultura y sus comentarios, estándares de acuicultura, bases terminológicas e informes sobre las investigaciones en la acuicultura. Así, los textos del corpus provienen tanto de la literatura convencional como de la literatura gris. Además, se trata de comunicación entre experto-experto y experto-futuro experto (Spang-Hanssen 1983, 29), que constituye un criterio imprescindible en la elección de textos. Además, se ha consultado con varios expertos en la materia, tanto como fuentes para una serie de definiciones como para comprobar varios sistemas de conceptos.

Procederemos a detallar las fuentes del corpus en los apartados a continuación. Para esclarecer las fuentes del presente trabajo, optamos por tratarlas según la división tripartita del presente trabajo. Es decir, primero, tratamos las fuentes de los conceptos con rasgos multidisciplinarios, luego, de los conceptos con rasgos interdisciplinarios y, finalmente, de los conceptos transdisciplinarios.

5.2 Fuentes para los conceptos con rasgos multidisciplinarios

Con respecto a los conceptos con rasgos multidisciplinarios, analizaremos primero la relación entre la acuicultura y la disciplina de las ciencias políticas, o mejor dicho, la relación entre los conceptos de la acuicultura y los conceptos de las ciencias políticas. Entre los objetos de estudio para la disciplina de las ciencias políticas encontramos las instituciones, y en el presente trabajo analizaremos las instituciones en la acuicultura desde una perspectiva conceptual. Las definiciones de las instituciones como conceptos se originan en sus respectivas páginas *web* (conceptos 2-9), aparte del concepto 1, 'Asociación de Acuicultores Noruegos' (fuera de servicio) cuya definición proviene de la tesis de doctorado del politólogo Berge (2002), quien trata precisamente el surgimiento, desarrollo y modificación de las instituciones en la acuicultura en Noruega. De forma similar, la misma tesis sirve como punto de partida para analizar cómo el aparato conceptual de las ciencias políticas trata la acuicultura como campo de conocimiento. Esta fuente es particularmente válida, ya que discute el empleo de conceptos disciplinarios de las ciencias políticas en la acuicultura como un objeto de estudio. El concepto disciplinario 10 ('sector político') proviene de esta fuente que, además, se complementa con definiciones de los conceptos 11 y 12 ('actor' e 'institución') del diccionario *Statsvitenskapelig leksjon*³³ de Østerud (2007). Estos dos últimos conceptos no han sido definidos por Berge y, por lo tanto, optamos por una definición consensuada en un diccionario disciplinario.

La segunda perspectiva multidisciplinaria toma los conceptos de los costos en la acuicultura como punto de partida. En términos más concretos, analizaremos varios costos, como por ejemplo 'alimentación' y 'smolt', y cómo se emplea el aparato conceptual de la contabilidad para categorizarlos. Hemos optado por extraer los conceptos de la acuicultura de dos fuentes principales. El primero es un análisis de los costos de la acuicultura del economista Bjørndal (2001), y, el segundo, es un informe de la mayor empresa acuícola del mundo, Marine Harvest (2010). Los conceptos 13-18 provienen de estas fuentes. Para tratar el aparato conceptual de la contabilidad, como por ejemplo 'direct manufacturing cost' y 'indirect manufacturing cost', hemos optado por los manuales de Atkinson *et ál.* (2007), y Horngren *et ál.* (2008), que son referentes en la materia. Los conceptos 19-22 se originan de estos

³³ Diccionario de las ciencias políticas

manuales. Para asegurarnos de la calidad del sistema de concepto elaborado en cuestión, éste ha sido revisado por la contadora Chaari (2010).

Finalmente, para tratar el papel de la biología en la acuicultura, hemos optado por una entrevista con un biólogo marino, el Dr. Iván Arismendi de la Universidad Austral de Chile. En términos más concretos, analizaremos los conceptos del ciclo de vida del salmónido, como por ejemplo 'ova', 'alevín parr' y 'adulto', entre otros. Nos sorprendió descubrir que estos conceptos aparecen en varios manuales sin las respectivas definiciones. De hecho, en varias ocasiones, estos conceptos aparecen organizados en un formato gráfico que ilustra este ciclo, por ejemplo en el manual de Mortensen (2001, 9). A pesar de la indudable función pedagógica de la ilustración, no es suficiente para nuestro propósito ni cumple con los requisitos de un trabajo terminológico. Por lo tanto, hemos optado, entonces, por recurrir a un experto en la materia. Primero, se realizó una entrevista con el Dr. Arismendi, en la cual se definió una serie de conceptos³⁴. Luego, el presente tesista procedió a organizar y sistematizar los conceptos tratados en un sistema de conceptos a base de la primera entrevista. Luego, para garantizar la calidad de los datos terminológicos y su sistematización, se mandó un correo electrónico con los sistemas de conceptos en cuestión al experto para la aprobación final. Así, se buscó evitar que posibles malentendidos o incuria de la primera entrevista perjudicara la calidad del análisis del presente trabajo. Los conceptos 23-39 provienen de esta fuente. Cabe mencionar que el Dr. Arismendi fue sugerido como un experto idóneo y apropiado por profesionales del Instituto de Acuicultura de la Universidad Austral de Chile, donde el presente investigador ocupó un despacho durante la estadía del trabajo de campo en Chile.

Finalmente, se incluye el concepto 40, 'unidad térmica acumulada', cuya definición proviene de otra fuente, el manual acuícola noruego de Sveier (1996). Esta decisión se tomó después de la estadía en Chile y, por lo tanto, se recurrió a un manual noruego accesible. No obstante, es un concepto bien establecido en la acuicultura que no presenta diferencias entre los dos países en cuestión.

³⁴ Esta entrevista se realizó en Puerto Montt, Chile, el 24 de mayo de 2009.

5.3 Fuentes para los conceptos con rasgos interdisciplinarios

Con respecto a los conceptos con rasgos interdisciplinarios, hemos optado por analizar varios informes sobre las investigaciones en la acuicultura. Estos informes constituyen una especie de *textos guía*, ya que dan una perspectiva meta sobre los conocimientos en la materia. En términos más concretos, los informes tratan los problemas que se han buscado resolver en la acuicultura, y, basándonos en éstos, se disciernen ciertos temas centrales que constituyen puntos de partida para el análisis al respecto. En Noruega, se han publicado varios informes desde 1987 por iniciativa de Norges Forskningsråd (Consejo Noruego de Investigación), institución gubernamental que financia una buena parte de las investigaciones científicas en el país, y otros informes de Fiskeridepartementet (Ministerio de Pesca). Entre estos informes, se destaca el más reciente, titulado *Havbruksforskning: Fra merd til mat* (Thomassen *et ál.* 2006), que constituye un testimonio del estado actual de las investigaciones de varios temas de la acuicultura bajo el programa *Acuicultura* (“Havbruk”) de Norges Forskningsråd. Nos llama la atención la composición del informe ya que cada capítulo está escrito por expertos de varias disciplinas, quienes abordan temas como la producción, la salud, la alimentación, la genética, la tecnología y el medio ambiente. Según una línea parecida, encontramos el informe *Diagnóstico de la Proyección de la Investigación en Ciencia y Tecnología de la Acuicultura Chilena* (Bravo 2007), que ofrece un panorama paralelo pero más breve en el caso chileno. Una lista completa de los informes se encuentra en el apéndice A.

En el capítulo 6.2, se plantea que los conceptos con rasgos interdisciplinarios se clasifican a partir de ciertos problemas y sus respectivas soluciones. El primer tema, lo representa la instalación tecnológica como respuesta al cultivo de los salmónidos. Primero, trataremos algunos conceptos generales sobre la modalidad tecnológica de la acuicultura. Estos conceptos, ‘ranching’, ‘cultivo extensivo’ y ‘cultivo intensivo’ (conceptos 41-43), provienen del manual de acuicultura de Gebauer *et ál.* (1992). No obstante, para analizar la instalación tecnológica del ‘centro de cultivo flotante’ y sus componentes, en detalle, nos apoyamos en una entrevista con el ingeniero Cristián Swett, gerente general de la empresa productora más grande de instalaciones tecnológicas de la acuicultura en Chile, Ocea Chile Ltd. Debido a la falta de fuentes escritas, hemos recurrido a esta fuente oral. La entrevista se realizó según el mismo patrón que en el caso del biólogo marino Dr. Iván Arizmendi. Primero, se realizó una entrevista en Puerto Montt el día 24 de marzo de 2009, en la cual se definieron los conceptos

en cuestión. Luego, para garantizar la calidad de los datos terminológicos y su sistematización, se mandó un correo electrónico con los sistemas de conceptos en cuestión al dicho ingeniero, para la aprobación final. Los conceptos 44-53 provienen de dicha fuente.

Con respecto a los conceptos del tema de la salud, recurrimos a varias fuentes. Los conceptos y sus respectivas definiciones de las enfermedades en la acuicultura son del manual de acuicultura *Piscicultura intensiva*, de Shepherd *et ál.* (1999) en su capítulo “Salud y enfermedades de peces” (conceptos 56-61). Hemos completado esta fuente con conceptos y definiciones de la base terminológica *Aqualex* (www.aqualexonline.com), que emergió del proyecto de investigación acuícola de Leonard de Vinci, en la Unión Europea. Esta base contiene casi 700 conceptos de la acuicultura en siete lenguas, y hemos sacado los conceptos 54-55 y 65-67 y 69 de ahí. Además, para analizar diferentes tipos de vacunación en la acuicultura, optamos por el manual de Salte (2002), que contiene los conceptos 62-64. Finalmente, para analizar diferentes métodos de tratamiento del piojo de mar, hemos recurrido a la misma base terminológica, *Aqualex*. Los sistemas de conceptos en este subcapítulo han sido revisados por la Dra. Sandra Bravo, investigadora de enfermedades en la acuicultura, por medio de un correo electrónico del 27 de enero de 2011. A raíz de esta revisión, surgió un concepto adicional, ‘periodo de descanso’ (concepto 68), cuya definición está sacada del artículo científico “Estrategias de manejo integrado para el control de *caligus* en la industria del salmón en Chile” de Bravo *et ál.* (2008).

En cuanto a la alimentación, los conceptos provienen de fuentes ya comentadas, es decir de Shepherd *et ál.* (1999) (concepto 71) y la base *Aqualex* (www.aqualexonline.com) (conceptos 69-70 y 72-80).

En relación con los conceptos de la reproducción, los conceptos 81-82 provienen de Shepherd *et ál.* (1999) y los conceptos 83-85 de la entrevista con el Dr. Arizmendi.

Los conceptos de la cosecha de los salmónidos son de un artículo científico de investigadores en la materia (Mejdell *et ál.*, 2010) (conceptos 86, 87 y 89). Estos han sido revisados por el Dr. Slinde en una entrevista el 23 de febrero de 2011, quien agregó los conceptos 88 y 90 y hizo la revisión del el sistema de conceptos en cuestión.

Con respecto a los conceptos de la conservación alimenticia, estos provienen en su mayoría del estándar Codex Alimentarius (2009) (conceptos 91-96, y 98), que representa un estándar internacional elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Ya que este estándar trata la conservación de todas las especies de peces, hemos optado por incluir un concepto singular del caso de los salmónidos, el 'gravlax', cuya definición proviene del manual de Lynum (2005).

Finalmente, los conceptos del último tema tratado en este subcapítulo, la calidad del producto de consumo, provienen de otro estándar, *Quality grading of farmed salmon*, publicado en Norwegian Industry Standard for Fish (1999), donde los conceptos están definidos

5.4 Fuentes para los conceptos con rasgos transdisciplinarios

Con respecto a los conceptos con rasgos transdisciplinarios, las fuentes también son varias. Primero trataremos los conceptos jurídicos, cuyas definiciones provienen del Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura, promulgado en 1993 (conceptos 102-103). El concepto 'Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura' (número 104) proviene de la institución gubernamental representada en Dirección de Obras Portuarias (1999). Además, recurrimos al Código de Aguas de 1981 para los conceptos que sistematizan el tema del agua en varias subcategorías (no numerados), como por ejemplo 'aguas terrestres' y 'aguas marinas'. Para asegurar la calidad del trabajo terminológico, los conceptos, sus definiciones, y la elaboración del sistema de conceptos jurídicos, han sido revisados por el abogado Alejandro González del Riego, experto en derecho acuícola, en una entrevista realizada el 3 de junio de 2009 en Puerto Montt. Puesto que los conceptos en cuestión ya estaban definidos en las fuentes escritas presentadas, se limitó sólo a trazar un sistema de conceptos en esta entrevista y, por lo tanto, no se consideró necesario volver a revisarlo posteriormente, como en las entrevistas anteriores.

Los conceptos sobre el bienestar animal en la acuicultura provienen de un informe sobre el estado de las investigaciones en la materia realizada por el Comité de Investigación Noruego

(2009). La sistematización de estos conceptos en un sistema de conceptos ha sido revisada por el Dr. Slinde en una entrevista el 23 de febrero de 2011 (105-109).

Finalmente, los conceptos de la producción orgánica del salmónido provienen del estándar *Reglas para la acuicultura orgánica*, de la organización Debio (2008) (conceptos 110-114). Este estándar es, por ahora, el único desarrollado exclusivamente para la acuicultura.

5.5 Resumen

En suma, las fuentes son diversas para los 114 conceptos que analizaremos en el presente trabajo. Si clasificamos las fuentes de los conceptos según su formato y naturaleza, llegamos a la siguiente tabla:

Fuente	Manual	Entrevista	Base term.	Diccionario	Estándar	Legislación	Artículo científico	Informe	Monografía	Página web
Número de conceptos	21	32	16	2	15	3	9	5	2	9

Figura 29: Tabla de los conceptos según tipo de fuente

Esta tabla refleja la heterogeneidad de la acuicultura como campo de conocimiento. La entrevista representa la fuente más importante, mientras que los manuales, las bases terminológicas y los estándares, también contribuyen con una buena parte de los datos terminológicos. Hemos extraído los conceptos en menor medida de las páginas web, los artículos científicos, los informes, las legislaciones, las monografías y los diccionarios. La composición híbrida de las fuentes utilizadas no es el resultado de una metodología mal planeada, sino que resulta más bien de la naturaleza supradisciplinaria de la acuicultura. De hecho, según un estudio bibliográfico sobre las fuentes utilizadas en las monografías de doctorado en Noruega, las investigaciones con enfoques supradisciplinarios son las que más variedad muestran en el uso de diferentes tipos y formas de fuentes (Attinger *et ál.*, 2011).

6 La acuicultura y el conocimiento supradisciplinario

En el presente capítulo lleva a cabo el análisis conceptual de la tesis para tratar la pregunta de investigación planteada. La composición del capítulo refleja la tipología tripartita del fenómeno de la supradisciplinariedad, es decir que en el primer subcapítulo se estudian los rasgos multidisciplinarios de los conceptos en la acuicultura (6.1). Aquí, trataremos la relación conceptual entre la acuicultura como un tema compartido por tres disciplinas distintas: la ciencias políticas (6.1.1), la contabilidad (6.1.2) y la biología marina (6.1.3). Veremos, primero, cómo las ciencias políticas utilizan su aparato conceptual para analizar las instituciones en la acuicultura. En otras palabras, se produce una relación según la cual los conceptos de las ciencias políticas categorizan conceptos de la acuicultura. En el caso de la contabilidad, observamos como las necesidades económicas de la acuicultura requieren herramientas para contabilizar la producción. Por lo tanto, se recurre a conceptos de la contabilidad para categorizar conceptos de la acuicultura que vayan en concordancia con la lógica disciplinaria de la contabilidad. Además, veremos que se producen modificaciones conceptuales en la materia de la acuicultura, ya que los artefactos pasan de ser objetos materiales a ser objetos inmateriales, por representar su valor monetario. Tercero, analizaremos cómo el uso de conceptos de la biología marina produce nuevos conceptos en el caso de la acuicultura. En consecuencia, veremos cómo el ciclo de vida biológico del salmónido pasa a ser conceptualizado como una línea productiva en la acuicultura.

Estas tres perspectivas son autónomas en el sentido de que no se produce ninguna colaboración entre ellas. En términos más concretos, no se da ninguna interacción conceptual entre las disciplinas participantes. No obstante, veremos que se producen interacciones conceptuales entre cada una de las tres disciplinas y la acuicultura. Es más, estas interacciones conceptuales toman tres formas distintas, lo que puede significar que la multidisciplinariedad no es una modalidad supradisciplinaria homogénea.

En la segunda parte del presente análisis estudiaremos conceptos con rasgos interdisciplinarios (6.2). Introduciremos este subcapítulo con una breve discusión sobre la acuicultura como un campo de conocimiento basado en resolución de problemas complejos (6.2.1). Esta discusión desemboca en siete temas en la acuicultura que deben su existencia a

las necesidades de resolver estos problemas articulados. Trataremos la plataforma tecnológica (6.2.2), la salud (6.2.3), la alimentación (6.2.4), la reproducción (6.2.5), la cosecha (6.2.6), la conservación (6.2.7) y la calidad (6.2.8). En cada uno de estos temas veremos cómo se produce una complejidad conceptual que se manifiesta en múltiples conceptos del mismo objeto, salmónido cultivado. Así, se incorporan conocimientos de una serie de disciplinas relacionadas con lo que llamamos el ambiente tecnológico (Brockman 2009, 59) y su contexto de aplicación (Nowotny *et ál.* 2001, 96), véase 3.3.2. Además, ya que los conceptos representan soluciones prácticas y no verdades universales y disciplinares, se produce un dinamismo conceptual según el cual se puede identificar el ciclo de vida de los conceptos. Tercero, en las definiciones de los conceptos encontramos características que reflejan la intervención humana en la naturaleza como soluciones ante los problemas complejos en la acuicultura. Finalmente, podemos trazar un sistema de conceptos interdisciplinarios de la acuicultura con la ayuda del sistema de satélite desarrollado por Nuopponen (1994; 2000), según el cual, los temas son representados por nodos y sus relaciones son asociativas. Así, trataremos los tres rasgos de los conceptos interdisciplinarios con el fin de tratar la H2.

En la tercera parte del análisis abarcaremos los conceptos con rasgos transdisciplinarios (6.3). Analizaremos cómo se integran problemas de índole jurídica, ética y ambiental en la acuicultura. Esta lógica da lugar a reconfiguraciones conceptuales, como el aspecto legal (6.3.1). Aquí veremos como la conceptualización del agua como un bien nacional de uso público produce dos conceptos legales, 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura' que, a su vez, permiten el ejercicio de la propiedad privada sobre el salmónido cultivado y, por ende, su judicialización. Además, trataremos las incorporaciones éticas a la acuicultura por medio del concepto 'bienestar animal' (6.3.2). Este fenómeno trae consigo reconfiguraciones conceptuales que también conciernen conceptos tecnológicos, como por ejemplo, la exclusión del método 'aplicación CO₂' para anestesiar a los salmónidos. Finalmente, veremos cómo una concientización ambiental produce nuevos conceptos, como en el caso de 'salmónido orgánico', a la vez que excluyen otros, como 'antioxidante'. Estos conceptos son igual de complejos y dinámicos que los conceptos interdisciplinarios, pero se distinguen por su apariencia en el *ambiente operacional* (Brockman 2009, 59) o *contexto de implicación* (Nowotny *et ál.* 2001, 96). Asimismo, observamos cómo esta modalidad epistemológica se manifiesta en las definiciones de los conceptos.

Con el análisis conceptual realizado en el presente capítulo se espera presentar la acuicultura como un campo de conocimiento complejo y dinámico. Así, el marco tripartito de la supradisciplinariedad proporciona herramientas heurísticas para realizar un estudio explorativo de los conceptos en la acuicultura. Asimismo, el análisis demuestra que la terminología es una disciplina capaz de tratar el fenómeno de la supradisciplinariedad, lo que permite tratar otros campos con rasgos supradisciplinarios con el mismo método.

6.1 Rasgos multidisciplinarios de los conceptos de la acuicultura

Acorde con el esquema adoptado en la presente tesis, la multidisciplinariedad es la categoría más débil del fenómeno de la supradisciplinariedad, ya que no se produce ninguna cooperación entre las disciplinas. Como vimos en el capítulo 4.1, estamos frente a la multidisciplinariedad cuando varias disciplinas tratan el mismo tema sin colaborar entre ellas. Cada una de las disciplina establece una relación conceptual con la materia tratada, en este caso la acuicultura. Veremos que esta modalidad supradisciplinaria puede tomar varias formas que se deben a impulsores epistemológicos distintos. Como consecuencia, se producen interacciones conceptuales distintas entre la acuicultura y cada una de las disciplinas. Hemos elegido las ciencias políticas, la contabilidad y la biología marina para demostrar las múltiples perspectivas que la acuicultura, como campo de conocimiento, puede permitir, desde las ciencias naturales a las sociales. No quiere decir que no existan otras perspectivas disciplinarias, seguramente las hay, como por ejemplo la perspectiva geográfica (Barton y Fløysand, 2010) o la perspectiva de la comunicación intercultural (Pettersen, 2007), pero, para delimitar la extensión del presente trabajo, optamos por sólo estas tres.

Primero, trataremos la relación entre la acuicultura y las ciencias políticas. Las ciencias políticas emplean su aparato conceptual para tratar conceptos de la acuicultura, no por necesidades prácticas, sino por motivos e intereses disciplinarios y académicos. Aquí, el análisis disciplinario produce una configuración conceptual en forma de sistema de conceptos bidisciplinario con los conceptos de las ciencias políticas como conceptos superordinados, y los conceptos de la acuicultura como conceptos subordinados. Así, la acuicultura constituye un objeto de estudio desde una óptica disciplinaria. Además, este análisis disciplinario no produce ninguna modificación conceptual, ni en las ciencias políticas, ni en la acuicultura.

Luego, nos dedicaremos a la relación entre la acuicultura y la contabilidad. En este caso, las necesidades en la acuicultura por controlar el aspecto económico impulsa la incorporación de conceptos de la contabilidad. Se produce una reconfiguración conceptual que modifica varios conceptos de la acuicultura. Por un lado, conceptos de la contabilidad establecen conceptos superordinados y, a la vez, categorizan conceptos subordinados que representan soluciones tecnológicas de la acuicultura. Además, los conceptos tecnológicos pasan de ser conceptos materiales a ser conceptos inmateriales, por adquirir un valor monetario como referente.

Finalmente, trataremos la relación entre la acuicultura y la biología marina. Los conocimientos biológicos representan una condición imprescindible para el cultivo de peces. Por lo tanto, la biología marina tiene un estatus especial para la acuicultura (Shepherd *et ál.* 1999, 17). En la biología marina se conceptualiza el ciclo de vida del salmónido como un círculo que se reproduce en forma infinita. Ahora bien, cuando se emplean estos conceptos en la acuicultura, se produce una transformación conceptual: se conceptualiza el salmónido acorde con una línea productiva.

Además, como veremos, no se dan interacciones conceptuales entre las ciencias políticas, la contabilidad y la biología marina. Desde una perspectiva conceptual, se evidenciará que encontramos conceptos con rasgos multidisciplinarios en la acuicultura (H2).

6.1.1 La acuicultura y las ciencias políticas.

La acuicultura es una actividad que se realiza en un marco político que condiciona su desarrollo y avance. No obstante, este marco político no constituye meramente una condición dada sino que representa el producto de instituciones que lo moldean, lo negocian y lo constriñen según sus propios intereses.

Así, en el mundo acuícola existen una serie de instituciones de diferentes intereses. Por un lado, se dan instituciones que representan la colectividad de las empresas y, por otro, se encuentran instituciones públicas. En este apartado llevamos a cabo, primero, un análisis

conceptual de algunas instituciones en la acuicultura y, luego, abarcaremos las interacciones entre los conceptos analíticos de las ciencias políticas y los conceptos institucionales tratados.

Empezamos con una institución de importancia transcendental en Noruega, la Asociación de Acuicultores Noruegos (NFF, por sus siglas en noruego):

(1) Asociación de Acuicultores Noruegos

La Asociación de Acuicultores Noruegos es una organización profesional de cobertura nacional para todos aquellos ligados a la acuicultura. La Asociación tiene el propósito de agrupar a los acuicultores del país en una organización y, con ello, promover asuntos de interés mutuo. Esto se busca por medio de: a) incentivar la colaboración y la cooperación en el cultivo de peces. b) incentivar la capacitación técnica y económica entre los acuicultores. c) trabajar por la realización de los deseos y demandas que los acuicultores presentan a las entidades públicas.³⁵ (Berge 2002, 92).

Primero, hay que señalar que se trata de un concepto individual, ya que se refiere a un objeto único (Arntz y Picht 1995 [1989], 69). En otras palabras, sólo existe *una* Asociación de Acuicultores Noruegos. Veremos que los conceptos que analizaremos a continuación también reflejan este rasgo.

La definición está compuesta por tres características principales. Primero, apunta al *genus proximum*, o sea una organización que es de cobertura nacional, asociada a la acuicultura. Segundo, se subraya lo que Madsen (1999, 56) denomina característica de *propósito*, que, en este caso significa trabajar por un interés compartido. Finalmente, la misma definición describe cómo la organización puede lograr su propósito, es decir, una característica de *funcionalidad* (“funktionsmåde”) (*ibid*). De este modo, la definición apunta, por un lado, a una colectividad y, por otro, a intereses compartidos, haciendo hincapié en su función representativa de la industria salmonera.

³⁵ Traducción propia de “Norske Fiskeoppdretteres Forening er en faglig landsomfattende organisasjon for alle som er knyttet til fiskeoppdrett. Laget har som formål å samle landets fiskeoppdrettere i en organisasjon for derved å fremme saker av felles interesse. Dette søkes oppnådd ved a) Å fremme samarbeid og samvirke innen damfisknæringen. b) Å fremme den faglige og økonomiske veiledningen blant fiskeoppdretterne. c) Å arbeide for gjennomføring av fiskeoppdretternes ønsker og krav overfor de offentlige myndigheter”

Es interesante observar que se fundó la Asociación en 1970, y que dejó de operar de manera autónoma en 1995, cuando fue incorporada a otra institución, Asociación de Pesquerías y Acuicultura (FHL, por sus siglas en noruego). En palabras de Picht (2010), el ciclo de vida de este concepto llegó a su fin a la vez que dio inicio al ciclo de vida de la Asociación de Pesquerías y Acuicultura:

(2) Asociación de Pesquerías y Acuicultura

La Asociación es una organización empresarial y patronal de cobertura nacional y miembro de la Confederación Noruega de Organizaciones Empresariales. El propósito de la Asociación es: a) defender y promover los intereses comunes de los miembros de los organismos públicos, instituciones nacionales e internacionales, organizaciones y la sociedad en general; b) trabajar por condiciones y vías de desarrollo que fortalezcan la competitividad y el rendimiento, así como el trabajo seguro y bueno; c) contribuir activamente a la promoción del sector; d) fortalecer la capacitación del sector; e) trabajar por relaciones buenas y estables entre las empresas participantes y los empleados y sus sindicatos; f) fomentar los intereses de los miembros dentro de la Confederación Noruega de Organizaciones Empresariales³⁶ (FHL 2007, 1)

La definición de este concepto refleja similitudes al anterior, es decir, que se refiere a un objeto único que contiene características de propósito. No obstante, con el nuevo concepto, se incorporan características adicionales, lo que puede reflejar que la institución vehicula intereses de un sector más amplio y, tal vez, más maduro. Además, el dinamismo de este concepto se revela en las revisiones de esta definición en 2003 y 2007, los años en que se añadieron y modificaron varias características (*ibíd.*).

³⁶ Traducción propia de "Fiskeri- og Havbruknæringens Landsforening: Foreningen er en landsomfattende kombinert bransje- og arbeidsgiverforening tilsluttet Næringslivet Hovedorganisasjon. Foreningens formål er a) å ivareta og fremme medlemmenes felles interesser overfor myndigheter, nasjonale og internasjonale institusjoner, organisasjoner og samfunnet for øvrig, b) å arbeide for at medlemmene får rammebetingelser og utviklingsmetoder som styrker deres konkurransedyktighet og lønnsomhet, og gir gode og sikre arbeidsplasser, c) å sørge for aktiv profilering av næringen, d) å styrke næringens kompetanseutvikling, e) å arbeide for gode og stabile forhold mellom medlemsbedriftene, de ansatte og deres organisasjoner, f) å ivareta medlemmenes interesser innad i NHO"

Como es de esperar, también hay instituciones en la acuicultura en Chile. La primera asociación se formó en 1986, 'La Asociación de la Industria de Salmón y Trucha de Chile A.G.', que agrupó los productores en el rubro (Våge 2005, 46). No obstante, esta institución pasó por una transformación en 2002, cuando cambió de denominación e integró a las empresas proveedoras del sector también:

(3) SalmonChile

SalmonChile es la Asociación de la Industria del Salmón de Chile A.G., agrupación que reúne a las principales empresas productoras y proveedoras de la industria salmonicultora de Chile. Fue creada el 23 de agosto de 1986, con el fin de representar y aunar los esfuerzos del sector en diversos ámbitos, tales como el legal, técnico, de investigación, medioambiental y desarrollo de mercados (www.salmonchile.cl, 2011).

Esta definición señala una agrupación nacional con características de propósito. Además, la definición incluye la fecha de fundación de la asociación y señala, así el comienzo del ciclo de vida del concepto.

En suma, estas tres definiciones reflejan que las instituciones agrupan a las empresas en una colectividad con intereses y fines comunes, lo que se refleja por medio de la característica de propósito. Además, esta observación indica que el sector acuícola tiene una identidad propia y distinta de otros sectores económicos. De este modo, los conceptos de estas instituciones señalan la acuicultura como un espacio exclusivo, pero que, a la vez, interactúa con otras instituciones en la sociedad, entre ellas los organismos públicos. En este encuentro entre las instituciones presentadas y las instituciones gubernamentales se establece el marco operacional para el sector. Procederemos, entonces, a llevar a cabo un análisis conceptual de algunas de estas instituciones

En Noruega, la contrapartida institucional de la Asociación de Acuicultores Noruegos es la institución política que representa el poder ejecutivo en la materia tratada: el Ministerio de la Pesca y Asuntos Costeros:

(4) Ministerio de Pesca y Asuntos Costeros

El Ministerio de Pesca y Asuntos Costeros tiene la responsabilidad del gremio de las pesquerías y la acuicultura, la salud de peces, el bienestar de peces, la seguridad y la calidad de los productos marinos, los puertos, la infraestructura del transporte marítimo y los sistemas de contingencia contra la contaminación aguda³⁷ (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

Esta definición determina la responsabilidad de la institución en cuestión. Es interesante observar que este ministerio cubre varias áreas, no sólo la acuicultura. De hecho, se divide esta institución en tres departamentos (*ibid.*):

(5) Departamento de acuicultura, productos marinos y mercado

El Departamento de acuicultura, productos marinos y mercado tiene la responsabilidad del marco legal y las condiciones marco, así como la supervisión del sector acuícola, incluidas la salud de peces y la sustentabilidad ambiental³⁸ (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

(6) Departamento de investigación e innovación

El Departamento de investigación e innovación tiene la responsabilidad de la política de investigación e innovación, la política regional y la política de puertos y transporte marítimo, incluyendo el Plan de Transporte Nacional³⁹ (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

³⁷ Traducción propia de "Fiskeri- og kystdepartementet har ansvar for fiskeri- og havbruksnæringa, fiskehelse og fiskevelferd, sjømattrygghet og -kvalitet, havner, infrastruktur for sjøtransport og beredskap mot akutt forurensing"

³⁸ Traducción propia de "Avdeling for havbruk, sjømat og marked har ansvar for regelverk og rammevilkår for – og tilsyn med – havbruksnæringa, medregnet fiskehelse og miljømessig bærekraft (*ibid.*).

³⁹ Traducción propia de "Forsknings- og innovasjonsavdelingen har ansvaret for forskings- og innovasjonspolitikken, regionalpolitikken og havne- og sjøtransportpolitikken, medregnet Nasjonal transportplan"

(7) Departamento de recursos marinos y asuntos costeros

El Departamento de recursos marinos y los asuntos costeros tiene la responsabilidad de asuntos ligados a las pesquerías, el ambiente marino y la gestión costera⁴⁰ (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

Uno de estos departamentos, 'Departamento de acuicultura, productos marinos y mercado', es el encargado de la acuicultura, tal como indica su definición, y, por lo tanto, se distingue de otros conceptos coordinados del mismo nivel jerárquico.

Cabe mencionar que se producen modificaciones constantes con respecto a las instituciones políticas. De hecho, el Ministerio se remonta a 1946, pero su organización actual con los Departamentos presentados tiene sus orígenes en 2004, con múltiples transformaciones en el transcurso del tiempo (Tande y Kolle, 2003).

Observamos una tendencia parecida en Chile. La competencia de la acuicultura recae sobre el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, lo que refleja la importancia económica y política del sector. El Ministerio se define como:

(8) Ministerio de Economía, Fomento y Turismo

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo tiene la misión de promover la modernización y competitividad de la estructura productiva del país, la iniciativa privada y la acción eficiente de los mercados, el desarrollo de la innovación y la consolidación de la inserción internacional de la economía del país a fin de lograr un crecimiento sostenido, sustentable y con equidad, mediante la formulación de políticas, programas e instrumentos que faciliten la actividad de las unidades productivas del país y sus organizaciones corporativas y las instituciones relacionadas con el desarrollo productivo y tecnológico del país, tanto públicas y privadas, nacionales y extranjeras (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 2011, www.economia.cl)

⁴⁰ Traducción propia de "Havressurs- og kystavdelingen har ansvar for saker knyttet til fiskeriene, havmiljøet og kystforvaltningen"

La definición de este concepto contiene principalmente dos tipos de características. Primero, señala los propósitos por medio de las construcciones “tiene la misión de” y “a fin de” mientras que el adverbio “mediante” advierte los instrumentos para lograr los propósitos. Para efectuar estos propósitos en el ámbito de la acuicultura y las pesquerías, se ha establecido la ‘Subsecretaría de Pesca’:

(9) Subsecretaría de Pesca

La función principal de la Subsecretaría de Pesca es proponer la política pesquera y de acuicultura y sus formas de aplicación, como también los reglamentos e impartir las instrucciones para la ejecución de la política nacional pesquera y de acuicultura (Subsecretaría de Pesca 2010, www.subpesca.cl).

Igual que las definiciones de los conceptos anteriores, ésta también advierte su función. Cabe mencionar que se estableció esta institución en 1978 y desde entonces se han producido cambios en su estructuración y composición. Hoy en día se cuenta con cuatro divisiones y dos departamentos, entre ellos la ‘División de Acuicultura’. Así, se conceptualizan las instituciones en la materia según una jerarquía basada en la competencia de cada una. Como veremos más adelante, un organigrama muestra similitudes a un sistema de conceptos de relaciones jerárquicas.

Los conceptos que hemos visto hasta ahora señalan que la acuicultura no sólo opera en el ámbito natural, sino también en el ámbito político. En otras palabras, la acuicultura concierne la sociedad y, por lo tanto, las empresas se organizan en colectividades para ejercer influencia en la política. Estos mecanismos son pertinentes a la disciplina de las ciencias políticas, también conocida como la politología. A continuación analizaremos las interacciones entre la acuicultura y las ciencias políticas desde una perspectiva conceptual.

De entrada, se puede entender las ciencias políticas como:

*El estudio sistemático de la política, del estado y la gestión estatal [...cuyo] propósito es entender los nexos políticos, explicar por qué los acontecimientos ocurren y comprender los mecanismos que vinculan los fenómenos políticos*⁴¹ (Østerud 2007, 266).

A raíz de esta definición, las ciencias políticas pueden estudiar el surgimiento, establecimiento y desarrollo de las organizaciones e instituciones de cierto sector, como el caso de la acuicultura. La monografía del politólogo Berge (2002) es un ejemplo de la aplicación de las ciencias políticas para analizar la acuicultura como un tema. En su estudio, Berge emplea el aparato conceptual de las ciencias políticas para analizar nuestro campo de conocimiento. Como veremos a continuación, esta perspectiva es disciplinaria y no produce ninguna modificación conceptual. Además, veremos cómo conceptos de la teoría de las ciencias políticas estructuran los conceptos acuícolas que hemos analizado.

El punto de partida es el concepto de 'sector político':

(10) sector político

El conjunto de actores en el estado y fuera de él, que buscan influir en una política pública determinada (en este caso la política vinculada a la regulación de la socioeconomía de la acuicultura), el patrón de cooperación y conflicto entre estos actores, así como sus respectivas oposiciones políticas de importancia.⁴² (Berge 2002, 26).

Según esta definición, un sector político está compuesto por actores que buscan influir una política pública, así como la interacción entre estos actores. Es interesante observar que la definición explicita la relación entre las ciencias políticas y la acuicultura por medio de un comentario entre paréntesis en su *definiens*. Este comentario nos da la primera señal de un

⁴¹ Traducción nuestra de "Det systematiske studiet av politikk, stat og statsstyre [...hvis] formål er å forstå politiske sammenhenger, forklare hvorfor hendelser inntreer, og oppnå innsikt i de mekanismer som knytter politiske fenomener sammen."

⁴² Traducción nuestra de "Politisk sektor: Sett av aktører i og utenfor staten som prøver å påvirke en spesifikk offentlig politikk (i dette tilfellet den politikken som er knyttet til regulering av oppdrettets sosio-økonomi), samhandlings- og konfliktmønsteret mellom disse aktørene så vel som deres respektive substansielle politiske opposisjoner"

vínculo bidisciplinario, es decir, la aplicación de las ciencias políticas para estudiar la acuicultura como objeto de análisis. Se trata, entonces, de la acuicultura como un sector político.

A continuación presentaremos la definición de los componentes en el sector político (los actores) cuya definición también proviene de las ciencias políticas:

(11) actor

Concepto genérico de entidades sociales que toman alguna decisión. Ejemplos son individuos, empresas, organizaciones, estados o asociaciones nacionales o internacionales.⁴³ (Østerud 2007, 13).

Así, en las ciencias políticas, un sector político está confeccionado por actores que hacen parte de entidades sociales, y que toman decisiones para influenciar una determinada política pública. Además, la misma definición apunta a varios ejemplos de actores, entre ellos las organizaciones. Ahora bien, en las ciencias políticas existe la vertiente institucional que ha experimentado un renacimiento durante las tres últimas décadas, rompiendo con la perspectiva tradicional del *individuo autónomo* como el punto de partida para el análisis político. En su análisis de la acuicultura, Berge (2002, 21) discute el concepto de 'institución', pero siempre dentro del marco disciplinario de las ciencias políticas. Del tal forma, Berge discierne varias corrientes distintas, entre ellas la *histórica*, la *neomarxista*, la *sociológica* y la de *elección racional*. Además, opta por una definición que combina elementos, tanto de la corriente neomarxista como de la histórica:

⁴³ Traducción nuestra de "Aktor: Fellesbetegnelse for sosiale enheter som foretar en eller annen form for beslutninger. Eksempler er individer, bedrifter, organisasjoner, stater, internasjonale eller overnasjonale sammenslutninger"

(12) institución

[...se entiende] tanto como a) un patrón para la actividad y praxis humana – igual que b) como sistemas simbólicos, identidades, construcciones cognitivas, códigos de medio-fin, reglas y valorizaciones normativas que los actores utilizan para categorizar esta actividad y que le da un sentido⁴⁴ (Østerud 2007, 21).

De esta manera, el concepto 'institución' consta de dos dimensiones, es decir, por un lado una praxis de procedimientos y rutinas (a) y, por otro, un aspecto cognitivo y simbólico (b). Éste representa, así, una especie de definición sintética entre las dos escuelas. Lo importante es que esta definición no es un producto idiosincrático de Berge desarrollado particularmente para el análisis de la acuicultura, sino que se basa en referentes disciplinarios como Friedland y Alford (1991, 232), Hall y Taylor (1996, 938), y Hanf y Jansen (1998, 4). Según esta definición, una institución puede ser una organización formal, perspectiva que permite estudiar su existencia y desarrollo en la acuicultura.

Dadas estas definiciones, podemos trazar un sistema de conceptos jerárquico que aparece en la Figura 30. La relación entre 'sector político' y 'actor' es de parte-todo, es decir, partitiva. La relación entre 'actor' y 'institución', a su vez, es genérica. En otras palabras, la institución es una entre varias especies de actores, ejemplificadas en la definición de 'actor'.

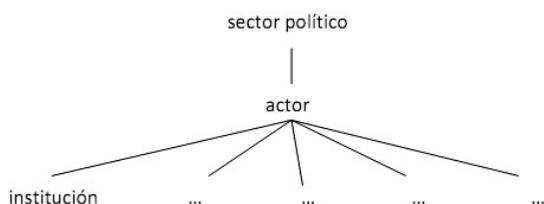


Figura 30: Sistema de conceptos pertinentes a 'sector político' en las ciencias políticas basado en Berge (2002).

⁴⁴ Traducción propia de "Institusjon: [...forståes] både a) som mønstre for menneskelig aktivitet og praksis b) som symbolske system, identiteter, kognitive konstruksjoner, mål-middel kodekser, normative regler og verdioppfatninger som aktørene bruker for å kategorisere denne aktiviteten og som gir den mening"

Este sistema de conceptos proviene de las ciencias políticas, y de ninguna manera se han llevado a cabo modificaciones conceptuales para su aplicación en el caso de la acuicultura. Así, su empleo, en nuestro caso, refleja una perspectiva disciplinaria según la cual las ciencias políticas contribuyen con los conceptos como herramientas analíticas, mientras que los conceptos institucionales de la acuicultura se configuran como datos empíricos.

Partiendo de lo observado, podemos trazar un sistema de conceptos que abarca conceptos disciplinarios de las ciencias políticas así como conceptos relevantes de la acuicultura, cuya estructura queda plasmada en la Figura 31:

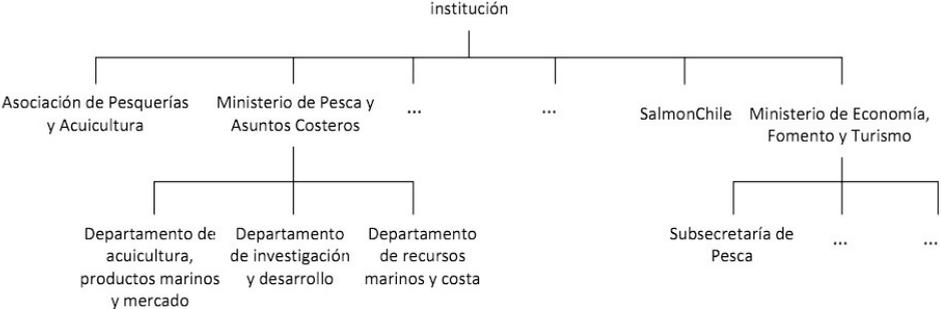


Figura 31: Sistema con conceptos de las ciencias políticas e instituciones en la acuicultura.

En este sistema, 'institución' representa el concepto superordinado que, como hemos observado, proviene de las ciencias políticas. Los conceptos subordinados estructurados en una relación partitiva, por su parte, pertenecen a la acuicultura, tanto de Noruega como de Chile. De esta manera, se construye un sistema de conceptos bidisciplinario con una lógica de aplicación analítica. En otras palabras, la acuicultura resulta ser un campo que suministra conceptos como material empírico para las ciencias políticas que, a su vez, dispone de su aparato conceptual para analizarlos. Esta relación bidisciplinaria sólo se construye en el contexto de análisis disciplinario y, de ninguna manera, se constituyen relaciones permanentes. De hecho, se aplica el aparato conceptual de las ciencias políticas en una vasta gama de temas y, obviamente, no sólo en la acuicultura. Un punto importante al respecto es la

fuerza que propicia tal relación entre las ciencias políticas y la acuicultura: El interés disciplinario proviene de la academia (“curiosity driven”, véase 3.3.2) y no por el afán de resolver problemas.⁴⁵

Resumiendo en breve, hemos visto por medio de un análisis conceptual que la acuicultura es un sector político constituido por varias instituciones, cuyas definiciones reflejan sus propósitos. Esta afirmación permite que la acuicultura pueda ser tratada como un tema para las ciencias políticas con una perspectiva claramente disciplinaria. Las ciencias políticas disponen de su propio aparato conceptual que se emplea para analizar conceptos institucionales de la acuicultura. Si bien hemos demostrado que estos conceptos pueden ser trazados en el mismo sistema de conceptos (Figura 31), la existencia de esta configuración bidisciplinaria sólo se debe al contexto de análisis disciplinario. Así, se aplica el aparato conceptual de las ciencias políticas en una serie de otros sectores políticos también.

Además, hemos visto que durante la trayectoria de la acuicultura, se han producido modificaciones en las instituciones tratadas, lo que refleja el dinamismo conceptual de la materia. No obstante, el análisis disciplinario que hemos estudiado en este apartado no ha ocasionado ningún cambio conceptual en las ciencias políticas, ni en la acuicultura. Esta afirmación nos ha permitido presentar la primera perspectiva disciplinaria en el marco multidisciplinario. Ahora bien, para tratar la multidisciplinariedad es de esperar que también encontremos otras disciplinas que analicen la acuicultura desde sus perspectivas disciplinarias. A continuación, trataremos la perspectiva de la contabilidad.

6.1.2 La acuicultura y la contabilidad

La acuicultura es una actividad económica cuyos negocios facturan anualmente 78,8 billones de dólares estadounidenses (FAO Fisheries and Aquaculture Department 2006, 17). El negocio de la acuicultura tiene lugar en un sector económico constituido por una serie de empresas con fines lucrativos. Para hacer esta actividad eficiente, y para cumplir con las

⁴⁵ Ahora bien, los conceptos institucionales se originan por una necesidad práctica y no por un interés académico. No obstante, nuestro objetivo en el presente trabajo reside más bien en el empleo de conceptos de las ciencias políticas para analizar la acuicultura como un tema que, de este modo, representa un interés académico.

normativas financieras, las empresas acuícolas se ven obligados a registrar y calcular la producción según criterios de contabilidad. El cálculo de costos desempeña una función central en la contabilidad, como veremos más adelante.

Varios informes y análisis han tratado los costos en la producción acuícola a nivel agregado, como, por ejemplo, Bjørndal (2001) y Marine Harvest (2010). Es interesante, pero no sorprendente observar que encontramos rubros de la contabilidad que contienen conceptos de la acuicultura. En otras palabras, en la contabilidad de la producción acuícola se contabiliza una serie de entidades (productos o servicios) pertinentes a esta actividad. Las entidades aparecen en los rubros correspondientes a la categorización establecida por la contabilidad.

En los rubros encontramos conceptos como:

- 'alimentación'_{contabilidad} (13) (Bjørndal 2001, 15; Marine Harvest 2010, 43)
- 'smolt'_{contabilidad} (14) (*ibid.*; *ibid.*)
- 'transporte en well boat'_{contabilidad} (15) (*ibid.*; *ibid.*)
- 'medicamentos'_{contabilidad} (16) (Marine Harvest 2010, 43)
- 'trabajo'_{contabilidad} (17) (Bjørndal 2001, 15; Marine Harvest 2010, 43)
- 'seguros'_{contabilidad} (18) (Bjørndal 2001, 15)

Entre estos conceptos, los cuatro primeros pertenecen al núcleo de la actividad acuícola. Para nuestros fines, entonces, analizaremos sólo 'alimentación'_{contabilidad}, 'smolt'_{contabilidad}, 'transporte en well boat'_{contabilidad} y 'medicamentos'_{contabilidad}.

Por un lado, estos conceptos representan artefactos o, en el caso de 'smolt', entidades biológicas. Es decir que son objetos materiales en la producción acuícola.⁴⁶ Por otro lado, como vimos en 4.1, Nissilä (2008, 224) señala que en contabilidad estos tipos de entidades se convierten en objetos inmateriales, ya que los referentes son sus valores monetarios. A modo de ejemplo, el referente del artefacto 'alimentación' es un objeto para el consumo alimenticio, mientras que en la contabilidad el referente es su valor. Observamos, entonces, una modificación conceptual al emplear la contabilidad en la acuicultura.

⁴⁶ Definiremos estos conceptos como objetos materiales en los capítulos 6.1.3 ('smolt'), 6.2.2 ('well boat'), 6.2.3 ('medicamentos') y 6.2.4 ('alimentación')

Las mismas fuentes corroboran esta constatación. Por ejemplo, el referente de 'alimentación' contabilidad es el valor USD 1.105 en Noruega en 1999, y USD 0.78 en Chile en 2000, según Bjørndal (2001, 14ff). Marine Harvest (2010, 43), por su parte, señala un valor de NOK 10.60 en Noruega, y GBP 0.99 en Escocia para el año 2009. Así, el referente varía según el tiempo, el lugar y la divisa.

De hecho, si recurrimos a la terminología de la contabilidad, encontramos una definición de costo:

(19) cost

The monetary value of goods and services expended to obtain current or future benefits (Atkinson *et ál.* 2007, 45)

Esta definición apunta a lo comentado anteriormente, es decir que un bien o un servicio adquieren un valor cuando se convierte en un costo.

Nissilä (2008, 229) señala que, entonces, se dan dos conceptualizaciones. Primero, el proceso de abstracción de ciertos objetos materiales conduce a un concepto. El segundo proceso de abstracción se debe a la contabilidad que le da un valor al concepto en cuestión y, por ende, se produce un nuevo concepto. A esta segunda conceptualización, denominada la *monetarización*⁴⁷, se le atribuye un símbolo que refleja su valor monetario. La misma investigadora observa también que se utiliza el mismo término para referirse a los dos conceptos. En el material del presente trabajo se refleja esta polisemia ya que el término **alimentación** se refiere tanto al concepto 'alimentación' en la contabilidad y 'alimentación' en la tecnología (véase 6.2.4).

Esta transformación conceptual es el resultado del empleo de la contabilidad en la acuicultura, en términos más concretos, la subdisciplina *contabilidad de costos*. Para analizar la interacción entre la contabilidad y la acuicultura procederemos a definir la subdisciplina,

⁴⁷ Traducción de "monetarisering" (Nissilä 2008, 228)

algunos conceptos básicos del cálculo de costos y, además, cómo estos conceptos categorizan conceptos de la acuicultura.

Podemos definir la contabilidad de costos como:

Cost accounting identifies, defines, measures, reports and analyzes the various elements of direct and indirect costs associated with producing and marketing goods and services (Rayburn 1996, 4).

Así, las herramientas conceptuales de la contabilidad pueden servir para analizar y categorizar el costo de la producción de una determinada mercancía, como por ejemplo, el del salmón cultivado. Se puede ejercer la contabilidad de costos desde dos perspectivas, o sea que se desprenden dos ramas de la subdisciplina: el 'costo de producción' y el 'costo operacional'. Optamos por partir del primero, que dispone de un aparato conceptual para clasificar y categorizar los costos para facilitar la gestión de una empresa.

Acorde con 'costo de producción' se dan tres categorías, o subconceptos:

(20) direct materials costs

Acquisition costs of all materials that eventually become part of the cost object ("work in progress" or "finished goods"), and that can be traced to the cost object in an economically feasible way (Horngren *et ál.* 2008, 28)

(21) direct manufacturing costs

Include the compensation of all manufacturing labour that can be traced to the cost in an economically feasible way (*ibid.*, 36).

(22) indirect manufacturing costs

All manufacturing costs that are considered part of the cost object, units finished or in process, but that cannot be traced to the cost object in economically feasible way. Also called manufacturing overhead costs and factory overhead costs (*ibid.*, 36).

El concepto 'costo de materiales directos' (20) incluye los costos adquisitivos de una entidad, el concepto 'mano de obra directa' (21) abarca los costos laborales, mientras que el concepto 'costo indirecto' (22) es una categoría residual que contiene la parte de los costos, lo cual es difícil de identificar y calcular para la entidad que se contabiliza.

Todas estas definiciones pertenecen a la contabilidad y pueden ser representadas en el siguiente sistema de conceptos reflejando relaciones genéricas y partitivas:

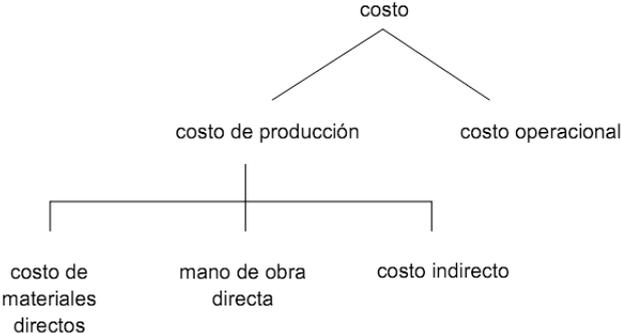


Figura 32: Sistema de conceptos de contabilidad

Estos conceptos representan herramientas que permiten a los empresarios ejercer la contabilidad en una serie de sectores económicos, entre ellos la acuicultura. Los conceptos que hemos visto constituyen categorías empleadas para cumplir con los objetivos de la contabilidad de costos: identificar, definir, medir, comunicar y analizar los distintos elementos en el cálculo de costos (véase la definición de 'contabilidad de costos'). Dada la heterogeneidad de los elementos que forman parte del 'costo', la contabilidad los agrupa en las categorías presentadas⁴⁸.

Si empleamos este aparato conceptual en el caso de la acuicultura, observamos que 'smolt_{contabilidad}', 'alimentación_{contabilidad}', 'transporte en well boat_{contabilidad}' así como 'medicamento_{contabilidad}' son costos materiales directos (Chaari, 2010). De ahí, podemos trazar

⁴⁸ Cabe mencionar que esta categorización no es la única en la contabilidad de costos, por ejemplo se pueden dividir los elementos en 'costos variables' y 'costos fijos'.

un mapa conceptual con 'costo de material directo', como concepto superordinado, y con los conceptos ahora señalados, como conceptos subordinados en función de relaciones partitivas. Cabe comentar que existen otros costos materiales directos, indicados con los tres punticos, pero optamos por solo incluir los que son exclusivos de la acuicultura.

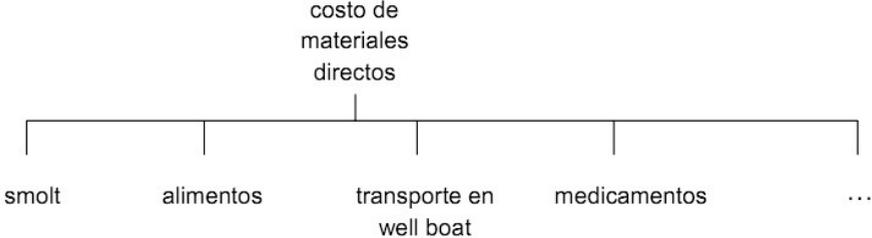


Figura 33: Sistema de conceptos de costo de materiales directos en la acuicultura

Observamos, entonces, que se produce una configuración conceptual bidisciplinaria, como lo visto en el caso de las ciencias políticas. En otras palabras, el empleo del aparato conceptual de la contabilidad produce una integración de conceptos de la acuicultura en un nuevo sistema de conceptos. Podemos, entonces, hacer dos comentarios al respecto.

Primero, este nuevo sistema de conceptos es contextual, en el sentido de que el concepto 'costos materiales directos' puede operar como concepto superordinado en una vasta gama de otros sistemas, debido a que se analizan los costos en un sinfín de otras actividades económicas. De ahí, vemos que la aplicación del aparato conceptual de la contabilidad obedece a su propia lógica disciplinaria, es decir, no se construyen conceptos particulares para analizar el caso de la acuicultura. Del mismo modo, tampoco se integran conceptos de las otras disciplinas en el marco multidisciplinario. Observamos el mismo fenómeno en el caso de las ciencias políticas.

Segundo, la aplicación del concepto 'costo de materiales directos' rinde una reconfiguración de los cuatro conceptos de la acuicultura. En este sistema, 'smolt', 'alimentación' y 'transporte en well boat' y 'medicamento' se integran en el mismo sistema como conceptos coordinados. Así, se reconceptualizan en concordancia con lo visto anteriormente en este apartado, es decir que pasan por lo que Nissilä denomina *proceso de monetarización*. Este

proceso es un requisito para formar parte del sistema de conceptos en la Figura 33. Es decir, sólo los conceptos monetarizados pueden ocupar los rubros de la contabilidad.

Estas observaciones nos conducen a tratar el salmónido como una 'unidad de costo' que hemos desglosado según la "anatomía" de la contabilidad y no de la biología. Cómo veremos en los capítulos siguientes, el estudio del salmónido puede generar otras perspectivas, lo que da lugar a otras conceptualizaciones del salmónido y, por ende, produce una especie de multidimensionalidad.

Resumiendo en breve, hemos observado la interacción entre la contabilidad y la acuicultura basada en la aplicación del aparato conceptual de la primera para tratar la segunda. En otras palabras, las empresas acuícolas hacen uso de los conceptos de la contabilidad en su gestión productiva. En consecuencia, hemos observado dos procesos conceptuales. Primero, los elementos en el cálculo de costos se reconceptualizan y, por ende, los referentes de los conceptos pasan de ser objetos materiales a ser objetos inmateriales con cierto valor monetario. Así, se produce una modificación conceptual. Además, y ligado a esto, se puede trazar un sistema de conceptos con los conceptos superiores de la contabilidad y los conceptos de la acuicultura como conceptos subordinados. Estos conceptos superordinados representan categorías establecidas según la lógica disciplinaria de la contabilidad y a la que se acoplan los conceptos acuícolas.

6.1.3 La acuicultura y la biología marina

La biología marina es una disciplina esencial para la acuicultura, ya que comparten el mismo objeto de estudio, en este caso el salmónido como especie biológica. Una definición de la biología marina afirma:

Marine biology is the study of the sea's diverse inhabitants and their relationship to each other and their environment (Karleskint et al. 2006, 1).

La biología marina estudia varios aspectos de una especie tratada, entre ellas su evolución, anatomía, fisiología, etc. En este apartado trataremos los conceptos del ciclo de vida del

salmónido para discutir la relación entre la biología y la acuicultura desde una perspectiva conceptual.

Según Nelson (1994, 54), en la nomenclatura biológica, existen 66 especies pertinentes a la familia *Salmonidae*. Existen diferencias entre ellas, por ejemplo, con respecto a las etapas del ciclo de vida. Optamos, por lo tanto, por estudiar la especie *Salmo Salar*, ya que es la especie más importante en términos comerciales y, además, se cultiva tanto en Chile como en Noruega.

El ciclo de vida del salmónido empieza con dos conceptos de la reproducción:

(23) ova

Óvulo maduro de la hembra (Arismendi 2009, entrevista).

(24) semen

Conjunto de espermatozoides del macho (Arismendi 2009, entrevista)

El macho expulsa 'semen' en el agua a la vez que la hembra se desprende de sus óvulos, lo que permite la fecundación. Ya fecundado, se produce la 'ova verde':

(25) ova verde

Ova fertilizada antes de alcanzar la etapa de ojo (Arismendi 2009, entrevista).

Esta definición apunta, por un lado, al estado ya fertilizado de la ova y, por otro, a una etapa anterior a la siguiente:

(26) ova ojo^{biología}

Ova que ha desarrollado ojos (Arismendi 2009, entrevista).

Esta definición apunta a un cambio anatómico de la ova ya que ha llegado a tener señales del desarrollo de los ojos.

(27) alevín con saco vitelino^{biología}

Salmónido después de eclosionar donde el individuo se nutre del saco vitelino (Arismendi 2009, entrevista).

Ahora, en la nueva etapa del ciclo de vida, se observa una transformación, ya que la ova eclosiona y emerge un alevín cuyo saco vitelino sirve como fuente alimenticia. Es interesante observar que el fin de las etapas embrionarias se refleja en un nuevo *genus proximum* en la definición; en lugar de 'ova', se prefiere 'salmónido', es decir miembro de la familia biológica *Salmonidae*. Esta observación puede indicar que, con la eclosión, se produce un cambio cualitativo en el ciclo de vida, al dejar etapas compartidas por otras especies y llegar a etapas idiosincráticas del salmónido.

(28) alevín de primera alimentación^{biología}

Salmónido luego de la absorción del saco vitelino. El alevín nada libremente e inicia su alimentación exógena (Arismendi 2009, entrevista).

Este concepto se distingue del anterior de dos maneras. Primero, el alevín ha consumido todo el saco vitelino y, por lo tanto, ha empezado a nutrirse de elementos alimenticios en el cuerpo del agua. Además, el alevín no se deja llevar por corrientes naturales del agua sino que produce la propulsión y locomoción propia. Estas dos características se complementan con una tercera en la siguiente etapa:

(29) alevín parr

Salmónido con marcas laterales parr. El individuo crece más rápido que en la etapa anterior (Arismendi 2009, entrevista).

A diferencia del concepto anterior, esta definición hace hincapié en un cambio morfológico en la piel del alevín. Aparecen ciertos signos exteriores, es decir rayas paralelas de color más oscuro llamadas *parr* (del inglés), que se parecen a huellas dactilares. Además, en esta etapa, el crecimiento metabólico del alevín acelera para llegar a la etapa siguiente:

(30) pre-smolt

Salmónido más cerca a la esmoltificación (Arismendi 2009, entrevista)

Como indica la definición, este concepto señala un estado anterior a otro sin especificar las características de éste. Así, remite más bien al lapso de tiempo inmediato antes de la transformación en la etapa siguiente. De esta manera, este concepto indica, en cierto sentido, un estado preparativo.

No obstante, no todos los individuos pasan de la etapa 'alevín parr' a 'pre-smolt'. Algunos salmónidos pasan ya por una maduración sexual llegando a ser 'grilse':

(31) grilse

Salmónido adulto de madurez precoz (Arismendi 2009, entrevista).

Aunque no pasan por las etapas posteriores del ciclo de vida, se consideran adultos por su capacidad reproductiva. No obstante, no es un fenómeno frecuente y constituye más bien una desviación de la "normalidad". La gran mayoría de los salmónidos pasan de la etapa 'pre-smolt' a 'smolt':

(32) smolt

Salmónido en el lapso de tiempo de la adaptación fisiológica a la vida marina. El proceso se denomina **smoltificación** (Arismendi 2009, entrevista).⁴⁹

La definición de 'smolt' advierte un cambio significativo del salmónido. En las etapas anteriores, el salmónido vive en lagos y ríos y, por consiguiente, su fisiología refleja un medio ambiente de agua dulce. No obstante, las especies del salmónido son anádromas, es decir que migran desde agua dulce al mar. Ahora bien, el salmónido está obligado a pasar por un proceso fisiológico de varios órganos para ser capaz de vivir en el nuevo ambiente de agua salada. El concepto de 'smolt' refleja esta nueva etapa en el ciclo de vida del salmónido. Además, la definición incluye el término de este proceso.

⁴⁹ El autor de la tesis ha puesto la denominación en negrita

(33) post-smolt

Salmónido en su primera etapa en agua salada y antes de la madurez sexual (Arismendi 2009, entrevista).

Como indica el prefijo del término del concepto 'post-smolt', esta definición señala, por un lado, el medio ambiente (agua salada) y, por otro lado, un aspecto temporal (antes de la madurez sexual).

Finalmente, llegamos a la última etapa del ciclo de la vida del salmónido:

(34) adulto

Salmónido adulto que alcanza la madurez sexual (Arismendi 2009, entrevista).

En esta definición, la característica que distingue este concepto con el anterior se relaciona con la capacidad reproductiva, es decir la madurez sexual. Asimismo, esta madurez se manifiesta en la capacidad de producir semen y ovas por parte del macho y la hembra, respectivamente.

Partiendo de las definiciones de estos conceptos, es conveniente trazar un sistema de conceptos basado en relaciones ontogenéticas. Nuopponen (1994, 201) mantiene que este tipo de sistema de conceptos refleja la metamorfosis por la cual pasa un individuo durante su vida. Así, este individuo pasa por distintas etapas de desarrollo con características diferentes, pero nunca deja de ser el mismo. Además, es normal conceptualizar estas etapas en una forma cíclica, de ahí el ciclo de vida. De esta manera, los conceptos del ciclo de vida del salmónido pueden ser sistematizados basados en relaciones ontogenéticas, como en la Figura 34.

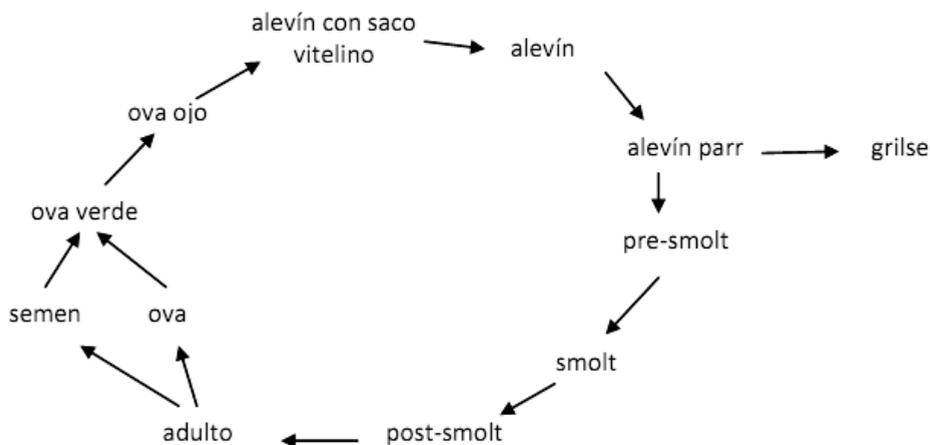


Figura 34: Sistema de conceptos del ciclo de vida del salmónido

Ahora bien, es interesante observar que este sistema de conceptos pasa por una transformación cuando se aplica en a la acuicultura, por dos razones principales. Primero, la acuicultura es un proceso productivo que tiene como fin producir pescado para el consumo humano. Este pescado no da origen a semen, ni a ovas, sino que origina un producto determinado y, por consiguiente, se produce el fin del ciclo de vida. Para facilitar una producción continua de los salmónidos, se eligen ciertos adultos que funcionan como reproductores. De ahí, surgen dos conceptos nuevos cuando se aplica el ciclo de vida biológico en el caso de la acuicultura:

(35) reproductor

Salmónido seleccionado de acuerdo a características deseadas por el acuicultor cuya función es producir ovas o semen que aseguren la heredabilidad de dichas características en su descendencia (Arismendi 2009, entrevista).

(36) pescado de consumo

Pescado destinado directamente al consumo humano (Arismendi 2009, entrevista).

A diferencia de los conceptos biológicos descritos, las características de estos dos conceptos son de tipo *propósito* (“formål” (Madsen, 1999)). Así, difieren en que tienen una función

definida en la acuicultura. En otras palabras, observamos una reconfiguración funcional de los conceptos en cuestión.

Como consecuencia, el sistema de conceptos basado en el ciclo de vida se convierte en una producción lineal que empieza con el 'reproductor' y termina con el 'pescado de consumo', véase la figura 31. Ahora, el 'pescado de consumo' reemplaza el concepto biológico 'adulto', ya que se quiere cosechar el salmónido cultivado antes de que llegue a la madurez sexual. Un salmónido adulto sexualmente maduro no gasta su energía en crecimiento sino en la preparación para la reproducción y, por lo consiguiente, la calidad de la carne se deteriora.

Con respecto a las etapas intermedias, algunos de los conceptos biológicos aceptan características adicionales y, por ende, se convierten en conceptos nuevos. Este es el caso de 'ova ojo', 'alevín con saco vitelino' y 'alevín de primera alimentación':

(37) ova ojo_{acuicultura}

Ova que ha desarrollado ojos. Normalmente, esto sucede tras aproximadamente 250 UTA (Arismendi 2009, entrevista).

(38) alevín con saco vitelino_{acuicultura}

Salmónido luego de la absorción del saco vitelino. El alevín nada libremente e inicia su alimentación exógena. Normalmente esta etapa se inicia tras aproximadamente 500 UTA (Arismendi 2009, entrevista).

(39) alevín de primera alimentación_{acuicultura}

Salmónido luego de la absorción del saco vitelino. El alevín nada libremente e inicia su alimentación exógena. Normalmente esto sucede tras aproximadamente 800 UTA (Arismendi 2009, entrevista).

Aquí, se añade un aspecto temporal a las definiciones 26, 27 y 28, al introducir el acrónimo UTA, que se define como:

(40) unidad térmica acumulada (UTA)

Medida de tiempo calculada por el número de días, multiplicado por la temperatura media del agua (Sveier 1996, 14).⁵⁰

En este concepto, se mide el tiempo en función de temperatura, es decir, si aumenta la temperatura media del agua, también sube la unidad térmica acumulada y, de este modo, se acelera el crecimiento metabólico del salmónido. En la acuicultura, los salmónidos pasan las etapas en tanques de agua dulce hasta llegar al estadio de smolt. A diferencia de las etapas paralelas del salmónido silvestre, se puede controlar la temperatura del agua de estos tanques, y, de esta manera, es posible medir, predecir y manipular el crecimiento del salmónido cultivado en las tres etapas de 'ova ojo', 'alevín con saco vitelino' y 'alevín de primera alimentación'. El concepto 'unidad térmica acumulada' refleja este nuevo conocimiento adquirido en la acuicultura. Por lo tanto, se añade una característica adicional en las definiciones de estas tres etapas.

En cuanto a las definiciones de 'semen', 'ova', 'ova verde', 'alevín parr', 'pre-smolt', 'smolt', y 'post-smolt', éstos mantienen las mismas definiciones en la línea productiva en la acuicultura que en el ciclo de vida en la biología.

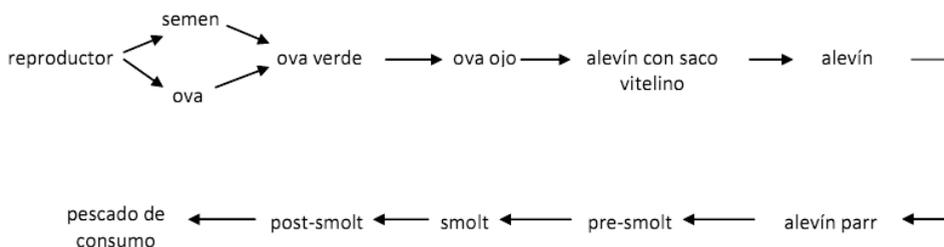


Figura 35: Sistema de conceptos de la producción lineal del salmónido.

Resumiendo este apartado, podemos hacer varias observaciones del empleo de conceptos biológicos en la acuicultura. Algunos conceptos del ciclo de vida del salmónido de la biología

⁵⁰ Traducción propia del original noruego: "Tidsmåling av antall dager ganget med vannets gjennomsnittstemperatur"

pasan por una transformación al ser empleados en la acuicultura, principalmente de dos maneras. Primero, el sistema de conceptos pasa de ser circular a ser linear, a la vez que se introducen dos conceptos nuevos. Igualmente, la cadena productiva empieza con el concepto 'reproductor' y termina con 'pescado de consumo', que son conceptos exclusivos de la acuicultura. De hecho, la intervención humana queda manifestada en las definiciones de estos dos conceptos; la gestión del acuicultor, en el primer concepto, y la nutrición humana, en el último. Además, ya que se controla el medio ambiente del salmónido en algunas de sus etapas intermedias de su vida, se adquiere mayor conocimiento del organismo, lo que da lugar a características adicionales en sus definiciones.

Este dinamismo difiere bastante de los casos tratados sobre las perspectivas de las ciencias políticas y de la contabilidad, lo que será tratado en el apartado a continuación.

6.1.4 Resumen

Hemos visto cómo tres disciplinas distintas han tratado la acuicultura como un objeto de estudio. Las ciencias políticas, la contabilidad y la biología analizan la acuicultura recurriendo a sus propios aparatos conceptuales, es decir, disponen de sus propios conceptos para estudiar conceptos de acuicultura. En el mismo sentido, a pesar de que estas tres disciplinas comparten la acuicultura como un tema tratado, no se han observado intercambios de conceptos entre ellas. De este modo, las perspectivas disciplinarias se mantienen autónomas e impermeables. En resumidas cuentas, el análisis conceptual llevado a cabo en este capítulo constata la presencia de conceptos con rasgos multidisciplinarios, confirmando, así, la primera hipótesis.

No obstante, el mismo análisis conceptual presenta resultados que indican que los rasgos multidisciplinarios no son uniformes. En otras palabras, se observan diferencias entre la manera en que los conceptos de la acuicultura se relacionan con los conceptos de las tres disciplinas, en su organización en sistemas de conceptos. En el caso de las ciencias políticas, sus conceptos constituyen conceptos superordinados, a los cuales se conectan conceptos de la acuicultura como conceptos subordinados. De este modo, se construye un sistema de conceptos bidisciplinario. Según esta lógica, los conceptos superordinados representan la perspectiva analítica, mientras que los conceptos subordinados constituyen el material

empírico tratado. Así pues, el concepto 'institución' establece un marco analítico para organizar los conceptos de la acuicultura. Esta perspectiva, claramente disciplinaria, restringe qué se perciban como conceptos relevantes para el análisis. En otras palabras, al introducir el concepto 'institución', de las ciencias políticas, se extraen ciertos conceptos de la acuicultura que, en términos más concretos, son las organizaciones del sector. Así, una restricción cognitiva implica, lógicamente, restricciones conceptuales. Es interesante observar que las organizaciones de la acuicultura son representadas por conceptos individuales que se organizan en relaciones partitivas bajo el concepto superordinado 'institución'. Este tipo de relación indica que, para las ciencias políticas, la acuicultura es un sector compuesto por componentes políticos, es decir, por organizaciones.

Con respecto a la perspectiva de la contabilidad, se observan mecanismos análogos. La contabilidad representa el marco disciplinario que determina qué conceptos de la acuicultura se integran en su análisis y cuáles no lo hacen. Así pues, la contabilidad proporciona los conceptos superordinados que categorizan los conceptos subordinados provenientes de la acuicultura. Hemos observado el concepto contable 'costos materiales directos', que constituye el concepto superordinado para conceptos como 'smolt', 'alimentación' y 'well boat', en una relación partitiva. De este modo, es interesante observar que estos conceptos biológicos y tecnológicos cambian de función y pasan a representar costos en la producción acuícola. Hay que subrayar que el empleo de los conceptos de la contabilidad en la acuicultura proviene de necesidades del sector, a diferencia de los conceptos de las ciencias políticas, cuya presencia proviene de un interés académico.

En el caso de la biología, se observa una relación distinta a las dos anteriores. Cuando se aplica el aparato conceptual de la biología de la acuicultura, sus conceptos se modifican en un nuevo concepto de sistemas. Los conceptos del ciclo de vida del salmónido pasan a constituir una línea de producción con, además, dos conceptos nuevos, 'reproductor' y 'pescado de consumo'. Así, pues, ya que en algunas etapas se cultiva el salmónido en ambientes controlables, se obtiene más conocimiento sobre su proceso de crecimiento algunos conceptos adquieren características adicionales en sus definiciones. Por lo tanto, éstos llegan a ser conceptos exclusivos de la acuicultura. Esta relación singular entre la biología y la acuicultura se debe a la precondition del conocimiento biológico: "Claramente es imposible adquirir un entendimiento real del manejo de los peces sin una apreciación de la biología de los peces"

(Shepherd *et ál.* 1999, 17). Hemos visto, entonces, conceptos de la acuicultura que se fundamentan en conceptos biológicos, pero que se ven obligados a adaptarse a las necesidades de una nueva realidad. Así, por consiguiente, se reconstruye un nuevo sistema de conceptos. Además, veremos en el capítulo siguiente que esta nueva concepción del salmónido abre las puertas de la acuicultura como campo de conocimiento.

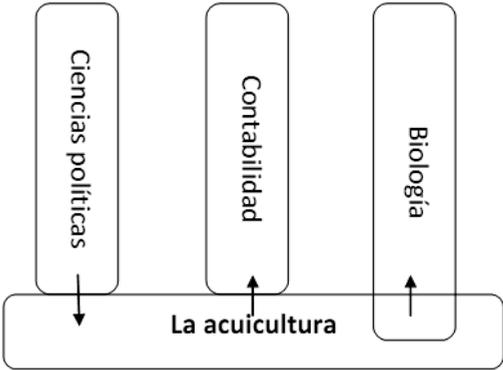


Figura 36: La acuicultura como campo multidisciplinario basado en el análisis conceptual

Esta figura resume en términos gráficos lo anteriormente explicado. La dirección de la flecha entre las ciencias políticas y la acuicultura indica que la perspectiva es disciplinaria y analítica. En cuanto a la contabilidad, no obstante, la flecha es inversa, lo cual indica que los conceptos de la acuicultura son modificados por la perspectiva disciplinaria. Finalmente, la biología desempeña una función singular para la acuicultura y puede ser difícil trazar una línea divisora entre ellas.

En resumidas cuentas, los conceptos presentados en este capítulo ponen de relieve que la acuicultura es un campo tratado por tres disciplinas distintas sin colaboración entre ellas, razón por la cual varios conceptos de la acuicultura tienen rasgos multidisciplinarios.

6.2 Rasgos interdisciplinarios en los conceptos de la acuicultura

Según el esquema adoptado en la presente tesis, la interdisciplinariedad representa una modalidad epistemológica radicalmente distinta a la disciplinaria. Como vimos en el capítulo 4.2, estamos frente a la interdisciplinariedad cuando varias disciplinas afines trascienden sus fronteras con el fin de resolver un problema práctico y complejo. La complejidad de los problemas requiere la intervención de varias disciplinas para lograr una solución apta y, de este modo, se abren nuevas perspectivas para tratar un tema compartido. Aludiendo a Budin (1992, 203), podríamos decir que varios niveles de la realidad se manifiestan en la producción de conocimiento. En otras palabras, un problema complejo puede abordarse desde varias perspectivas: la biológica, la física, la tecnológica y la patológica, sólo por mencionar algunas. En consecuencia, un mismo objeto puede ser observado y analizado de distintas maneras, según la perspectiva adoptada. Así, la complejidad de nuestro entorno establece una especie de multidimensionalidad ocasionada por el ímpetu de resolver problemas relacionados con la acuicultura.

Esta constatación trae consigo consecuencias importantes para la terminología. El encuentro fructífero entre múltiples disciplinas proporciona nuevos conceptos que no forman parte de los aparatos conceptuales disciplinarios. Emerge, entonces, la acuicultura como un campo de conocimiento con rasgos interdisciplinarios. La multidimensionalidad abre paso al primer rasgo interdisciplinario, es decir, un objeto puede ser conceptualizado de distintas maneras dependiendo de la perspectiva adoptada. Así, un objeto salmónido puede originar varios conceptos, como 'paciente veterinario', desde una perspectiva patológica o 'producto gastronómico' desde una perspectiva culinaria. No obstante, este rasgo sólo representa el primer paso en la producción de conocimiento de resolución de problemas complejos. Es más, se espera que esta modalidad epistemológica produzca soluciones a partir de los problemas. Estas soluciones se manifiestan en nuevos conceptos, cuyas definiciones reflejan la intervención humana en la naturaleza. Asimismo, estos conceptos son dinámicos, ya que constituyen soluciones temporales. En otras palabras, surgen conceptos que, posteriormente, caen en desuso en un proceso dinámico, ya que surgen otros conceptos que representan soluciones más aptas para los problemas en cuestión.

Como vimos en 4.2, los conceptos con rasgos interdisciplinarios pueden ser organizados en torno a ciertos nodos en un sistema de conceptos satélite. Estos nodos representan los (sub)problemas y las respectivas soluciones. A base del análisis conceptual del presente capítulo trazaremos un sistema de conceptos basado en la forma satélite, cuyos nodos serán los problemas que presentaremos a continuación.

En este capítulo analizaremos conceptos de la acuicultura con rasgos interdisciplinarios. Primero, haremos una discusión breve del papel de la modalidad epistemológica de resolución de problemas en la acuicultura (6.2.1). Luego, se dedicarán varios apartados a los análisis conceptuales de las soluciones a ciertos problemas y los resultados logrados de éstos: la plataforma tecnológica (6.2.2), salud en general y tratamiento del piojo del salmónido en particular (6.2.3), la alimentación (6.2.4), la reproducción (6.2.5), la cosecha (6.2.6), la conservación (6.2.7) y, finalmente, la calidad del producto (6.2.8). Terminaremos con una síntesis que resume el análisis conceptual (6.2.9).

6.2.1 Resolución de problemas complejos en la acuicultura

La importancia de las investigaciones en la materia de la acuicultura queda reflejada en varios informes evaluativos, tanto en Noruega como en Chile. En estos informes se apunta a que las investigaciones se han organizado en programas que las coordinan según ciertos propósitos estratégicos. Es interesante y relevante para nosotros observar que los informes señalan que estos propósitos estratégicos son principalmente prácticos. El programa chileno “Acuicultura Mundial”, organizado por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), señala que las investigaciones en la materia tienen que:

[c]ontribuir a la eficiencia, a la creación de nuevos emprendimientos y a la competitividad mundial de la industria acuícola mediante la generación de nuevo conocimiento y su aplicación a métodos, procesos y productos o servicios nuevos o mejorados de nivel mundial (FONDEF 2010, www.fondef.cl).

Asimismo, su paralelo noruego, Norges Forskningsråd (NFR), en su programa ACUICULTURA busca:

...desarrollar nuevo conocimiento de calidad internacional para fomentar una industria acuícola rentable y de alto valor añadido basado en la producción comercial y sustentable en todas las etapas (NFR 2010, www.forskningradet.no).⁵¹

Estos objetivos revelan claramente la índole práctica de aplicación de las investigaciones en la acuicultura. De hecho, según el investigador Aarset (1997, 17), desde la década de los 80, las investigaciones se han centrado en ciertos temas con el fin de solucionar distintas crisis en la producción.

En el plan nacional noruego de investigaciones acuícolas de 1987 (Grønnevet *et ál.*, 1987), el objetivo era promover un sector rentable y competitivo. Dicho plan se centró en cinco problemas principales: salud/enfermedades, tecnología, reproducción, economía/mercado y “otras especies” (difundir los logros en el cultivo del salmónido a otras especies marinas), el primero siendo el más importante.

Cinco años más tarde, en el plan nacional de 1992 (Dragesund *et ál.*, 1992), se organizaron investigaciones en programas que, a su vez, se constituyeron en torno a los mismos temas del plan anterior. Estos temas fueron percibidos como retos relevantes para el sector, y la presencia de actores industriales en la articulación de proyectos garantizaba su relevancia. De hecho, era obligatorio incluir a representantes de empresas acuícolas en la ejecución de los proyectos. Así, según Aarset (1997, 9), en las investigaciones, era primordial encontrar soluciones prácticas que pudieran desembocar en innovaciones tecnológicas.

Además, y relevante para nosotros, es interesante hacer notar que estos planes subrayan la necesidad de colaboración supradisciplinaria para superar las dificultades productivas (Grønnevet *et ál.* 1987, 14; Dragesund *et ál.* 1992, 25).

A pesar de que los programas de investigación recibieron cada vez más recursos, era imposible producir soluciones permanentes a causa de la compleja naturaleza de los problemas en la acuicultura. Esta observación conduce a la afirmación “una respuesta correcta

⁵¹ Traducción propia de “...utvikle ny kunnskap på høyt internasjonalt nivå for å bidra til en lønnsom og verdiskapende havbruksnæring basert på bærekraftig og markedsrettet produksjon i alle ledd”

hoy puede ser una respuesta errada mañana” (Aarset 1997, 2)⁵². En otras palabras, como señalamos en 3.3.2, la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos no ofrece una solución “verdadera y universal” en el sentido kuhniiano, sino, más bien, una respuesta funcional, pero que, a su vez, puede generar otros problemas no previstos como una cadena perpetua.

Mariussen (2002, 6), en su estudio de los procesos de innovación en la acuicultura, prefiere hablar de ciertas *fronteras de conocimiento*, lo que sugiere que este campo de conocimiento se encuentra en un proceso continuo de expansión. Algo importante para nuestro propósito es la observación de que las fuerzas de esta dinámica se deben a las soluciones de los problemas en la producción. Los mismos autores identifican problemas de tecnología y proceso, de salud, de alimentación, de reproducción y de comercialización, como los motores de la expansión de tales fronteras.

Así, no es de sorprender que el programa actual de ACUICULTURA también se oriente hacia soluciones de problemas de aplicabilidad. Del mismo modo, las investigaciones se centran en temas de salud, reproducción, tecnología, alimentación, mercado y medio ambiente. Además, para evaluar los proyectos de investigación realizados, se recurre a un marco evaluativo de *relevancia y valor de uso*. Es decir, el criterio de la evaluación de los proyectos se basa en su importancia para el uso práctico en la acuicultura (Thomassen *et ál.* 2006, 10). Recordamos que la evaluación de la producción de conocimiento de la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos se basa precisamente en este criterio y no según pautas disciplinarias, como observamos en 3.3.2.

En un informe sobre las investigaciones de la acuicultura en Chile, Bravo (2007, 45) apunta a ciertas temáticas privilegiadas, sobre todo en la materia del cultivo de salmónidos. El enfoque se ha centrado, sobre todo, en problemas de salud, reproducción, medio ambiente y tecnología, así como alimentación, administración y control de calidad. Se entiende que los conocimientos generados por estas investigaciones han contribuido a la innovación y desarrollo (I+D) en el sector. De este modo, tales conocimientos constituyen un motor para el crecimiento económico en el sur del país. A pesar de que este informe apunta a las

⁵² Traducción propia del original del noruego: “Riktig svar i dag kan være feil svar i morgen”

dificultades de evaluar el impacto que las investigaciones han tenido sobre la acuicultura, nos interesa la división temática de las mismas investigaciones y, además, los fines instrumentales de que disponen.

Cabe mencionar que se han llevado a cabo investigaciones sobre temas relacionados con la acuicultura fuera de los programas señalados aquí. Sin embargo, la canalización de recursos en los temas articulados y definidos por los programas nos ofrece una clara idea de los enfoques más centrales en la acuicultura. Además, los mismos programas reflejan la instrumentalización del conocimiento acuícola, es decir, la modalidad epistemológica de resolución de problemas del sector. En la Figura 37, resumimos los temas que han recibido la atención en la producción de conocimiento en la acuicultura en Chile y Noruega.

Chile (Bravo 2007, 45)	Noruega (Thomassen et al 2006, 11)
<ul style="list-style-type: none"> • Patologías y manejo sanitario • Genética y reproducción • Ingeniería y tecnología • Nutrición y alimentación • Medio ambiente y producción limpia • Capacitación y transferencia tecnológica • Centros tecnológicos • Cultivos y producción • Procesamiento y control de calidad • Biología y ecología 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Cosecha, transporte y distribución • Producción y manejo • Salud y enfermedades • Alimentación, alimentos y nutrición • Reproducción y genética • Tecnología y equipos • Medio ambiente

Figura 37: Tabla de los temas en las investigaciones sobre la acuicultura en Chile y Noruega⁵³

Estas observaciones nos conducen a analizar conceptos de algunos de estos temas, ya que un análisis exhaustivo desbordaría el marco del presente trabajo. Trataremos, primero, conceptos tecnológicos (6.2.2); luego, la salud (6.2.3), el alimento (6.2.4), la reproducción (6.2.5), la cosecha (6.2.6), la conservación (6.2.7) y, finalmente, la calidad del producto (6.2.8). Concluimos el capítulo con un resumen (6.2.9). Hemos elegido estos temas, ya que son de suma importancia tanto en Chile como en Noruega, los dos productores principales en la acuicultura.

⁵³ La traducción de los temas noruegos es nuestra: "Kvalitet. Slakting, transport og distribusjon. Produksjon og drift. Helse og sykdom. Fôring, fôr og ernæring. Avl og genetikk. Teknologi og utstyr. Miljø".

6.2.2 La plataforma tecnológica

La plataforma tecnológica ha sido una preocupación fundamental en la acuicultura. Constituye el punto de partida para toda actividad acuícola y, por lo tanto, merece especial atención en nuestro análisis. La plataforma tecnológica en la acuicultura condiciona la manera en que se domestican los peces, es decir, pone los cimientos operacionales para los distintos procesos productivos en la acuicultura. El salmónido es una especie que, por su naturaleza, migra distancias notables en el mar. La plataforma tecnológica permite establecer, por lo tanto, el control del pez. Así, la plataforma tecnológica constituye un artefacto que regula, confina y restringe el patrón de movimiento del pez. De este modo, el objeto salmónido deja de ser conceptualizado meramente como una 'especie biológica' y pasa a ser, además, una 'especie domesticada'.

En la trayectoria histórica de la acuicultura, se ha experimentado con varias plataformas tecnológicas. Empezamos con un análisis conceptual de la primera base tecnológica en la acuicultura:

(41) ranching

La captura de organismos que se cultivan en ciertas etapas en su ciclo de vida para, luego, liberarlos en el ambiente natural (Gebauer *et ál.* 1992, 11).⁵⁴

El concepto 'ranching' representa una modalidad del cultivo acuícola parcial. Es decir, tal como explica la definición, se cultivan los organismos acuáticos en un ambiente controlado y cerrado sólo durante las primeras etapas de su ciclo de vida. Cuando alcanzan una etapa predefinida y conveniente, se liberan estos organismos en un entorno ambiental normal. Luego, se capturan los mismos organismos cuando lleguen a un tamaño comercial. Se ha practicado este tipo de cultivo de los salmónidos por su idoneidad, ya que esta especie siempre vuelve a su lugar de origen para desovar. En términos prácticos, según esta modalidad, se dejan los alevines ya cultivados libres en un determinado río. Estos alevines crecen y migran al mar para, luego, volver al río inicial con el fin de reproducirse. De este modo, se recurre a varias artes, como la red, para capturar los peces que regresan.

⁵⁴ Traducción propia de "Havbeite: Fangst av organismer som har hatt en del av sin tidlige livssyklus under kultur og deretter er satt ut i det naturlige miljø"

Es interesante observar que la definición del concepto refleja la intervención humana en la naturaleza por medio del sustantivo *captura* y el verbo *liberar*. Así, la definición manifiesta que el pez permanece bajo el dominio humano durante cierto lapso de tiempo.

Si bien el 'ranching' constituyó una plataforma tecnológica practicada durante la década de los 70 y 80, sobre todo en Chile, en la actualidad no es una plataforma operativa. Surgieron problemas relacionados con la propiedad de los peces a la vez que esta modalidad de cultivo resultó ser poco eficiente y rentable (Våge, 2005). Por lo tanto, representa un concepto que ha caído en desuso, por lo menos en el caso del cultivo de salmónidos.

Otro concepto que viene al caso es el 'cultivo extensivo':

(42) cultivo extensivo

Cultivo en un ambiente cerrado donde la alimentación está constituida, principalmente, por componentes naturales y existentes y/o microorganismos biológicamente producidos (Gebauer *et al.*, 1992, 11).⁵⁵

Esta plataforma tecnológica difiere de la anterior en dos aspectos centrales. Primero, se cultiva el organismo en un lugar encerrado durante todo su ciclo productivo. Además, el acuicultor no interviene para facilitar la alimentación, ya que las fuentes alimenticias se encuentran en forma natural en el mismo ambiente. En términos más prácticos, esta plataforma tecnológica significa el encierre de una bahía, un estuario o un brazo del mar por medio de una red. Esta red permite la entrada y salida de la corriente natural cuyo movimiento conlleva microorganismos que, a su vez, constituyen la alimentación para los peces encerrados. Así, el control que el acuicultor tiene sobre los peces queda reflejado en el *genus proximum* de la definición, *cultivo*, en lugar del *genus proximum* del concepto 'ranching', *captura* que, por su parte, indica una modalidad más parecida a la pesquería tradicional.

⁵⁵ Traducción propia de "Ekstensiv oppdrett: Oppdrett i et avstengt miljø hvor førtilgangen hovedsakelig utgjøres av naturlig forekommende næring og/eller biologisk styrt produksjon av næringsorganismer".

El cultivo extensivo ya no se practica para los salmónidos. Si bien esta plataforma dominó el cultivo de salmónidos hasta los 60 por su nivel tecnológico bajo y barato, surgieron otras soluciones más eficientes, con mayores posibilidades de rendimiento, como veremos a continuación.

(43) cultivo intensivo

Cultivo en un ambiente cerrado frecuentemente con alta densidad de peces y con un suministro de alimentos regular y adecuado (Gebauer *et ál.* 1992, 11).⁵⁶

Esta plataforma tecnológica significa un mayor control sobre el cultivo que la anterior. En este caso, como indica la definición, no sólo se ejerce la acuicultura en un ambiente cerrado, sino que también se controla la distribución de la alimentación a los peces. Así, el control impide, por un lado, el escape de los peces y, por otro, obstaculiza la intervención de predadores naturales. Además, la distribución humana de la alimentación facilita el control del crecimiento de los peces.

Se practica el cultivo intensivo de las primeras etapas del ciclo productivo del salmónido, desde la fertilización de la ova con el semen hasta el alevín, en tanques cerrados por representar fases muy vulnerables. No obstante, al llegar a la etapa de pos-smolt, se transportan los peces al mar, como corresponde a las necesidades biológicas de su ciclo de vida. Para controlar los peces en este medio, se han inventado y fabricado instalaciones flotantes que permiten ejercer el cultivo intensivo.

Ahora, el giro de 'ranching' y 'cultivo extensivo' al 'cultivo intensivo' como plataforma tecnológica compartida en el cultivo de salmónidos constituyó una transformación a una modalidad productiva económica, limpia, eficiente y, además, muy rentable (Aarset, 1997 s. 9). De igual importancia, el consenso sobre la preferencia por el cultivo intensivo como la modalidad favorecida implicó mayor cohesión en el sector acuícola. Una plataforma tecnológica consensuada facilitó la comunicación entre las empresas acuícolas, así como la elaboración del primer estándar tecnológico. Además, como señala Aarset (*ibid.*), el

⁵⁶ Traducción propia de "Intensiv oppdrett: Oppdrett i et avstengt miljø, som regel med høy fisketetthet og med regelmessig og tilstrekkelig fôring."

asentimiento por el cultivo intensivo tuvo repercusiones que trascienden el ámbito tecnológico: básicamente permitió y facilitó la unión de los acuicultores en una organización formal, La Asociación Noruega de Acuicultores, como vimos en 6.1.2. No es ninguna coincidencia que el establecimiento de esta organización coincidiera con el nuevo fundamento tecnológico.

De este modo, podemos decir que los conceptos 'ranching' y 'cultivo extensivo' han llegado a su fin o, mejor dicho, han sido desplazados por 'cultivo intensivo', en el caso del cultivo de salmónidos. Esta observación refleja la dinámica del conocimiento en acuicultura. Nuevas plataformas tecnológicas reemplazan anteriores y, por lo tanto, surgen nuevos conceptos.

Ya que los conceptos expuestos representan distintas modalidades de la plataforma tecnológica, podemos trazarlos en un sistema de conceptos basado en relaciones genéricas. Como observamos en la Figura 38, desde la perspectiva tecnológica, la acuicultura puede ser categorizada en tres conceptos subordinados:

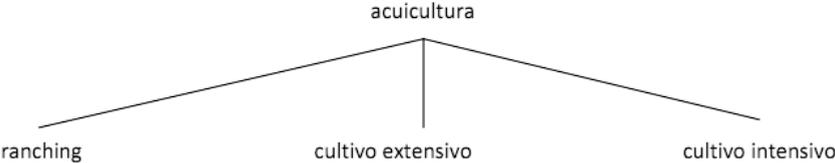


Figura 38: Sistema de conceptos de la acuicultura según plataforma tecnológica

Lo que hemos analizado hasta ahora, en este apartado, es la plataforma tecnológica de la acuicultura. Por su importancia como prerequisite para cualquier actividad acuícola, analizaremos algunos conceptos en más detalle. Partimos del centro de cultivo flotante, donde se cultiva el salmónido en su etapa de 'pescado de consumo'.

(44) centro de cultivo flotante

El conjunto de artefactos navales que facilitan el cultivo de peces. Está compuesto por cuatro componentes principales: red, estructura flotante, pontón y sistema de fondeo (Swett 2009, entrevista).

Esta definición apunta, primero, a la composición del concepto; el conjunto de artefactos navales como *genus proximum* y, segundo, a su propósito; facilitar el cultivo de peces. Finalmente, se establecen los cuatro componentes principales. Nos llama la atención que la característica de propósito aparece en la definición, lo que es otra indicación de la modalidad epistemológica de acuicultura. En otras palabras, estos artefactos constituyen respuestas funcionales a los problemas tecnológicos del cultivo intensivo. Trataremos cada uno de los componentes del centro de cultivo, o sea los subconceptos, primero la red:

(45) red

Tejido de hilos y relingas que encierra los peces cultivados (Swett 2009, entrevista).

La definición de 'red' tiene una estructura parecida a la de 'centro de cultivo flotante'. Por un lado, alude a la composición, es decir a los componentes que, en su conjunto, constituyen la 'red'. Más importante aún, incluye la característica de propósito, en otras palabras, encerrar los peces que nadan en el centro de cultivo.

(46) estructura flotante

Artefacto que proporciona flotabilidad y cohesiona la red (Swett 2009, entrevista).

Otro concepto subordinado, 'estructura flotante', tiene una definición que consta de, primero, el *genus proximum* de artefacto, pero que, luego, adquiere una función particular en este caso. Esta función tiene un propósito que se manifiesta en la oración subordinada, es decir, proporcionar flotabilidad y cohesionar la red.

(47) pontón

Artefacto que proporciona el lugar para el sistema de alimentación, el monitoreo, el acopio y alojamiento para los operadores en el centro de cultivo flotante (Swett 2009, entrevista).

El concepto 'pontón' también constituye un concepto subordinado de 'centro de cultivo flotante'. Además del *genus proximum* es interesante que aquí se manifieste el propósito, es decir, el tipo de función que desempeña el artefacto. Si nos detenemos en este propósito,

vemos que el artefacto es multifuncional. Este lugar puede operar para alimentar los peces, monitorear las operaciones en el centro de cultivo flotante, acopiar diversos dispositivos y alojar a los operadores del mismo centro.

(48) sistema de fondeo

Artefacto que sirve para amarrar el centro de cultivo flotante en una masa de agua, de tal manera que la posición de este objeto queda en el interior de los límites preestablecidos durante un tiempo especificado. Está compuesto por líneas y anclaje (Swett 2009, entrevista).

El cuarto componente es el concepto 'sistema de fondeo' que refleja, como los anteriores, un artefacto con un determinado propósito en la acuicultura: mantener la construcción en un lugar estable. Además, la definición apunta a una característica constitutiva al mencionar las partes de la construcción; líneas y anclaje. Volveremos a este punto más adelante en este subcapítulo.

Otro concepto interesante es 'balsa jaula':

(49) balsa jaula

Estructura flotante con la red sujeta (Swett 2009, entrevista).

Este concepto está constituido por el concepto 'estructura flotante' y su concepto coordinado 'red'. En su conjunto estos dos conceptos dan origen al nuevo concepto 'balsa jaula'. De esta manera, 'estructura flotante' y 'red' son conceptos subordinados, tanto de 'centro de cultivo flotante' como de 'balsa jaula'.

Hemos visto que estos conceptos tecnológicos se configuran en torno al concepto superordinado 'centro de cultivo flotante' por medio de relaciones partitivas. Estas consideraciones nos dan el siguiente sistema de conceptos:

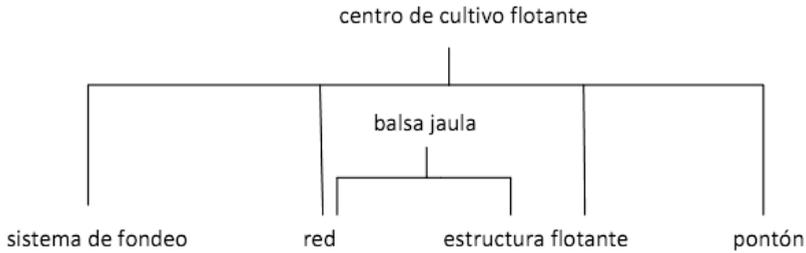


Figura 39: Sistema de conceptos del centro de cultivo flotante

Así, 'el centro de cultivo' se compone de estos cuatro conceptos subordinados principales y éstos, a su vez, están constituidos por más subcomponentes. No es el propósito del presente trabajo llevar a cabo un análisis exhaustivo y completo de los artefactos del 'centro de cultivo' sino que escogemos uno de ellos para un estudio conceptual más detenido. Con la perspectiva micro, optamos por analizar 'sistema de fondeo' a continuación.

Debido a la exposición al mar, las corrientes marinas y el viento, un 'centro de cultivo flotante' necesita una construcción que lo mantiene en un lugar fijo. La respuesta ante este reto es el 'sistema de fondeo', que acabamos de presentar. Vimos en su definición (48) que está compuesto por dos componentes principales; líneas y anclaje. Trataremos el concepto de 'anclaje':

(50) anclaje

Artefacto que sirve para sujetar el fondeo en el fondo del mar. Existen tres categorías de anclaje: muerto, ancla de tipo arado y tirabuzón (Swett 2009, entrevista).

Esta definición apunta al propósito del artefacto; desempeña la función de conectar el 'centro de cultivo flotante' con el fondo del mar y, de esta manera, mantener la construcción estable y fijar su posición. Además del propósito, la definición señala las tres categorías de 'anclaje', es decir, 'muerto', 'ancla tipo arado' y 'tirabuzón':

(51) muerto

Anclaje de hormigón que funciona por su mero peso (Swett 2009, entrevista).

(52) ancla tipo arado

Anclaje que se agarra en el fondo del mar (Swett 2009, entrevista).

(53) tirabuzón

Un *screw* que se atornilla al fondo marino y, dada su penetración, aporta agarre (Swett 2009, entrevista).⁵⁷

El concepto 'muerto' constituye la construcción más sencilla, ya que el anclaje está constituido por un elemento en forma de cubo, que se afirma al lecho del mar, y que normalmente queda semienterrado en el sustrato. Ahora, esta capacidad de retención depende del peso del 'muerto' que, por lo tanto, debe ser mayor. La definición también especifica el material de la construcción: hormigón.

'Ancla tipo arado' es otro artefacto que impide que el centro de cultivo flotante sea arrastrado a la deriva. Este concepto es una especie de ancla que, por su forma de varios brazos, se clava en el fondo del mar. Así, la definición apunta a la función del artefacto.

La definición de la tercera variante, 'tirabuzón', señala tanto su función como su propósito. Además, Swett (2009) afirma que este concepto sólo está en uso en Noruega, EE.UU, Canadá y Gran Bretaña. De este modo, el ciclo de vida de este concepto no se ha iniciado en Chile. Esta diferencia se explica por dos razones: Primero, las corrientes marinas son más fuertes en la costa chilena, de tal modo que los tirabuzones no alcanzan a aportar el agarre adecuado. Además, los centros de cultivo flotantes son más grandes en Chile que en otros países y, por esta razón, necesitan un anclaje más sólido (Vivar, 2008).

Los tres conceptos son conocidos en el mundo náutico por su función de amarrar las embarcaciones al fondo marino. Aunque existe una vasta gama de tipos de anclaje marítimos, las condiciones especiales de la acuicultura requieren artefactos apropiados, lo que origina

⁵⁷ *Screw* (tornillo) es un préstamo de inglés.

estos tres conceptos. La calidad del fondo marino y la extensión del centro de cultivo flotante determinan cuál se usa. De este modo, observamos una transferencia de los conocimientos del anclaje de las embarcaciones a la acuicultura.

Dadas estas definiciones tecnológicas, podemos trazar un sistema de conceptos con 'sistema de fondeo' como el concepto superordinado al que, en relaciones partitivas, se conectan los conceptos subordinados 'líneas' y 'anclaje'. 'Anclaje', a su vez, se divide en dos subconceptos, 'ancla de tipo arado', 'muerto' y 'tirabuzón' en relaciones genéricas, como aparecen en la Figura 40:

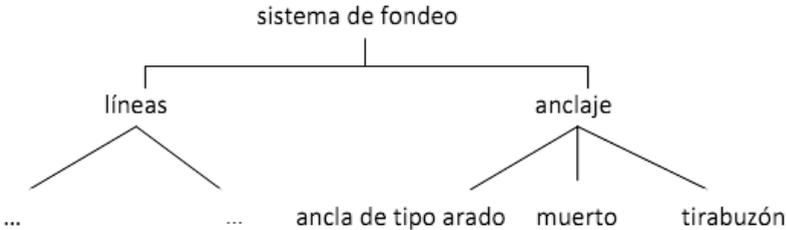


Figura 40: Sistema de conceptos del sistema de fondeo

Si bien los conocimientos de la plataforma tecnológica provinieron originalmente de experimentos rudimentarios y básicos, de tipo “prueba y error”, hoy en día estos artefactos representan tecnología de punta. En las investigaciones en la tecnología en la acuicultura se recurre a conocimientos de física avanzada así como la simulación por computadora con la ayuda de modelos matemáticos complejos para llevar a cabo los experimentos. Por lo tanto observamos el uso de conceptos físicos de 'torsión', 'distribución Weibull', 'energía horizontal', etc. Además, participan biólogos en el desarrollo de las tecnologías para asegurarse de la aptitud para los salmónidos. Es transcendental para los ingenieros tomar en cuenta las propiedades etológicas del salmónido, es decir, su patrón de comportamiento y movimiento. Así, podría decirse que el 'centro de cultivo flotante' es un fruto de cooperación biotecnológica (Roaldsnes, 1999; Lien, 2005; Våge, 2008).

Resumiendo, hemos observado la presencia de conceptos tecnológicos en la acuicultura. Estos conceptos representan soluciones en cuanto al cultivo de los peces en un ámbito controlado.

De este modo, el salmónido pasa de ser conceptualizado como 'especie biológica' a también ser conceptualizado como 'especie domesticada'. Podemos hacer dos comentarios al respecto. Primero, existen varias plataformas tecnológicas que se manifiestan en tres conceptos: 'ranching', 'cultivo extensivo' y 'cultivo intensivo'. Con respecto al cultivo del salmónido, los dos primeros han caído en desuso, ya que los avances tecnológicos han proporcionado la tercera, que representa la más eficiente. Así, por este proceso dinámico, se puede decir que el ciclo de vida de los dos primeros conceptos ha llegado a su fin, mientras que el tercero ha surgido como la solución compartida por todo el sector. Si analizamos el artefacto que responde a esta plataforma tecnológica, el 'centro de cultivo flotante', observamos que sus componentes se definen aludiendo a la característica de propósito. Así, cada uno de los subconceptos realiza un propósito, que, en su conjunto, facilita la función del concepto superordinado.

6.2.3 Salud

La salud ha constituido una de las preocupaciones principales desde los comienzos de la acuicultura. El cultivo intensivo ha contribuido a un nuevo entorno en el cual brotan nuevas enfermedades hasta ahora desconocidas entre los salmónidos – o una propagación mayor de enfermedades ya conocidas. En otras palabras, la convivencia bajo una densidad alta en el centro de cultivo flotante hace que los salmónidos sean susceptibles al contagio de una serie de enfermedades. En las palabras de Lillehaug y Skrudland (2006 s. 148), las enfermedades han pasado de ser un fenómeno a ser un problema por los daños y pérdidas que ellas han causado en la acuicultura en las últimas décadas. A modo de ejemplo, la producción acuícola se desplomó entre 2008 y 2010 en Chile por el brote de anemia infecciosa del salmón (Terram, 2010). Como vimos en 6.2.1, la prevención y el tratamiento de las enfermedades han sido objeto de investigaciones intensas en nuestra materia. Así, un salmónido puede ser conceptualizado como un 'paciente veterinario'.

En este apartado analizaremos algunos conceptos de enfermedades, vacunación y tratamiento en general. Además, abordaremos el caso del piojo de mar en particular. Empezamos con el concepto 'enfermedad':

(54) enfermedad

Abandono del estado de bienestar completo (físico y social) de un organismo, que implica una serie de síntomas y una etiología bien definidas y que lleva al deterioro de su funcionamiento normal. Estado que resulta de la degeneración gradual de la homeostasis (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Este primer concepto apunta a una desviación de un estado de bienestar, así como las consecuencias de ésta. Además de la característica de consecuencia, la última oración de la definición contiene una característica de la causa del estado. Como veremos a continuación, se da una categorización de la enfermedad basada en su causa.

(55) enfermedad infecciosa

Enfermedad provocada por la multiplicación de microbios en el organismo afectado (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

El concepto 'enfermedad infecciosa' contiene, primero, un *genus proximum* (enfermedad) y, además, una característica de causa; el brote de microbios en el organismo. Así, éste es un concepto subordinado de 'enfermedad', como también su concepto coordinado:

(56) enfermedad no infecciosa

Enfermedad provocada por otras razones que la infección, por ejemplo por factores genéticos, nutricionales, calidad de agua o el sistema de manejo (Shepherd *et ál.* 1999, 200)

Este concepto constituye más bien una categoría residual, ya que incluye a otras causas que la de infección. No nos detendremos en éste sino que analizaremos los conceptos subordinados de 'enfermedad infecciosa':

(57) enfermedad bacteriana

Infección originada ... por bacterias que actúan como agentes patógenos (Shepherd, *et ál.* 1999, 205).

Esta definición incluye el *genus proximum* de infección y, además, una característica de causa. Ahora, en esta definición, las bacterias son los microbios que provocan la infección, a diferencia del próximo concepto:

(58) enfermedad viral

Infección originada por viriones que actúan como agentes patógenos (Shepherd *et ál.* 1999, 205)

Este concepto constituye un concepto coordinado del anterior, y se distingue por representar otra causa; el virus es el microbio que origina la infección.

(59) enfermedad micótica

Infección originada por hongos que actúan como agentes patógenos (Shepherd *et ál.* 1999, 205)

La definición de este concepto tiene la misma estructura que las dos anteriores, y sólo se distingue por representar otro microbio causante de infección; el hongo.

(60) enfermedad parasitaria

Infección originada por parásitos que actúan como agentes patogénicos (Shepherd *et ál.* 1999, 205)

Finalmente, observamos que en el concepto 'enfermedad parasitaria' es el parásito que da origen a la infección.

Las definiciones de los conceptos patológicos en la acuicultura demuestran una estructura compartida, es decir, se distinguen por distintas causas. En la medicina, la rama de la nosología se dedica a describir, explicar y clasificar las enfermedades. Según ella, se pueden categorizar las enfermedades según criterios etiológicos, esto es una clasificación basada en el agente que causa la enfermedad (Poppe 1999, 12ff), tal como hemos observado en este caso.

Estos conceptos pueden ser representados en un sistema de conceptos basado en relaciones genéricas, como aparecen en la Figura 41:

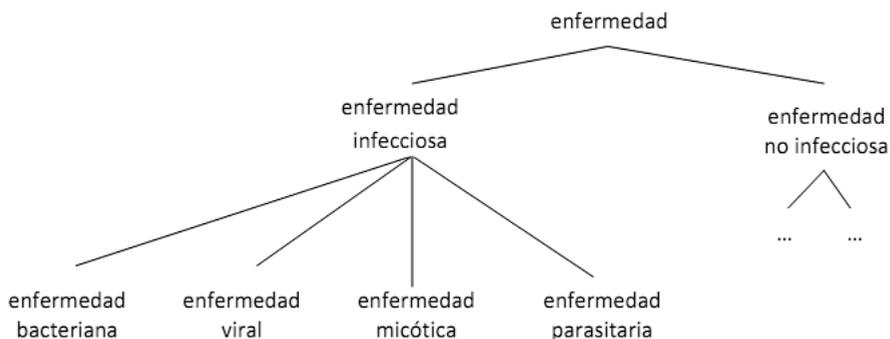


Figura 41: Sistema de conceptos de las enfermedades en la acuicultura

Los conceptos que hemos visto no son, por lo tanto, exclusivos de la acuicultura sino que provienen de una larga trayectoria de investigaciones y prácticas en la veterinaria, particularmente en el estudio de las enfermedades de los peces, la ictiopatología (Shepherd *et al.* 1999, 205). El sistema de conceptos en la Figura 41 pone de manifiesto estos conocimientos. No obstante, estos conceptos forman parte de un campo de conocimiento que también han presentado soluciones a los problemas ictiopatológicos. Así, un salmónido también se conceptualiza como un 'paciente veterinario', lo que da lugar a nuevos conocimientos en la acuicultura y, por consiguiente, ocasiona mayor complejidad.

La acuicultura ha desarrollado un manejo de este riesgo basado, por un lado, en la medicina preventiva y, por otro lado, en su tratamiento posterior a un brote. Trataremos primero conceptos de la medicina preventiva y, luego, conceptos de su tratamiento.

En términos económicos, la medicina preventiva representa el empeño más eficiente para hacer frente a las enfermedades infecciosas en la acuicultura. Un método bien establecido es la vacunación de los peces contra una o varias enfermedades. Primero, veremos el concepto de 'vacunación':

(61) vacunación

Gestión de la preparación no virulenta de un agente microbiano que se administra a los peces a fin de conseguir inmunidad frente a los microbios. El fin es tratar el organismo para hacerlo inocuo al pez, al mismo tiempo que se retiene o realza su potencial inmunológico (Shepherd *et ál.* 1999, 198).

Esta definición apunta a una preparación con ciertas características. Para nosotros, es interesante observar que se subraya el propósito de esta preparación, es decir conseguir la inmunidad frente a los microbios. Los conocimientos de la vacunación se basan entonces en ramos científicos como la inmunología y la farmacología.

En la acuicultura se han establecido tres categorías principales de la vacunación, que veremos a continuación:

(62) vacunación por inmersión

La inmersión del pez en agua con una solución vacuna (Salte 2002, 72)⁵⁸

Esta definición indica una acción que el ser humano ejerce sobre el pez al introducirlo en un baño con una solución vacuna. La 'vacunación por inmersión' representó la primera modalidad en la prevención de enfermedades infecciosas en la acuicultura, y esta práctica despegó en los primeros años en la década de los ochenta. La ventaja era clara: esta vacunación permitió vacunar varios peces a la vez. No obstante, el brote de nuevas enfermedades, como por ejemplo el furúnculo, precisaba nuevas formas de vacunación más eficientes, lo que dio lugar a 'la vacunación por inyección' como modalidad dominante a partir de mediados de la década de los noventa (Lillehaug 2011, entrevista):

(63) vacunación por inyección

La inyección intraperitoneal de la vacuna en el pez. Este proceso puede ser manual o por medio de equipos automáticos (Salte 2002, 72).⁵⁹

⁵⁸ Traducción propia del original en noruego: "Plassering av fisk i vann med vaksineopløsning"

⁵⁹ Traducción propia del original en noruego: "Injeksjon av vaksine i fiskens buk. Denne prosessen kan være manuell eller ved hjelp av automatisert utstyr".

Este concepto alude a cómo se introduce la vacuna en los peces, a saber, por medio de la inyección en su abdomen. Además, la misma definición señala dos métodos, la inyección manual o con la ayuda de instrumentos mecánicos. Hoy en día es el método preferido en la acuicultura (Lillehaug 2011, entrevista).

El tercer concepto de la vacunación es 'vacunación oral':

(64) vacunación oral

La introducción de la vacuna por medio de la alimentación (Salte 2002, 72)⁶⁰

Esta definición también señala cómo se introduce la vacuna al pez, esta vez se incorpora la vacuna en las sustancias alimenticias. Esta variante de vacunación surgió también en los noventa, pero su difusión no ha llegado a igualar a la 'vacunación por inyección'. De todos modos, el ciclo de vida de este concepto tuvo su inicio al mismo tiempo que la 'vacunación por inyección', lo que significó el fin del ciclo de vida del concepto 'vacunación por inmersión'.

Dadas estas definiciones podemos trazar un sistema de conceptos con respecto a la vacunación basado en relaciones genéricas:

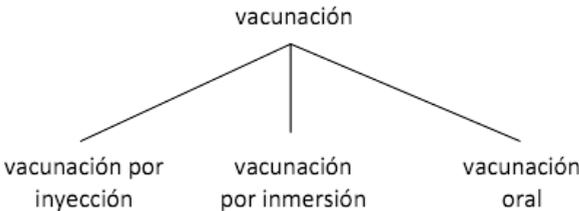


Figura 42: Sistema de conceptos de vacunación en acuicultura

Así, mientras la definición del concepto superordinado declara su propósito, los tres conceptos subordinados señalan los métodos disponibles, es decir, tres maneras distintas para

⁶⁰ Traducción propia del original en noruego: "Tilføring av vaksine gjennom føret"

lograr el propósito del concepto superordinado. Estos conceptos tienen sus orígenes en la inmunología y la farmacología, pero debido a las necesidades y problemas idiosincráticos en la acuicultura, se recomponen y adaptan al nuevo entorno que constituye la acuicultura como campo de conocimiento. Si bien conocemos 'vacunación por inyección' y 'vacunación oral' en la ganadería, claramente 'vacunación por inmersión' representa esta nueva realidad.

Hasta ahora hemos visto algunos conceptos de la medicina preventiva. Sin embargo, no existen vacunas contra todas las enfermedades presentes en la acuicultura, tampoco las vacunaciones existentes ofrecen una garantía completa de prevención. Una vez contagiado el salmónido cultivado, se inicia un programa de tratamiento. Se entiende el concepto 'tratamiento' de la siguiente manera:

(65) tratamiento

Gestión sanitaria de una enfermedad (Aqualex 2010, www.aqualex.com)

Este concepto apunta a las medidas para curar una determinada enfermedad, es decir, la gestión implicada para tratar peces enfermos. Ahora, existe una serie de tratamientos en la acuicultura, dependiendo del tipo de enfermedad. A continuación analizaremos los tratamientos del *piojo de mar*, un parásito que ataca la piel del salmónido y causa infecciones, así como pérdidas económicas de gran magnitud en el sector. De hecho, el piojo de mar representa la enfermedad más grave en la acuicultura, no sólo por los daños económicos sino también por los perjuicios colaterales; hay indicaciones de que los salmónidos que escapan de los centros de cultivo flotantes contagian a salmónidos silvestres con este parásito y, de este modo, ocasionan degradaciones ambientales (Terram, 2010).

Para combatir el piojo de mar se han establecido cuatro formas de tratamiento, cuyos conceptos se analizarán a continuación:

(66) producto farmacéutico

Las sustancias utilizadas para prevenir, tratar o curar las enfermedades. Se aplican organofosforados, piretroides, avermectinas, inhibidores sintéticos de la quitina y desinfectantes tópicos contra el piojo de mar (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

La definición del primer concepto de los tipos de tratamiento contra el piojo de mar, 'producto farmacéutico' alude, primero, al *genus proximum* (una sustancia) y, luego, señala el propósito de esta sustancia, es decir, para prevenir, tratar o curar enfermedades. En otras palabras, constituye un artefacto con un propósito explicitado que queda manifestado en su definición. Además, la misma definición establece las cinco sustancias que se utilizan contra el piojo de mar.

Ahora, se ha observado una disminución de sensibilidad de la aplicación de varios productos farmacéuticos, posiblemente debido al desarrollo de resistencia contra sus efectos. Por lo tanto, existe un proceso continuo de investigaciones para desarrollar nuevos productos farmacéuticos. Así, algunos productos han caído en desuso mientras que surgen otros nuevos. Un ejemplo es la sustancia 'malaquita verde', que ahora está prohibida en Noruega y Chile, ya que puede ser nociva para la salud humana. Además, debido a problemas de resistencia, varios productos farmacéuticos no presentan los efectos deseados, y ha sido necesario buscar otras fórmulas farmacéuticas. En el caso del piojo de mar, se ha observado resistencia contra el 'benzoato de emamectina' (un tipo de 'ivermectina'), lo que ha tenido influencia en la preferencia por el 'hidroperóxido' y el 'teflubenzurono' (Norwegian Veterinary Institute, 2010). De esta manera, ya que estas sustancias son transitorias, el concepto 'producto farmacéutico' es siempre objeto de negociaciones, y la definición presentada representa su estado al momento de realizar la presente investigación.

Otra forma de tratamiento representa el concepto 'pez limpiador':

(67) pez limpiador

Pez de la familia *Labridae* que vive en simbiosis con otro pez quitándole los ectoparásitos y limpiando sus lesiones. Ejemplo de esta simbiosis en acuicultura es *Ctenolabrus* sp que limpia el salmón de sus ectoparásitos crustáceos (por ejemplo *Lepeophtheirus* o *Caligus*) (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Este concepto constituye un caso interesante. En lugar de aplicar una sustancia u otro artefacto, se aprovechan los hábitos alimenticios de los peces de la familia biológica *Labridae*. Estos peces son muy pequeños y se nutren de parásitos que viven en la piel de peces más grandes en una convivencia simbiótica. En la acuicultura, particularmente, en

Noruega, se han introducido peces *Labidae* en los centros de cultivo flotantes de salmónidos para mitigar los problemas del piojo de mar. Se ha demostrado que esta simbiosis es benévola para los salmónidos cultivados. La definición del concepto señala, por un lado, la naturaleza biológica del concepto y, por otro, que adquiere una función particular en la acuicultura. Esta observación relaciona la transformación del concepto biológico de 'adulto' al concepto acuícola de 'pescado de consumo', tal como observamos en 6.1.3. Es decir, un concepto que de entrada es biológico cumple una nueva función en la acuicultura. Como ya hemos dicho, esta nueva función queda plasmada en la definición.

La aplicación de 'pez limpiador' es bastante novedosa en la acuicultura y ha surgido por la búsqueda de mayor sustentabilidad y menor uso de productos farmacéuticos. No obstante, todavía se observan problemas no previstos en la convivencia entre los salmónidos y los peces limpiadores. Primero, los peces limpiadores no son capaces de acabar con todos los piojos en un centro de cultivo. Además, algunos peces limpiadores demuestran un comportamiento más agresivo y no solo se alimentan de los piojos sino también de los ojos de los salmónidos. En la actualidad se están llevando a cabo investigaciones para mejorar esta forma de tratamiento (Institute of Marine Research, 2011).

En los últimos años, para hacer frente al piojo de mar por otras vías, se ha instaurado un régimen de 'periodo de descanso'.

(68) periodo de descanso

Gestión de dejar descansar los centros de cultivo una vez finalizado el ciclo productivo, posterior a la cosecha y antes de la introducción de nuevos lotes de peces, cuya finalidad es cortar el ciclo de vida del parásito (Bravo *et ál.* 2008, 8).

La definición de 'periodo de descanso' apunta a una cierta gestión cuyo propósito es cortar el ciclo de vida del parásito, es decir eliminar su existencia en un centro de cultivo. El medio, o sea, cómo lograr este propósito, también queda incluido en la misma definición; descansar los centros de cultivo después de la cosecha para eliminar el fundamento alimenticio del piojo de mar. Es decir, de no encontrar un hospedador, el piojo, inevitablemente, morirá. De esta manera, la definición incluye características tanto de funcionamiento como de propósito.

El último concepto que representa una modalidad del tratamiento del piojo de mar es 'separación por clases de edad':

(69) separación por clases de edad

La separación por clases de edad en cultivos de salmón en jaulas y su mantenimiento separado (varios Km. de distancia) produce la reducción de infestaciones por piojo de mar en peces grandes respecto de los más jóvenes, con natación más lenta, en donde el piojo de mar se adhiere más fácilmente. Por lo tanto, las tasas de infestación probables en peces de un año pasarían a jaulas adyacentes de peces mayores (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Esta definición apunta a una gestión específica de los centros de cultivo flotantes: separar las clases de edad en distintos centros con una distancia notable entre ellos para impedir la propagación de piojos de mar. Así, esta definición también subraya la característica de propósito.

Tanto el concepto 'periodo de descanso' como 'separación por clases de edad' son originarios de la ganadería, pero ha pasado a la acuicultura por una adaptación. Además, como veremos a continuación, se incorporan a un sistema de conceptos, exclusivo de la acuicultura. Cabe mencionar que el concepto 'separación por clases de edad' surgió como una respuesta ante la crisis actual que vive la industria acuícola en Chile por la propagación de enfermedades. Asimismo, en Noruega, se está introduciendo este método a la hora de la entrega de la presente investigación. Así, el ciclo de vida de este concepto apenas se ha iniciado.

Podemos trazar un sistema de concepto basado en 'tratamiento' como el concepto superordinado y los conceptos subordinados 'producto farmacéutico', 'pez limpiador', 'periodo de descanso' y 'separación por clases de edad' en relaciones genéricas, véase la **Figura 43**. Además, el concepto 'producto farmacéutico', por su parte, constituye el concepto superordinado de los conceptos subordinados 'organofosforo', 'piretroide', 'avermectina', 'inhibidor sintético de la quitina' y 'desinfectante tópico'.

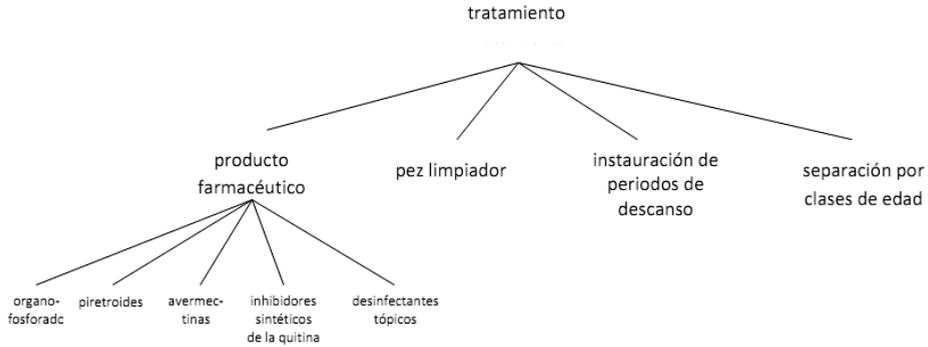


Figura 43: Sistema de conceptos de tratamiento en la acuicultura (Bravo 2011)

Resumiendo en breve, la preocupación por las enfermedades y las soluciones a estos problemas han propiciado nuevos conocimientos que se cuñan en nuevos conceptos con respecto a vacunación y tratamiento en la acuicultura. Así, el salmónido se conceptualiza como un 'paciente veterinario'. Es interesante observar la presencia de conceptos que provienen de la química, como en 'producto farmacéutico'; de la biología, en el caso de 'pez limpiador'; y de la agricultura y la ganadería, en 'periodo de descanso'. Todos emergen en un nuevo sistema de conceptos y, de este modo, forman parte de la producción de conocimiento interdisciplinario en la acuicultura. Además, como hemos observado, encontramos una preferencia por características de tipo propósito en las mismas definiciones, lo que subraya la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos.

6.2.4 Alimentación

Para el funcionamiento metabólico, el salmónido, como cualquier organismo vivo, necesita alimentos. Mientras que el salmónido silvestre encuentra las fuentes alimenticias en la naturaleza por su capacidad de movimiento, el salmónido cultivado y confinado en un centro de cultivo flotante necesita el alimento suministrado por el acuicultor. En otras palabras, el 'centro de cultivo flotante' como una solución tecnológica ha dado lugar al problema de la alimentación, ya que este artefacto impide la búsqueda de fuentes alimenticias naturales. Para responder a este reto, se ha desarrollado una dieta equilibrada que cumple con las necesidades nutritivas del salmónido, y al mismo tiempo, es manejable desde una perspectiva operativa. Además, como vimos en 6.1.2, los alimentos representan el mayor costo en el cultivo de

salmónidos y no es de sorprender que las investigaciones en esta materia busquen una dieta eficiente. De este modo, se conceptualiza un salmónido como un 'consumidor'.

Se entiende 'alimento' como:

(70) alimento

Fuente de alimentos energéticos (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) de vitaminas, de sales minerales, etc. necesarios para el funcionamiento normal del metabolismo (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Esta definición especifica los componentes del concepto y, además, su propósito. Durante la trayectoria del cultivo de salmónidos se ha elaborado la dieta acorde con dos principios; alimentos húmedos y gránulos secos.

(71) alimento húmedo

Alimento en forma de pasta de pescado crudo o productos de desecho ...[y] con alto contenido de agua (Shepherd *et ál.* 1999, 153).

La definición de este concepto señala la composición del alimento. 'Alimento húmedo' representa la tecnología más rudimentaria al respecto y fue elaborado en el centro de cultivo flotante – o cerca de él – debido al estado frágil de sus componentes. Este tipo de alimento surgió como una solución práctica de la alimentación durante los inicios del cultivo de salmónidos en la década de los sesenta.

No obstante, debido a dificultades en relación con el suministro regular de material fresco crudo, riesgos sanitarios y la susceptibilidad de deterioro rápido, a mediados de la década de los 80 este tipo de alimentación fue sustituida completamente por el gránulo seco (Einen, et al., 1997 s. 173):

(72) gránulo seco

Partícula de alimento compuesto que contiene todas las sustancias nutritivas necesarias para una especie cultivada, mezcladas y pasadas a través de una matriz y después secadas o congeladas antes de ser distribuidas a los animales. El gránulo

debe mantener su forma durante un periodo de tiempo determinado pero debe ser capaz de romperse en el estomago del animal (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Esta formulación presenta varias ventajas, ya que, como indica la definición, ha sido procesada antes de la distribución. Esta elaboración permite una fabricación precisa y fácil y, además, un suministro constante a los centros de cultivo. Además, la tecnología para fabricar el gránulo seco podía contar con la tecnología ya existente en la ganadería y la avicultura. Como veremos a continuación, la fórmula del gránulo seco ha facilitado no sólo la incorporación de componentes energéticos sino también fármacos y otros componentes añadidos. En el caso de la acuicultura, se dan dos componentes añadidos, la 'vacuna' y el 'producto farmacéutico'. Analizaremos los conceptos de todos los componentes a continuación:

(73) lípido

Una de las tres clases de alimentos ricos en energía; los lípidos son solubles en los disolventes no-polares (benceno, cloroformo, éter por ejemplo) (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Esta definición señala que el lípido es una fuente de energía. En su estado silvestre, el salmónido consume lípidos marinos. No obstante, los recursos marinos se han visto mermados debido a la pesca extractiva y, por consiguiente, los productores de alimentación en la acuicultura se han visto obligados a buscar otras fuentes de lípidos para la fabricación de gránulos secos. De este modo, en los últimos años, el lípido se basa cada vez más en grasas vegetales y, así, el lípido en la acuicultura se distingue del lípido para los salmónidos silvestres.

La proteína representa otro componente de la alimentación:

(74) proteína

Complejos polímeros naturales compuestos de amino ácidos [sic] unidos por uniones peptídicas (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Según la definición de este concepto, la proteína es un complejo de aminoácidos en un enlace molecular denominado peptídico. Así, el concepto resalta la importancia que el conocimiento bioquímico tiene para la alimentación en la acuicultura. La misma observación la podemos hacer en el concepto siguiente:

(75) carbohidrato

Compuestos químicos de fórmula general $(C_x(H_2O)_y)$ y; por ejemplo, azúcar, almidón y celulosa. Los hidratos de carbono juegan un papel fundamental en el metabolismo energético de todos los organismos (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Además de señalar el *genus proximum*, es interesante observar que la misma definición apunta a la función que el carbohidrato tiene para el metabolismo del salmónido.

(76) vitamina

Sustancia orgánica presente en los alimentos con concentraciones pequeñas, pero indispensables para ciertas reacciones metabólicas; por ejemplo, la vitamina K, una vitamina esencial liposoluble necesaria para la formación de la protrombina; una carencia en esta vitamina reduce la capacidad de coagulación de la sangre (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

‘Vitamina’ es otro componente en la alimentación acuícola cuya definición apunta a sustancia orgánica como su *genus proximum*. Su presencia en el gránulo seco es imprescindible para el funcionamiento orgánico del salmónido según la misma definición.

(77) sales minerales

Sales orgánicas necesarias en bajas cantidades, para el buen funcionamiento fisiológico de los organismos acuáticos (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

La definición de ‘sales minerales’ señala que constituyen sales orgánicas que también son necesarias para el funcionamiento del salmónido.

(78) astaxantina

Pigmento carotinoide natural en varias especies de crustáceos. Su consumo confiere una coloración rosada distintiva en los salmónidos (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

El concepto 'astaxantina' es un pigmento natural para darle un color rosado a los filetes de salmónido. Dado que el salmónido cultivado en un centro de cultivo flotante no puede bajar al fondo del mar para nutrirse de crustáceos, los productores de gránulos secos extraen este pigmento y se lo añaden al gránulo seco. Es interesante observar que los productores pueden manipular las cantidades de astaxantina en los gránulos acorde con las preferencias de los consumidores de los filetes de salmónido⁶¹. De esta manera, el color de la carne del salmónido cultivado se diferencia del color del salmónido silvestre.

(79) antioxidante

Sustancia que agregada a ciertos alimentos inhibe la oxidación de lípidos. Así, la estabilidad de estos alimentos aumenta y la duración de almacenamiento se prolonga. Los antioxidantes actualmente utilizados incluyen el ácido ascórbico (vitamina C), alfa-tocoferol (vitamina E), butil hidroxianisol, butil hidroxitolueno, caroteno, propilgalato y butilhidroquinona terciaria (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

El concepto 'antioxidante' es una sustancia que tiene cierto propósito según la definición, es decir, impedir la oxidación de otro componente, en este caso el lípido. Una ventaja del gránulo seco sobre el alimento húmedo es precisamente su disposición de almacenamiento por largo tiempo, una capacidad dispensada por el 'antioxidante'.

Una alimentación rica, completa y sana facilita el manejo óptimo para prevenir enfermedades y facilitar el crecimiento eficiente del salmónido. Así, la formulación de dietas es un asunto que también implica preocupaciones ictiopatólogicas. La alimentación formulada de manera

⁶¹ Por ejemplo, los consumidores japoneses prefieren colores más fuertes que los consumidores franceses con respecto a los productos del salmónidos cultivado (Nakamoto, 2000).

apropiada permite el cultivo de salmónidos robustos y capaces de enfrentar agentes patagénicos en su entorno. Es más, las investigaciones en la materia han producido gránulos que incorporan vacunas y productos farmacéuticos, como observamos en el capítulo anterior. De ahí, la alimentación en la acuicultura se difiere de la base alimenticia del salmónido silvestre.

Con base en estos conceptos, podemos trazar un sistema de conceptos de la alimentación en la acuicultura con 'alimento' como concepto superordinado y con los conceptos 'alimento húmedo' y 'gránulo seco' como conceptos subordinados en relaciones genéricas. Este último concepto, a su vez, constituye el concepto superordinado para los conceptos 'lípidos', 'proteína', 'carbohidrato', 'vitamina', 'sales minerales', 'astaxantina', 'antioxidante', 'vacuna' y 'producto farmacéutico', en relaciones partitivas. Como hemos comentado, los dos últimos subconceptos no existen en la naturaleza, sino que se añaden en la acuicultura.

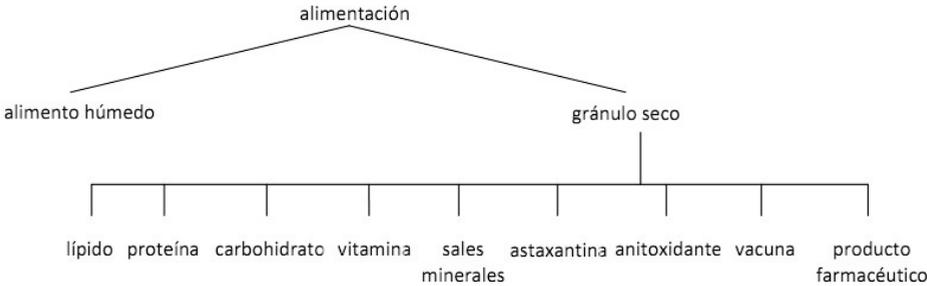


Figura 44: Sistema de conceptos de la alimentación en la acuicultura

Hemos comentado que la alimentación también tiene una dimensión económica. De hecho, se ha establecido un concepto para medir la eficiencia de la alimentación:

(80) tasa de conversión alimentaria

Relación, entre el peso del alimento y el incremento de peso. Medida (relación) de la eficacia de conversión de alimentos en biomasa. Suma total de alimentos distribuidos en kilogramos durante un periodo de días (T) dividido por el aumento de peso fresco del pez (kg) durante este mismo periodo (Aqualex 2010, www.aqualex.com).

Esta definición señala una medida para determinar la eficiencia de la alimentación en la acuicultura, es decir, cuántos kilos de alimentación se necesita para producir un kilo de salmónido. Así, el concepto provee una herramienta para calcular la eficacia económica de los gránulos secos y facilita, por consiguiente, una medida para evaluar el desarrollo de nuevas formulas de dietas en el sector.

Además, como veremos en el capítulo 6.3.2, el concepto de 'alimento' también tiene una dimensión ética al ser relevante para mejorar el bienestar del pez. En otras palabras, el salmónido cultivado no sólo es un 'consumidor' de alimentos, sino que también constituye una 'unidad de costo' y, como veremos más adelante, un 'paciente moral', por la preocupación del bienestar. Estas múltiples dimensiones reflejan la naturaleza de la acuicultura como un campo de conocimientos con rasgos supradisciplinarios.

En síntesis, el desarrollo de alimentos nutritivos y eficientes ha sido uno de los problemas principales en la acuicultura, una tarea que ha propiciado conceptos en la materia. De este modo, un salmónido puede ser conceptualizado como un 'consumidor' por las propiedades nutricionales, biológicas y químicas del objeto formal. Los conceptos de este capítulo reflejan la modalidad epistemológica de las soluciones de estos problemas. En los inicios de la acuicultura existían dos conceptos: 'alimento húmedo' y 'gránulo seco', que respondían a las necesidades alimenticias del salmónido cultivado. No obstante, por su aptitud, el segundo concepto desplazó al primero, cuyo ciclo de vida terminó. Hemos visto, además, que los componentes del 'gránulo seco', es decir, los subconceptos, no sólo son de naturaleza nutritiva, sino que también se incorporan conceptos del tratamiento de enfermedades y vacunas. En la misma línea, esta serie de conceptos contribuyen al funcionamiento del concepto superordinado, 'alimento', cuyo propósito se plasma en su definición. Cabe, además, mencionar que la acuicultura ha desarrollado un concepto, 'tasa de conversión alimentaria', para medir la eficiencia de la alimentación utilizada, lo que refleja la dimensión económica del tema.

6.2.5 La reproducción

Otro problema que abarcaremos es la reproducción. La acuicultura comercial no se puede sostener por medio de la captura de juveniles desde el medio natural, sino que necesita producir descendientes que permitan iniciar ciclos nuevos y permanentes de producción. Así, para facilitar un suministro constante de alevines, maximizar la producción en general y ofrecer productos de calidad, la reproducción en cautividad óptima es de suma importancia.

Se suele separar la reproducción gruesamente en dos subáreas; el *manejo de los reproductores* y el *manejo de los gametos* (las células reproductivas) (Estay, 1996). Con respecto al manejo de los reproductores, se han desarrollado programas de reproducción basados en la selección de ciertos individuos con rasgos favorables, como tamaño, calidad de piel, comportamiento, etc. En este apartado nos centramos en el manejo de los gametos. De este modo, un salmónido puede ser conceptualizado como un 'pez reproductor', lo que da lugar a una mayor complejidad en la acuicultura como campo de conocimiento.

En su estado silvestre, los salmónidos migran a los ríos donde la hembra y el macho inician su ciclo reproductivo. Dadas las condiciones favorables, la hembra desova y el macho descarga el semen para la posterior fecundación de la ova. Ahora bien, como hemos visto en 6.1.3, el ciclo reproductivo no se produce de forma natural en la acuicultura, y esto constituye uno de los retos principales en la materia. Para facilitar la fertilización de los ovos, el acuicultor tiene que intervenir en el proceso reproductivo por medio de ciertas técnicas. En la acuicultura, se dan dos técnicas, o conceptos, con respecto a la fertilización artificial:

(81) fertilización húmeda

...[L]a colocación de ovas y semen en un recipiente con agua que, a su vez, activa el semen y promueve la fertilización (Shepherd *et ál.* 1999, 120).

Esta definición apunta a una acción realizada por un ser humano y que tiene un propósito, la fertilización. Observamos además la intervención humana por medio del sustantivo "colocación". Cómo indica el término, uno de los elementos involucrados en la acción es el agua como impulsor de la fertilización.

No obstante, esta técnica presenta la desventaja de una elevada probabilidad de que algunos de los ovos no sean fertilizados. Por lo tanto, alrededor de 1990 se abandonó esta práctica para dar preferencia a otra técnica más eficiente, la 'fertilización seca' (Markhus 2011, entrevista):

(82) fertilización seca

La colocación de ovas y semen en una bandeja seca... [S]e agita la mezcla con suavidad con un dedo o una pluma para promover la fertilización (Shepherd *et ál.* 1999, 120).

La definición de este concepto también señala la intervención del acuicultor con el mismo propósito. Sin embargo, esta técnica implica la ausencia del agua y se recurre a la agitación para facilitar el proceso fértil.

Así, las definiciones de los dos conceptos manifiestan diferencias, pero comparten el tipo de característica de propósito así como el de origen, en otras palabras, la intervención humana. Además, los dos conceptos constituyen dos subconceptos de 'fertilización' en relaciones genéricas, lo que queda plasmado en la Figura 45:

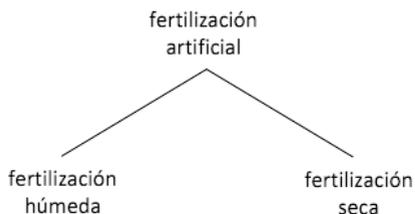


Figura 45: Sistema de conceptos de fertilización en la acuicultura

Una vez fertilizado, el ovo se desarrolla según las etapas que vimos en 6.1.3. Debido a los avances de la ciencia de la genética y la biología celular, y a la incorporación de sus conocimientos en la acuicultura, se ha podido manipular el embrión del salmónido para hacer

frente a varios problemas, entre ellos el problema de la madurez sexual del salmónido cultivado.

Como hemos visto, la madurez sexual ocasiona la desviación de materiales nutrientes desde el crecimiento somático al de las gónadas. La preparación para la reproducción conduce a una reorganización de los tejidos, es decir, cambios en la composición corporal. En esta etapa la carne se hace progresivamente menos consistente. En términos más concretos, su aceptabilidad para la venta comercial se disminuye. Además, el mismo proceso implica la desviación de recursos nutritivos, ya que los beneficios de los alimentos se canalizan al crecimiento de las gónadas, lo que ocasiona una tasa de conversión alimentaria más baja y, por consiguiente, pérdidas económicas para el acuicultor (Shepherd *et ál.*, 1999).

Una respuesta ante tal problema es el cultivo de lo que se denomina 'salmónido triploide`:

(83) salmónido triploide

Salmonídeo que posee tres juegos completos de cromosomas ($3n$) y, como consecuencia, es estéril (Arismendi 2009, entrevista).

Esta definición apunta al *genus proximum*, salmónido, cuya característica genética produce un efecto deseado: su esterilidad. Esto difiere del estado natural del salmónido, 'el salmónido diploide`:

(84) salmónido diploide

Salmonídeo que posee dos juegos completos de cromosomas ($2n$). Representa su estado natural (Arismendi 2009, entrevista).

Normalmente, la fertilización se da por la dotación de dos series de cromosomas en el núcleo celular, una de la hembra madre y otra del macho padre. No obstante, en la acuicultura, se ha desarrollado una técnica para producir salmónidos estériles:

(85) producción triploide

Una técnica de aplicar choques fríos o calientes, presiones altas o ciertos tratamientos químicos a la ova luego de su fertilización y antes de la segunda

división meiótica. El resultado es un salmónideo triploide (Arismendi 2009, entrevista)

La definición de este concepto señala cierta intervención humana por medio del verbo “aplicar” así como el intervalo temporal cuando se la emplea. Además, la definición apunta al propósito de la acción: el salmónideo triploide.

Las definiciones de estos conceptos producen un sistema de conceptos con ‘salmónideo diploide’ y ‘salmónideo triploide’ como conceptos subordinados genéricos del concepto superordinado ‘salmónideo’, desde una perspectiva genética. Además, el concepto ‘producción triploide’ tiene una relación de causalidad.

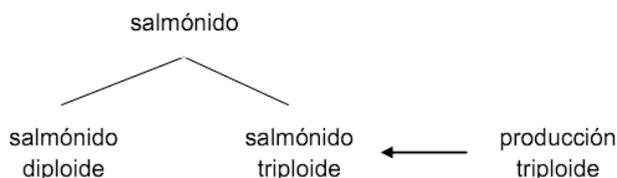


Figura 46: Sistema de conceptos del salmónideo diploide y triploide

La producción triploide constituye una técnica bastante novedosa como solución al problema planteado, sin embargo, es de una extensión limitada, por la incertidumbre involucrada. Se han observado deformaciones espinales en los salmónidos triploides, cultivados así como indicaciones del deterioro de su bienestar. No obstante, se están llevando a cabo investigaciones con salmónidos triploides, ya que todavía se desconocen muchos aspectos. La producción triploide también puede ser una solución al problema del escape de peces cultivados. Se ha observado una tendencia preocupante de la desintegración de las redes en los centros de cultivo flotantes debido a tempestades, lo que ocasiona la fuga de salmónidos. Este problema no sólo representa una pérdida para el acuicultor sino que también conduce a efectos dañinos para los salmónidos silvestres, especialmente cuando los salmónidos de escape son portadores de enfermedades contagiosas. Debido a la gravedad de las transmisiones del piojo de mar, se propone la ‘producción triploide’ como una medida preventiva del problema (Fjellidal *et ál.*, 2010). No obstante, debido al escepticismo público a

la tecnología genética, se prohíbe el uso de este método en la producción orgánica, como veremos en 6.3.3. Ahora bien, para nosotros, la importancia del concepto reside en el hecho de que muestra, primero, la contribución al conocimiento de la genética en la acuicultura; segundo, que representa una solución (propuesta) para un problema y, finalmente, que se encuentra en una fase temprana en su ciclo de vida conceptual. Así, un salmónido se conceptualiza como un 'pez reproductor' debido a las propiedades biológicas, embriológicas y genéticas del objeto formal en cuestión; lo que da lugar a estos conceptos que constituyen soluciones al problema inicial de la reproducción.

6.2.6 La cosecha

Como vimos en 6.1.4, la última etapa de la línea productiva en la acuicultura se conceptualiza como 'pescado de consumo'. Cuando el 'pescado de consumo' llega a su tamaño comercial, se procede a extraerlo del centro de cultivo y transportarlo en *well boat* a la faena en tierra firme para su posterior procesamiento. En el presente subcapítulo analizamos algunos conceptos relacionados con la solución del problema de la matanza del salmónido cultivado.

A diferencia de su vida natural, el salmónido cultivado muere por la intervención humana, que tiene como objetivo ofrecer un producto para el consumo humano. Ahora bien, dadas las condiciones en el centro de procesamiento, el pez sufre de un nivel alto de estrés, lo que rinde inflexibilidad en sus músculos, también conocido como el fenómeno de *rigor mortis*, lo que perjudica la calidad de la carne. Además, se observan movimientos convulsivos del pez y estas contorsiones complican el proceso del corte de las branquias (Tvenning 1991, 112). Se han desarrollado varios métodos para enfrentar este problema por medio de la anestesia. Así, un salmónido se conceptualiza como 'organismo anestesiado'.

En la cosecha se recurre a distintas técnicas para administrar la anestesia del salmónido vivo. En este estado anestésico, los órganos vitales siguen funcionando a la vez que no se produce estrés por la baja actividad cerebral. Cuando se procede a cortar las branquias y se produce la posterior muerte por el desangre, la calidad de la carne se mantiene óptima. En la cosecha del salmónido cultivado se emplean diferentes técnicas para aplicar la anestesia. Estas técnicas son conocidas en la veterinaria, donde existe una trayectoria larga de anestesiarse a animales por distintos motivos. No obstante, al emplear estos conocimientos en la acuicultura, se producen

acomodaciones que resultan en ciertos conceptos acuícolas. Estos conceptos serán analizados a continuación.

El mero golpe en la cabeza del pez de las pesquerías tradicionales. En la acuicultura se define este método como:

(86) método noqueador

El golpe en la cabeza del salmónido para su anestesia. Existen dos variantes del método noqueador; el sistema manual y el sistema automático (Mejdell *et ál.* 2010, 86).⁶²

Esta definición señala una acción humana con un propósito explicitado, la anestesia. Además, la definición apunta a dos subconceptos; el 'sistema manual' y el 'sistema automático'. La primera variante de esta técnica, 'sistema manual' ha representado el *modus operandi* desde el inicio de la acuicultura, pero se presentan varias desventajas. Debido a los numerosos peces a los que les se administra, se observa que frecuentemente el golpe no se produce en el lugar apropiado de la cabeza. Además, en varias ocasiones, la fuerza del golpe puede resultar demasiado débil o, por el contrario, demasiado fuerte. El 'sistema automático' apareció durante los 90, y constituye ahora una técnica importante, aunque no ha reparado el problema por completo (Mejdell *et ál.* 2010, 86). Por lo tanto, se han desarrollado técnicas alternativas:

(87) shock eléctrico

Shock eléctrico al salmónido para su anestesia. Se descarga el shock eléctrico en ambiente seco o en un baño (Mejdell *et ál.* 2010, 87).⁶³

⁶² Traducción nuestra de "Slagbedøving: Slag mot laksens hode for dens bedøving. Det finnes to metoder av slagbedøving: manuelt slag og automatiserte systemer". El término de **método noqueador** en español hemos encontrado en la tesis de Lazo Espera (2006, 22). También se dan sinónimos como **stunner** y **martillo** (2010 www.mundoacuicola.cl).

⁶³ Traducción nuestra de "Elektrisk bedøving: Elektrisk sjokk påføres laksen for bedøving. Eksponeringen av det elektriske sjokket skjer i tørre omgivelser eller i vannbad". El término **shock eléctrico** en español hemos encontrado en Lazo Esparza (2006, 24).

La definición de este concepto señala el uso de cierto instrumento para un fin determinado, así como dos subconceptos que indican dos variaciones de este método. Se conoce esta técnica de la avicultura y la ganadería, pero su empleo en la acuicultura sólo representa una trayectoria de menos de diez años (Slinde, 2011). Esta técnica es eficiente ya que se puede administrar en cantidades notables de salmónidos. No obstante, se presentan también desventajas. A diferencia de la técnica anterior, esta anestesia es reversible y, por lo tanto, el pez puede recuperar la consciencia si no recibe el voltaje adecuado. Además, si se aplica este método correctamente, el pez sufre menos que la técnica siguiente:

(88) shock térmico

La colocación del salmónido en un recipiente que contiene hielo para su anestesia por la hipotermia (Slinde, 2011).⁶⁴

Esta definición indica una acción humana transitiva, un objeto en cierto espacio y el propósito. El 'shock térmico' constituye una técnica apenas en uso por la incertidumbre asociada con el proceso anastático ya que se ha observado un efecto de asfixia en el pez tratado. A pesar de los bajos indicadores de bienestar, aún se están realizando investigaciones en esta materia (EFSA, 2009 s. 3). Se puede hacer una observación similar con respecto a la técnica de 'aplicación CO₂', que se define como:

(89) aplicación de CO₂

La inmersión del salmónido en un recipiente con agua saturada de dióxido de carbono para su anestesia (Mejdell *et ál.* 2010, 85).⁶⁵

La definición de 'aplicación CO₂' se refiere a una acción humana transitiva, un objeto, su espacio y el propósito. Esta técnica implica la gasificación del salmónido como un método de anestesia. La 'aplicación CO₂' representó una técnica de uso amplio en la acuicultura, por su

⁶⁴ Traducción propia de "Levendekjøling: Plassering av laks i iskar for bedøving forårsaket av levendekjøling". El término **shock térmico** en español lo hemos encontrado en Lazo Esparza (2006, 24).

⁶⁵ Traducción propia de "Karbondioksidmetoden: Plassering av laks i et kar av vann mettet med karbondioksid som forårsaker bedøving". El término **aplicación CO₂** en español lo hemos encontrado en Lazo Esparza (2006, 23).

alta capacidad de ser administrado a los peces en volúmenes notables. No obstante, se dan altos indicios de malestar, ya que los movimientos del pez reflejan un estado agónico y, además, se han observado casos en el cual el pez ha recuperado su consciencia durante el desangre. Esta variante constituye, entonces, un concepto que ha llegado al fin de su ciclo y, por lo tanto, ha caído en desuso. Es especialmente interesante que su desfase se deba a la importancia de la preocupación por el bienestar del pez en la acuicultura (*ibíd.*). Discutiremos el papel del concepto 'bienestar animal' en relación con 'aplicación CO₂' en el capítulo 6.3.2.

A modo inverso, ha surgido un nuevo concepto en la acuicultura que aún se encuentra en la fase inicial de su ciclo:

(90) aplicación de CO

La inmersión del salmónido en un recipiente con agua saturada de monóxido de carbono para su anestesia (Slinde, 2011).⁶⁶

La definición de este concepto es semejante a la anterior, salvo por el gas que se emplea. Según esta definición, se introduce monóxido de carbono como medio anestésico. Esta técnica no ha llegado a cobrar nivel industrial, no obstante, las investigaciones en la materia muestran pronósticos favorables, que combinan la eficiencia con el bienestar del pez (Slinde, 2011; Bjørlykke, *et ál.*, en prensa).

Basándonos en estos conceptos podemos trazar un sistema de conceptos con 'anestesia del salmónido' como el concepto superordinado y los conceptos 'método noqueador' (con los respectivos subconceptos 'sistema manual' y 'sistema automático'), 'shock eléctrico', 'shock térmico', 'aplicación de CO₂' y 'aplicación de CO' como los conceptos subordinados en las relaciones genéricas, como queda plasmado en la Figura 47:

⁶⁶ Traducción propia de "Karbonmonoksidmetoden: Plassering av laks i et kar mettet med karbonmonoksid som forårsaker bedøving". Desconocemos el término en español por la falta de aplicación de este método en Chile. No obstante, hemos optado por **aplicación de CO** por su simetría con el término **aplicación de CO₂**.

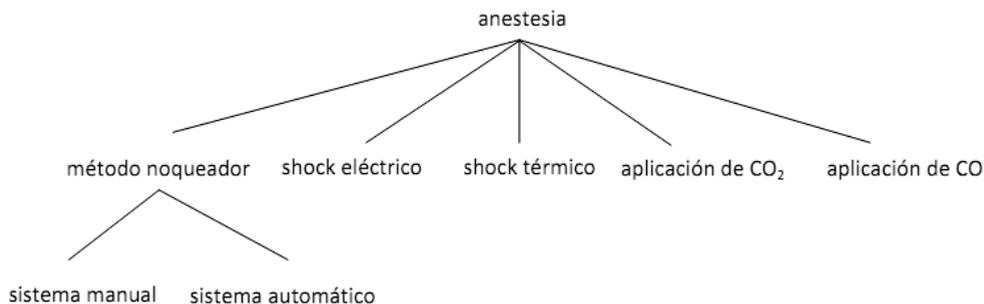


Figura 47: Sistema de conceptos de técnicas de anestesia en el salmónido (Slinde, 2011)

En resumen, hemos visto como la producción de conocimiento en la acuicultura ha presentado varias soluciones al problema de la anestesia del salmónido cultivado antes del corte de las branquias y el desangre. Se han incorporado conocimientos de las pesquerías tradicionales, la avicultura, la ganadería, y conceptos que provienen de las propias investigaciones científicas acuícolas. Así, desde esta perspectiva, se conceptualiza el salmónido como un 'organismo anestesiado' que recibe el tratamiento apropiado. Esta conceptualización se basa en las propiedades fisiológicas, químicas y anastéticas del objeto formal en cuestión. Es especialmente interesante observar que la preocupación por el bienestar juega un papel importante en la evaluación de las técnicas mencionadas. Esta observación nos permite observar que la acuicultura tiene rasgos transdisciplinarios, una tarea pendiente para el capítulo 6.3.

6.2.7 La conservación alimenticia

Tras la matanza del salmónido, éste pasa a la segunda etapa del procesamiento. En éste, se procede a descabezar y eviscerar el pescado. Asimismo, es frecuente que se corte el pescado en filetes o rodajas, incluso se preparan productos listos para el consumo, como por ejemplo los *nuggets*. En este apartado trataremos la forma en que un salmónido puede ser conceptualizado como un 'pescado conservado'. Asimismo, presentaremos algunos conceptos que representan soluciones al problema de cómo conservar un pescado, así como el dinamismo de los mismos conceptos.

El pescado es un producto que sufre descomposición más rápidamente que la carne bovina, ovina, porcina y caprina. Además, la distancia entre el lugar de la faena y la mesa del consumidor puede ser notable. A modo de ejemplo, tanto los productores chilenos como los noruegos exportan al mercado japonés, cuya distancia de transporte es más de 17 000 y 9500 kilómetros, respectivamente. Un reto, entonces, es cómo mantener la calidad y la inocuidad del producto no sólo durante la trayectoria de transporte sino también durante el tiempo de permanencia en el supermercado o la nevera del consumidor.

Como consecuencia, la conservación del salmónido como un producto de consumo de alta calidad representa un reto para los acuicultores. De hecho, un análisis conceptual demuestra que la acuicultura conceptualiza el 'salmónido conservado' acorde con el método de conservación, regulado por el estándar Codex Alimentarius de la FAO (2009). Por lo tanto nos basamos sobre todo en esta fuente para el análisis.

La primera categoría del pescado conservado es la de 'pescado fresco':

(91) pescado fresco

Pescado o productos pesqueros que no han recibido ningún tratamiento de conservación fuera del enfriamiento (Codex Alimentarius 2009, 8)

Esta definición señala que el pescado sólo ha recibido un tratamiento térmico para su conservación. Este concepto representa una modalidad de conservación por medio de una cadena de frío con temperatura controlada de entre 2 y 8 °C durante la producción, transporte, distribución, almacenamiento y venta, acorde con el estándar (*ibid.*).

No obstante, para satisfacer regulaciones sanitarias más exigentes así como las preferencias de los consumidores, nuevas tecnologías han permitido procesos de conservación más complejos, como en el caso de salmón 'envasado en atmósfera modificada' (Lynum 2005, 117). Éste se define como:

(92) pescado fresco envasado en atmósfera modificada (MAP)

Pescado envasado en el que [sic] la atmósfera que rodea el pescado es diferente de la composición normal del aire (Codex Alimentarius 2009, 8)

Esta definición señala que el pescado ha recibido cierto tratamiento, es decir, ha sido envasado en ciertas condiciones de la atmósfera del envase. Antes que nada, el concepto representa avances tecnológicos de la industria alimenticia que han desembocado en nuevas maneras de mantener el pescado como un producto presentable y seguro para el consumo. El producto se conserva por medio de la sustitución del aire del envase por una mezcla de gases. La técnica provino de la agroindustria y luego se trasladó a los productos pesqueros en los 70. Desde entonces, se han modificado los componentes de la atmósfera artificial, esto es gases como CO₂, N₂, O₂, SO₂, etc., para optimizar el proceso de conservación y acorde con las necesidades de la carne del pescado (Lynum 2005, 132). En otras palabras, debido a una recomposición constante de los elementos constituyentes del MAP, este concepto sufre procesos transformativos debido a la búsqueda de métodos más eficientes, lo que refleja la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos.

Otra manera de conservar el pescado es congelarlo, como señala el concepto siguiente:

(93) pescado congelado

Pescado que ha sido objeto de un proceso de congelación suficiente para reducir la temperatura de todo el producto a un nivel lo bastante bajo para conservar la calidad inherente del pescado, y que se ha mantenido a esa baja temperatura, especificada en la *Norma para el pescado congelado rápidamente, eviscerado y sin eviscerar* (CODEXSTAN 36-1981), durante el transporte, almacenamiento y distribución hasta el momento de la venta final inclusive (Codex Alimentarius 2009, 8)

Esta segunda categoría de la conservación se manifiesta en un concepto cuya definición también apunta al *genus proximum*, su tratamiento conservante y, además, el propósito de este proceso: conservar la calidad. De igual forma, observamos un paralelismo con el concepto anterior. Los métodos de congelación son conocidos en la agroindustria, cuyos beneficios son trasladados a la producción acuícola (Lynum, 2005).

(94) pescado en conserva

Pescado comercialmente estéril envasado en recipientes herméticamente cerrados (Codex Alimentarius 2009, 12)

La definición de la tercera variante de conservación tiene una estructura similar al constituirse por un *genus proximum* con, además, una característica que señala cierto tratamiento. Ahora bien, suministrar alimentos en recipientes herméticamente cerrados representa una categoría de conservación con una larga tradición y también conocida en la industria de carne de ganado y de pesquerías extractivas. No obstante, es un método de conservación que perjudica la delicadeza y la calidad del pescado y, por consiguiente, ha sido cada vez más desplazado por los métodos anteriores.

Los tres conceptos a continuación son tres casos interesantes. Representan tres productos que deben su existencia a métodos de conservación muy antiguos. No obstante, debido a su singularidad, hoy en día son productos considerados como exclusivos, en términos gastronómicos, y son productos que se cotizan por un valor mayor que el de otros productos salmoneros (Lynum 1999, 126).

(95) pescado ahumado en caliente

Pescado ahumado a una determinada temperatura hasta lograr la desnaturalización de toda la carne del animal (Codex Alimentarius 2004, 80)

(96) pescado ahumado en frío

Pescado ahumado por el procedimiento en el que la temperatura del producto ahumado es inferior a aquella en la que la carne del pescado comienza a dar signos de desnaturalización térmica (Codex Alimentarius 2004, 80)

Estos dos conceptos constituyen las dos categorías del 'pescado ahumado'. Las definiciones de los dos conceptos señalan, por un lado cierto procedimiento y, por el otro, el propósito de éste, es decir, la desnaturalización. La desnaturalización es un cambio bioquímico de las proteínas de la carne que conlleva su conservación. Cabe mencionar que, a pesar de la antigüedad de estos conceptos, se han desarrollado dispositivos modernos que son más eficientes e inocuos. Éste es el caso del concepto 'gravlax' también:

(97) gravlax

Salmónido que se conserva por un proceso de autólisis causado por las enzimas propias de la carne y, además, se añaden sal y azúcar (Lynum 2005, 372).⁶⁷

El uso de esta conservación se restringe principalmente a los países escandinavos y, por lo tanto, no está regulado ni definido en el Codex Alimentarius. La definición de Lynum (*ibid.*) señala el proceso de conservación, tanto el proceso bioquímico natural como mediante la manipulación humana con sal y azúcar. Como indica el término **gravlax**⁶⁸, este método se aplica, sobre todo, a los salmónidos, a pesar de que antiguamente se empleaba en otras especies también. Hoy en día se puede cuestionar si 'gravlax' es una categoría de conservación o más bien un producto gastronómico. De todos modos, se prefiere el gravlax por su aroma y sabor y menos por su capacidad conservante, igual que en el caso del 'salmón ahumado' (*ibid.*). Así, estos últimos conceptos pueden ser categorizados como productos finales en lugar de método de conservación.

Finalmente, queremos comentar una última categoría de conservación:

(98) pescado salado

Pescado que ha sido tratado mediante salmuera, inyección de salmuera, salazón en seco, escabechado o salazón en húmedo o por una combinación de estos tratamientos (Codex Alimentarius 2009, 11).

Esta definición señala un producto que ha sido objeto de ciertas variantes del tratamiento de salación, también de orígenes muy antiguos. A pesar de que este concepto está definido en el Codex Alimentarius, ha caído en desuso en la producción acuícola. El consumidor aprecia en menor medida el sabor del salmónido salado por su nivel de grasa, y los métodos modernos han llegado a desplazar este producto.

⁶⁷ Traducción propia de "Gravlaks: Fisk som blir konservert ved hjelp av autolyse forårsaket av kjøttets egne enzymer og tilsatt salt og sukker". Hemos optado por utilizar el término **gravlax** en español por su preferencia en wikipedia (es.wikipedia.org/gravlax).

⁶⁸ El término **gravlax** está compuesto por **grav**, que significa excavar, y **lax**, que significa salmón.

Basándonos en estas definiciones, podemos trazar un sistema de conceptos según el cual los conceptos anteriores son subconceptos de 'pescado conservado' en relaciones genéricas, véase la Figura 48:

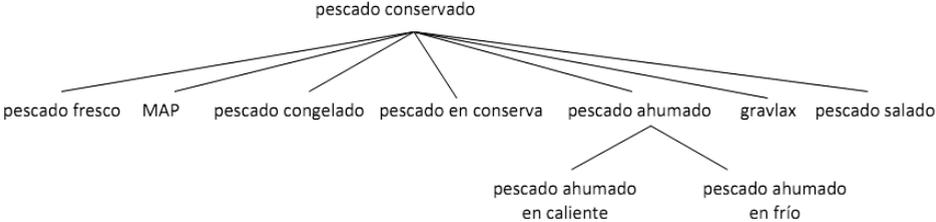


Figura 48: Sistema de conceptos de pescado conservado

Varios de los conceptos presentados en este apartado tienen orígenes antiguos y provienen de las pesquerías tradicionales. No obstante, los avances en las ciencias como la microbiología y la bacteriología arrojan luz sobre los procesos bioquímicos que conducen a la putrefacción de la carne del salmónido. La acuicultura se beneficia de tecnologías que responden a estos retos, lo que permite el suministro de productos salmoneros a nivel global. Por esta razón, el salmónido puede conceptualizarse como 'producto gastronómico' en base de las propiedades microbiológicas, bacteriológicas, tecnológicas y químicas del objeto formal en cuestión. Los conceptos que hemos analizado en este apartado reflejan las soluciones del problema inicial, es decir, la conservación del salmónido.

6.2.8 La calidad del producto de consumo

La carne del salmónido representa un producto muy apreciado no sólo por su sabor sino también por considerarse un producto saludable y nutritivo. Los productos salmoneros compiten en un mercado segmentado y con consumidores cada vez más exigentes. No es de extrañar, entonces, que la preocupación por la calidad ocupe un papel importante en la acuicultura. Por un lado, la noción de calidad se relaciona con los esfuerzos para presentar un producto homogéneo y los éxitos obtenidos por medio de este proceso. Un producto de índole cambiante es percibido por el consumidor como un producto poco deseable. Por otro lado, existen parámetros tangibles en el salmónido que el consumidor detecta al comprarlo y, luego,

al consumirlo: textura, color, olor, nivel de grasa y presentación. Estos aspectos se regularizan por medio de una serie de exigencias, cuya articulación se manifiesta mediante los otorgamientos de certificaciones a los productores (Våge 2005, 17). En este apartado analizaremos cómo la preocupación por la calidad desemboca en nuevos conceptos que constituyen soluciones al problema de la calidad. De este modo, se conceptualiza un salmónido como un 'producto gastronómico'. Esta conceptualización se fundamenta en las propiedades biológicas y gastronómicas del objeto formal.

Para el presente análisis, nos basamos en las categorías definidas en el Norwegian Industry Standard for Fish (NBS, 1999), cuya tipología también se refleja en la categorización de la producción chilena (Yáñez y Chodín 2003, 26).

Según este estándar, se conceptualiza el salmónido según tres categorías:

(99) premium

Un producto de primera clase con características que lo hace apto para todos los propósitos. El producto no tiene deficiencias sustanciales, daño o defecto y proporciona una impresión global buena (NBS 1999, 3).⁶⁹

Este primer concepto representa la calidad más alta, como indica la definición. Como es de esperar, encontramos referencias al *estado* del producto que no debe contar con desviaciones de un estado ejemplar. Además, la misma definición incluye una referencia a los propósitos del producto, aunque, sin explicarlos. Cabe mencionar que el texto del estándar consta de un párrafo que explicita las características que corresponden a este estado ideal.

(100) grado 1

Producto con algunas deficiencias, daños o defectos externos o internos. El producto no cuenta con deficiencias, daños o defectos sustanciales que puedan impedir su preparación (NBS 1999, 3).⁷⁰

⁶⁹ Traducción propia de "A first class product with characteristics which make it suitable for all purposes. The product is without substantial faults, damage or defects and provides a positive overall impression". El término **Premium** es la traducción de *Superior*, sacada de Yáñez y Chodín (2003, 30).

Este segundo concepto, que ocupa el segundo lugar en la graduación de la calidad, tiene una definición también con referencias a cierto estado. Igual que el concepto anterior, el estándar procede a explicitar cómo se entienden estas características. Además, la definición señala también el propósito del producto, es decir su preparación.

(101) industrial

Producto que no satisface los requerimientos de 'Premium' o 'Grado 1'. Debido a deficiencias, daños o defectos, éste debe ser categorizado como 'industrial'. El pescado se suministra descabezado (NBS 1999, 3).⁷¹

La definición del último concepto indica una categoría residual, que incluye todos los casos que no quepan en las dos anteriores. Además, se señala un estado del producto, es decir el pescado sin cabeza.

Podemos trazar un sistema de conceptos basado en relaciones genéricas cuyo resultado queda plasmado en la Figura 49:

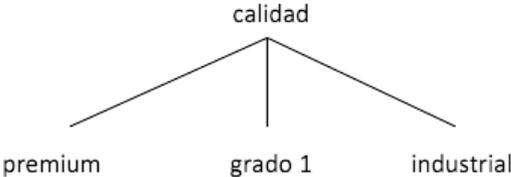


Figura 49: Sistema de conceptos de calidad

Estos tres conceptos reflejan una solución a la necesidad de categorizar el salmónido de acuerdo con criterios de calidad para el consumo humano. Además, los mismos conceptos

⁷⁰ Traducción propia de "A product with limited external or internal faults, damage or defects. The product is without substantial faults, damage or defects which would make further use difficult". El término **Grado 1** es la traducción de *Ordinary*, sacada de Yáñez y Chodín (2003, 30).

⁷¹ Traducción propia de "A product that do not satisfy the requirements to Superior or Ordinary because of faults, damage or defects are to be sorted into the Production category. The fish are supplied as head off". El término **Industrial** es la traducción de *Production*, sacada de Yáñez y Chodín (2003, 30).

permiten la certificación del producto en cuestión y facilita la comunicación con el consumidor final. Ahora bien, las definiciones no son un fruto de características inherentes en el salmónido, sino que reflejan cuáles de ellas se aprecian en el mercado en un determinado momento. Estos criterios responden a las exigencias desde una perspectiva gastronómica. En otras palabras, la gastronomía determina qué características son percibidas como relevantes para el propósito de la preparación del salmónido. De este modo, este análisis conceptual demuestra que el salmónido se conceptualiza como un 'producto gastronómico'.

6.2.9 Resumen

Este capítulo demuestra que varios conceptos en la acuicultura tienen rasgos interdisciplinarios. Por medio de un análisis conceptual hemos observado que la acuicultura se constituye como un campo de conocimiento cuya modalidad epistemológica se basa en solucionar problemas relacionados con la producción acuícola. Debido a la complejidad de esta materia, se requiere la intervención de conocimientos de varias disciplinas que, con sus contribuciones, moldean la acuicultura como una disciplina heterogénea. De este modo, un salmónido puede conceptualizarse de maneras distintas, dependiendo de las distintas propiedades del objeto. Además, hemos observado varios casos del dinamismo conceptual, es decir, conceptos que surgen mientras que otros caen en desuso. En otras palabras, se pone de manifiesto una producción de conocimiento que busca nuevas soluciones para optimizar la producción acuícola en un proceso continuo. Los conceptos de estas soluciones no representan, de ninguna manera, verdades universales y disciplinares, sino, más bien, conocimientos contextualizados y prácticos. Podemos observar qué artefactos y qué procesos son funcionales en ciertos momentos, y luego son reemplazados por otros artefactos que se consideran más eficientes. De esta manera, varios conceptos tienen un ciclo de vida limitado.

Primero vimos cómo la acuicultura ha producido conceptos para solucionar los problemas de domesticación y contención de los peces en un lugar cerrado que, a la vez, consideran las necesidades biológicas del pez. Como respuestas al problema, se establecieron 'ranching' y 'cultivo extensivo', conceptos fundamentales en la plataforma tecnológica de la acuicultura. No obstante, debido a los avances tecnológicos, estos conceptos fueron desplazados por 'cultivo intensivo' en la década de los 80, lo que dio lugar al concepto 'centro de cultivo

flotante` como un artefacto. En este marco, se conceptualiza un salmónido como un `especie domesticada`.

Segundo, también hemos analizado el problema de la salud en la acuicultura. Varias enfermedades constituyen el punto de partida en la búsqueda de soluciones de los problemas patológicos. De esta manera, un salmónido puede ser conceptualizado como un `paciente veterinario`. Así, intervienen conocimientos de índole patológica, inmunológica, médica y farmacéutica, que contribuyen a la complejidad de la acuicultura como campo de conocimiento. Hemos observado el dinamismo en los conceptos que representan las soluciones en la materia, así como la intervención humana en las definiciones de los mismos conceptos.

Tercero, se conceptualiza un salmónido como un `consumidor` de alimentos, ya que el pez está encerrado en el centro de cultivo. Se observa un dinamismo conceptual en la materia de la alimentación, ya que el principio de `alimento húmedo` fue reemplazado por `gránulo seco` en la década de los 80. Hemos observado que los componentes del `gránulo seco` revelan conocimientos químicos, nutricionales, fisiológicos, microbiológicos, farmacéuticos y físicos, lo que pone al descubierto la complejidad de la materia. También, la acuicultura se ha beneficiado de los conocimientos en la ganadería y avicultura.

Cuarto, ya que el cultivo de salmónidos obstaculiza su reproducción natural, la preocupación por la reproducción artificial en la acuicultura, lo que origina la conceptualización de un salmónido como `pez reproductor`. Los métodos para llevar a cabo tal tarea se han plasmado primero en el concepto `fertilización húmeda` que, sin embargo, cayó en desuso en la década de los 80, cuando la `fertilización seca` surgió como un método preferible. Así, los conceptos de la materia de la reproducción reflejan la incorporación de la microbiología, la embriología y la genética, así como experiencias de la ganadería y la avicultura, en la acuicultura.

Quinto, la acuicultura propicia más complejidad al tratar el problema de la cosecha. Antes del desangre, se requiere la anestesia del salmónido cultivado. Así, se conceptualiza un salmónido como `organismo anestesiado`, por lo que se han desarrollado diferentes técnicas para tratarlo. Hemos analizado varios conceptos que representan soluciones basadas en conocimientos tecnológicos, fisiológicos, químicos y anestésicos, así como en experiencias de la ganadería y

la avicultura. Estos conceptos han experimentado diferentes ciclos de vida debido a avances tecnológicos y progresos éticos en un proceso dinámico.

Sexto, hemos tratado el problema de la conservación del pescado. Así, se incorporan conocimientos tecnológicos de la industria alimentaria y conocimientos microbiológicos. Desde esta perspectiva, un salmónido puede ser conceptualizado como un 'pescado conservado', lo que da lugar a varias técnicas plasmadas en conceptos analizados en el presente trabajo. Aquí se ha observado un proceso dinámico en los respectivos ciclos de vida conceptuales.

Finalmente, hemos tratado el problema de la calidad en la acuicultura. Así, un salmónido se conceptualiza como un 'producto gastronómico'. Para lograr este propósito, se han establecido tres certificados de calidad que quedan plasmados en los conceptos 'premium', 'grado 1' y 'industrial'. Esta normativa conduce a que estos tres conceptos manifiesten conocimientos biológicos, así como gastronómicos.

En resumidas cuentas, estos conceptos demuestran que el objeto salmónido propicia cierta multidimensionalidad conceptual. El resultado es la acuicultura como un campo de conocimiento complejo con conceptos que albergan rasgos interdisciplinarios. Aludiendo al modelo de formación conceptual de Felber (1995 s. 83) que observamos en 3.2.4, las distintas perspectivas extraen ciertas propiedades del objeto salmónido para formar varios conceptos. Con base en lo visto, podemos emplear el modelo de Felber en la acuicultura, como queda manifestado la en Figura 50:

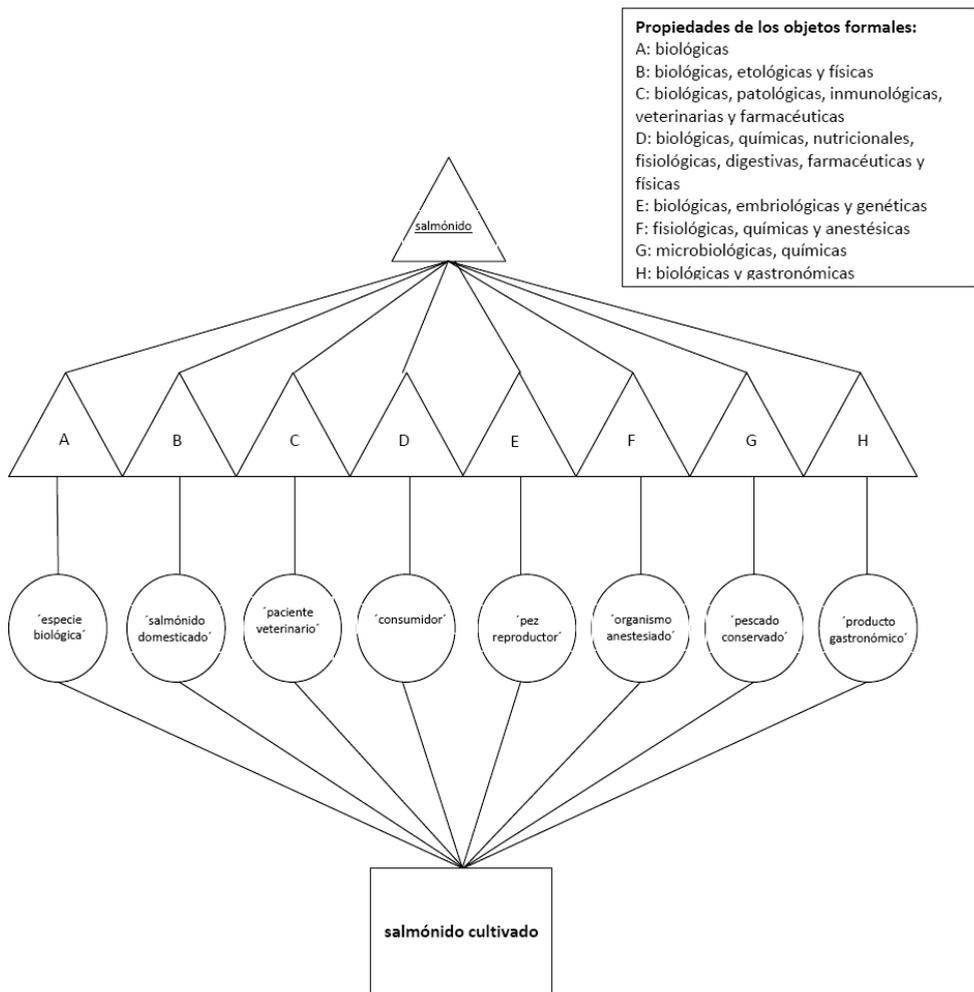


Figura 50: Objeto, objetos formales, conceptos y término de salmónido desde la perspectiva interdisciplinaria basado en Felber (1995, 58)

Aquí observamos que un salmónido contiene una serie de propiedades, lo que da lugar a varias conceptualizaciones cuyas existencias son interdependientes. En otras palabras, la existencia del concepto 'especie domesticada' conlleva la existencia de, por ejemplo, 'paciente veterinario', 'consumidor' etc., que, a su vez, están condicionados por el primero. Ahora bien, esta figura se basa en el material analizado y, por consiguiente, no se puede descartar la existencia de más propiedades del objeto. De todos modos, se produce una complejidad notable en la materia de la acuicultura como campo de conocimiento

interdisciplinario. Podemos aludir a Cabré (2000 [1999]), quien, como vimos en 3.1.3, señala que la supradisciplinariedad conduce a perspectivas poliédricas sobre el mismo objeto. En otras palabras, lo demostrado en el presente capítulo, implica que el salmónido cultivado es un objeto poliédrico.

El desarrollo de esta multidimensionalidad y complejidad se debe a la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos. Hemos visto que la producción de conocimiento en la acuicultura desemboca en soluciones prácticas de estos problemas. En las palabras de Brockmann (2009, 48), estos conceptos reflejan los conocimientos en el *ambiente de ingeniería*, es decir que se ha desglosado la complejidad de la acuicultura en ciertos subproblemas para lograr construir artefactos e implementar los procesos que constituyen las soluciones. Recordamos que los conceptos con rasgos interdisciplinarios pueden ser organizados en un sistema de conceptos basado en el modelo satélite de Nuopponen, cuyos nudos están constituidos por los problemas desglosados que, a su vez, representan los conceptos superordinados para las respectivas soluciones que siguen el esquema presentado en 4.2. Basándonos en lo visto en este capítulo, podemos trazar el siguiente sistema de conceptos:



Figura 51: Sistema de conceptos satélite interdisciplinario de la acuicultura basado en Nuopponen (2000, 128).

Estas soluciones no representan verdades universales sino más bien respuestas prácticas ante los problemas presentados. Por lo tanto, los conceptos son dinámicos en el sentido de que tienen un ciclo de vida. Varios conceptos han caído en desuso, como por ejemplo 'ranching', 'aplicación de CO₂', 'fertilización húmeda', mientras que otros los han reemplazado por su mayor aptitud y eficiencia, como los casos de 'cultivo intensivo', 'aplicación de CO' y 'fertilización seca'. Esta observación refleja el dinamismo en la producción de conocimiento interdisciplinario. Es importante subrayar que esta dinámica no corresponde a la ciencia paradigmática kuhniana, sino que responde a necesidades prácticas en la producción acuícola. De hecho, estas observaciones concuerdan con Hoffmann (1976; 1987), quien indica que son precisamente las necesidades productivas las que ocasionan la colaboración entre varias disciplinas. Asimismo, podemos argumentar que el surgimiento de una nueva terminología, propia de la acuicultura, señala que estamos frente a una especie de sublenguaje.

Los rasgos interdisciplinarios se manifiestan incluso en las características de las definiciones de los conceptos. Es notable la presencia del tipo de característica de propósito, lo cual no obstante, no debe sorprendernos. Las soluciones de los problemas en la acuicultura son construidas con un propósito en mente, que se refleja por medio de oraciones, como por ejemplo, "a fin de conseguir inmunidad frente a los microbios" en el caso de 'vacunación' o "proporciona flotabilidad" en 'estructura flotante'. Además, se emplean ciertas técnicas en la acuicultura como soluciones de problemas. Una técnica es, esencialmente, una intervención humana, y ésta se manifiesta por medio de nominalización de verbos de acción humana en las definiciones. A modo de ejemplo, se puede mencionar "colocación", en el caso de 'fertilización seca', e "inyección", en cuanto a 'vacunación por inyección'. Finalmente, hemos visto un concepto que mide un aspecto de la producción acuícola, 'tasa de conversión alimentaria', que es un concepto que constituye una herramienta para medir la eficiencia de la alimentación, lo que se refleja en su *genus proximum*: "medida".

En síntesis, hemos demostrado que varios conceptos en la acuicultura tienen rasgos interdisciplinarios, por lo que se confirma la segunda hipótesis planteada.

Ahora bien, muchas veces los conceptos con rasgos interdisciplinarios se complementan con conceptos con rasgos transdisciplinarios en un campo de conocimiento, lo que constituye la

próxima tarea en esta investigación. De esta manera, el análisis va del *ambiente de ingeniería* al *ambiente operacional* – o de *contexto de aplicación* a *contexto de implicación* – es decir que consideramos conocimientos de índole jurídica, ética, y ambiental, en la acuicultura.

6.3 Rasgos transdisciplinarios en los conceptos de la acuicultura

De acuerdo con el esquema adoptado en la presente tesis, la transdisciplinariedad representa una modalidad epistemológica extendida de la interdisciplinariedad. Como vimos en el capítulo 4.3, estamos frente a la transdisciplinariedad cuando se consideran las implicaciones jurídicas, éticas y ambientales en la producción de conocimiento en las ciencias. Es decir, la transdisciplinariedad es el resultado de la aceptación de que las nuevas tecnologías conllevan problemas societales y ambientales. Además, estas soluciones implican la incorporación de conocimientos no sólo de las disciplinas afines a la tecnología, sino también de disciplinas de las ciencias sociales y las humanidades. Así, se producen conocimientos socialmente robustos, ya que se basan en mayor grado, en una legitimidad pública. La sensibilidad ante el escepticismo, las controversias públicas, los peligros ambientales, la incertidumbre y los riesgos percibidos por la ciudadanía, conlleva una nueva toma de consciencia de la producción de conocimiento que Gibbons *et ál.* (1994, 3) denominan *Modo 2*.

Según Nowotny *et ál.* (2001, 96), este proceso tiene lugar en *el contexto de la implicación* de la ciencia, lo que ocasiona una mayor complejidad y heterogeneidad de los conocimientos en un campo determinado. En este capítulo trataremos los conceptos con rasgos transdisciplinarios para reflejar esta complejidad y heterogeneidad en la acuicultura.

Ahora bien, nos limitamos a tres perspectivas transdisciplinarias para tratar la acuicultura. Primero, conceptos de índole jurídica (6.3.1); luego, conceptos que tratan el bienestar del salmónido cultivado (6.3.2), y, finalmente, conceptos relacionados con la producción orgánica (6.3.3). De esta manera se conceptualiza el salmónido como 'objeto jurídico', un 'paciente moral', y un 'salmónido orgánico'.

6.3.1 El sistema jurídico

En Chile, la acuicultura es una actividad regulada por medio de leyes y reglamentos, particularmente la Ley General de Pesca y Acuicultura (1991) y el Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura (1993)⁷². Se realiza el cultivo de salmónidos en

⁷² Antes de estas fechas no existía un marco regulatorio de la acuicultura en Chile (Våge, 2005).

cuerpos de agua que, según el Código de Aguas (1981), representa un bien nacional de uso público. No obstante, la acuicultura requiere el uso exclusivo de una determinada zona del agua, y, por consiguiente, excluye a otros usuarios de la pesca extractiva, del turismo, uso recreativo, u otros usos competitivos del borde costero. Igualmente, se requieren mecanismos para ejercer el derecho de propiedad sobre los peces cultivados. Este aparente dilema se resuelve por medio de ciertos permisos otorgados por entidades públicas a los acuicultores. (González del Riego 2009, entrevista). En este apartado analizaremos cómo los permisos, por un lado, están condicionados por una categorización del agua y, por otro, permiten la conceptualización del salmónido como un 'objeto jurídico'.

Como veremos a continuación, estos permisos representan prerequisites obligatorios para ejercer la acuicultura en el agua. En el Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura se definen estos dos permisos:

(102) autorización de acuicultura

El acto administrativo mediante el cual la Subsecretaría otorga a una persona los derechos de uso y goce, para fines de acuicultura, por tiempo indefinido, en cursos y cuerpos de agua que constituyen bienes nacionales fijados como apropiados para la acuicultura y cuyo control, fiscalización y supervigilancia no corresponda al Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina (Subsecretaría de la Pesca 1993, título. 1, artículo. 2).

(103) concesión de acuicultura

El acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional otorga a una persona los derechos de uso y goce, por tiempo indefinido sobre determinados bienes nacionales, para que ésta realice en ellos actividades de acuicultura (Subsecretaría de la Pesca 1993, título 1, artículo 2).

Observamos, entonces, que el ordenamiento jurídico chileno establece dos tipos de permisos, con ciertas diferencias y similitudes. Primero, los dos comparten el mismo *genus proximum*, el acto administrativo. Además, ambas definiciones establecen que una entidad pública otorga a una persona el derecho de uso y goce de un bien. Asimismo, las dos definiciones operan con el mismo marco temporal (por tiempo indefinido) y el mismo propósito (fines de acuicultura).

Sin embargo, los dos conceptos difieren en cuanto a la entidad que otorga el derecho; mientras que la Subsecretaría de la Pesca otorga la 'autorización de acuicultura', es el Ministerio de Defensa Nacional el que otorga la 'concesión de acuicultura'. Aún más importante, las dos definiciones no parecen concordar en cuanto al objeto del derecho, es decir, el agua. La 'autorización de acuicultura' hace referencia a ciertas aguas que han sido predefinidas como áreas apropiadas para la acuicultura y, además, cuyo control, fiscalización y supervigilancia no corresponden al Ministerio de Defensa Nacional, mientras que 'concesión de acuicultura', por su parte, sólo hace referencia a determinados bienes nacionales, véase la tabla en la Figura 52:

	Autorización de acuicultura	Concesión de acuicultura
Genus proximum	acto administrativo	acto adminsitrativo
Institución	Subsecretaría de la Pesca	Ministerio de Defensa Nacional
Recipiente	persona	persona
Propósito	ejercicio de acuicultura	ejercicio de acuicultura
Tiempo	tiempo indefinido	tiempo indefinido
Derecho	uso y goce	uso y goce
Espacio	cursos y cuerpos de agua que constituyen bienes nacionales fijados como apropiados para la acuicultura y cuyo control, fiscalización y supervigilancia no corresponda al Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina	determinados bienes nacionales

Figura 52: Tabla de las características de las definiciones de los conceptos 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura'.

Podemos hacer dos comentarios al respecto. Primero, cuando este reglamento fue promulgado, se levantaron mapas de las zonas costeras de Chile en formato de cuadrículas. Ciertas cuadrículas fueron asignadas como zonas para el ejercicio de acuicultura por medio del concepto 'Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura':

(104) Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura' (AAA)

Aquellos sectores, áreas o bienes sometidos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional y, aquellos que correspondiendo al ámbito de competencia de la Dirección General de Aguas, en virtud de estudios técnicos elaborados por la Subsecretaria de Pesca, han sido declarados como tales

mediante decretos expedidos por el Ministerio de Defensa Nacional (Dirección de Obras Portuarias 1999, 6).

Segundo, como señala la definición, la competencia de algunas zonas corresponde al Ministerio de Defensa Nacional mientras que el control de otras corresponde a la competencia de la entidad civil de la Dirección General de Aguas. De todos modos, determinar cuáles áreas son aptas para la acuicultura recae sobre el Ministerio de Defensa Nacional.

La tarea de zonificar el medio acuático en Chile se debe al hecho de que el agua constituye un bien nacional de uso público. Asimismo, los conceptos 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura' responden a esta división, o categorización, del agua. Para aclarar los dos conceptos en cuestión, procederemos a tratar las categorías de agua desde la perspectiva jurídica.

Según Título 1, Artículo 1 del Código de Aguas (1981), las aguas, como bien nacional, se dividen en dos categorías, 'aguas marítimas' y 'aguas terrestres'. El Artículo 2 procede a dividir las 'aguas terrestres' en 'aguas superficiales' y 'aguas subterráneas'. De igual forma, el mismo artículo subdivide las aguas superficiales en dos subconceptos; las 'aguas corrientes' y las 'aguas detenidas'. Las definiciones se encuentran a continuación en la tabla de la Figura 53.

Concepto	Definición
Aguas	Las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas, en conformidad con las disposiciones de este código. Las aguas se dividen en marítimas y terrestres.
Aguas terrestres	Las aguas terrestres son superficiales o subterráneas.
Aguas superficiales	Las aguas superficiales son aquellas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y pueden ser corrientes o detenidas.
Aguas subterráneas	Las aguas subterráneas son las que están ocultas en el seno de la tierra y que no han sido alumbradas.
Aguas corrientes	Las aguas corrientes son las que escurren por cauces naturales o artificiales.
Aguas detenidas	Las aguas detenidas son las que están acumuladas en depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas, pantanos, charcas, aguadas, ciénagas, estanques o embalses.

Figura 53: Tabla de las definiciones de los conceptos de agua según el Código de Aguas, Libro Primero, Título 1 (1981).

Observamos, entonces, una estructuración jerárquica del concepto 'agua', en concordancia con la perspectiva jurídica, como aparece en Figura 54:

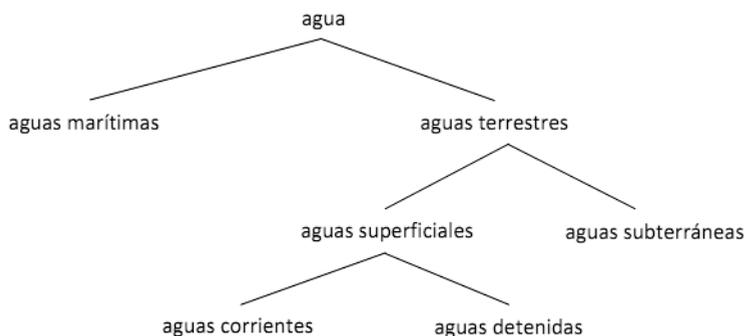


Figura 54: Sistema de conceptos de agua según el Código de Aguas chileno (González del Riego, 2009).

Esta conceptualización del agua es general, en el sentido de que responde a una vasta gama de usos que van desde el transporte marítimo hasta el consumo de agua potable. Como veremos a continuación, la Ley de Pesca y Acuicultura hace uso de los conceptos del agua del Código de

Aguas y, además, origina subconceptos complementarios, debido a las necesidades propias de la acuicultura.

Según el Título VI, Párrafo 1º de Ley de Pesca y Acuicultura, tanto las 'aguas corrientes' como las 'aguas detenidas' se dividen en dos subconceptos: 'aguas corrientes que sean navegables por buques de menos de cien toneladas' y 'aguas corrientes que sean navegables por buques de más de cien toneladas'. Estas subcategorías son relevantes para nosotros ya que sólo la última de las dos ha estado sujeta a la zonificación por parte del Ministerio de la Defensa. En términos más concretos, estas aguas han sido mapeadas en las cuadrículas ya mencionadas y algunas han sido designadas como Áreas Apropriadadas para la Acuicultura (AAA), mientras que otras han sido designadas como no apropiadas (no AAA). Podemos representar estos conceptos en un sistema como el de la Figura 55, que refleja una continuación jerárquica de la figura anterior:

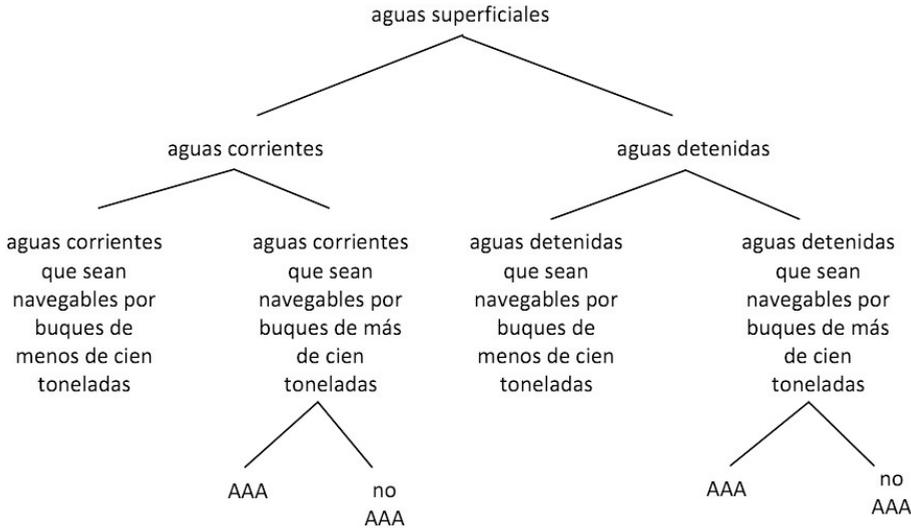


Figura 55: Sistema de conceptos de 'aguas corrientes' y 'aguas detenidas' según Ley de Pesca y Acuicultura (González del Riego, 2009).

Hasta ahora hemos visto la conceptualización de 'aguas terrestres' para fines de acuicultura. La misma ley procede también a categorizar 'aguas marítimas', es decir, se establecen 'playa

de mar', 'terreno de playa fiscal', 'porción de agua y fondo' y, finalmente, 'roca' como subconceptos, según las definiciones en la tabla de la Figura 56:

Concept	Definición
Playa de mar	Extensión de tierra que las olas bañan y desocupan alternativamente hasta donde llegan las más altas mareas.
Terreno de playa fiscal	Espacio que puede existir entre la propiedad privada y la línea de más altas mareas y puede tener un ancho de hasta 80 metros.
Porción de agua	Espacio de mar, río o lago, destinado a mantener cualquier elemento flotante estable.
Fondo de mar, río o lago	Extensión del suelo que se inicia a partir de la línea de más baja marea aguas adentro en el mar, y desde la línea de aguas mínimas en sus bajas normales aguas adentro en ríos o lagos.
Roca	Agregado natural de uno o más minerales que no sufre modificaciones sensibles en presencia de agua.

Figura 56: Tabla de los subconceptos de 'aguas marítimas' y sus definiciones (Dirección de Obras Públicas, 2001)

Asimismo, cada uno de estos conceptos comprende sus subconceptos 'AAA' y 'no AAA', como queda plasmado en la Figura 57, que representa una continuación jerárquica de la Figura 54 ya presentada.

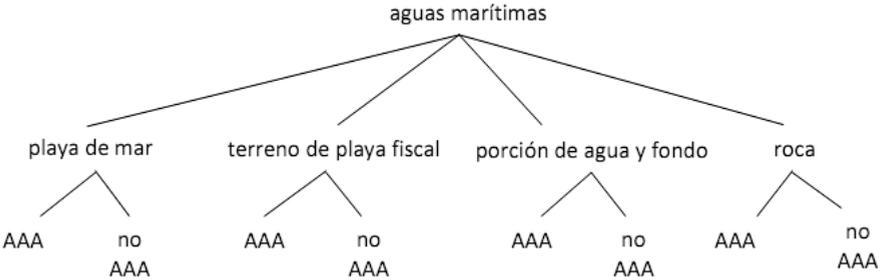


Figura 57: Sistema de conceptos de 'aguas marítimas' según Ley de Pesca y Acuicultura (González del Riego, 2009).

La importancia de esta categorización del agua como un bien nacional de uso público en una serie de subconceptos reside en el hecho de que estos conceptos determinan qué tipo de permiso se requiere para el ejercicio de la acuicultura. El concepto 'autorización de acuicultura' corresponde a los subconceptos 'aguas corrientes que sean navegables por buques de menos de cien toneladas' y 'aguas detenidas que sean navegables por buques de menos de cien toneladas'. El concepto 'concesión de acuicultura', por su parte, corresponde a los conceptos 'Áreas Autorizadas para la Acuicultura' (AAA), tanto en los casos de 'aguas marítimas' como en los de 'aguas terrestres'. Por consiguiente, no se permite ejercer la acuicultura en las zonas de 'no AAA' (González del Riego, 2009).

'Autorización de acuicultura'	'aguas terrestres': - 'aguas corrientes que sean navegables por buques de menos de cien toneladas' + - 'aguas detenidas que sean navegables por buques de menos de cien toneladas'
'Concesión de acuicultura'	'aguas marítimas' + 'aguas terrestres': - 'AAA'

Figura 58: Categorías de 'agua' que corresponden a 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura'.

Observamos, entonces, que el derecho conceptualiza nuestro entorno físico acuático por medio de un sistema jerárquico de conceptos. Estos conceptos posibilitan el establecimiento de los dos tipos de permisos para ejercer la acuicultura; la 'autorización de acuicultura' y la 'concesión de acuicultura'. Asimismo, estos dos conceptos permiten que las empresas acuícolas puedan usar y gozar de un bien de manera exclusiva, a pesar de que el agua es un bien nacional de uso público. Por lo tanto, los dos conceptos representan soluciones ante el problema del uso exclusivo del agua, pero a diferencia de las soluciones presentadas con anterioridad, no constituyen artefactos físicos. En términos más concretos, esta solución no tiene forma material sino abstracta, esto es, tiene propósito, lo que hemos observado en las características de las dos definiciones.

A la inversa, los dos mismos conceptos permiten también que las autoridades públicas dispongan de instrumentos legales para controlar las actividades acuícolas. De esta forma, las autoridades públicas pueden condicionar el ejercicio de la acuicultura en concordancia con los

lineamientos políticos establecidos, los cuales se encuentran articulados en la Política Nacional de Acuicultura (Subsecretaría de Pesca, 2003). Según ellos, el objetivo general es

...promover el máximo nivel posible de crecimiento económico de la acuicultura chilena en el tiempo, en un marco de sustentabilidad ambiental y equidad en el acceso a la actividad (ibíd., 17).

Este objetivo se manifiesta en los procedimientos para otorgar la 'autorización de acuicultura' y la 'concesión de acuicultura', ya que se requiere el cumplimiento de normativas ambientales. Por ejemplo, se requiere la elaboración de una evaluación ambiental que debe cumplir con el Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA), el cual exige distancias mínimas entre los centros de cultivo y las medidas de prevención y mitigación de efectos ambientales negativos.

Estas consideraciones reflejan el hecho que la acuicultura no es una actividad que se restringe al laboratorio, sino que constituye una actividad que interviene en el medio ambiente. La perspectiva legal aporta evidencias de que los conceptos en la acuicultura tienen rasgos transdisciplinarios. Por un lado, estos conceptos legales ponen de relieve que los conocimientos de la acuicultura van más allá de la tecnología, ya que incorpora la atención pública por medio de las autoridades gubernamentales. Por otro lado, los conceptos que hemos observado tienen un ciclo de vida condicionada por la legislación vigente. Los conceptos 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura' aparecieron en 1993 cuando la legislación correspondiente fue promulgada y, tal como los conceptos legales en general, éstos durarán hasta que se sancionen los cambios jurídicos. No hay participación ciudadana directa en la formación de los conceptos en cuestión, sin embargo, las fuerzas societales intervienen, ya que la aprobación del marco legal tiene lugar en las asambleas del poder legislativo que, a su vez, tiene su legitimidad en su función representativa de los ciudadanos. De este modo, los dos conceptos, reflejan los valores prevalecientes en la sociedad chilena, en cierta medida.

Además, debido a la perspectiva jurídica de la acuicultura, un salmónido puede ser conceptualizado como un 'objeto jurídico'. Los dos tipos de permiso permiten que las empresas acuícolas puedan ejercer el derecho de propiedad sobre los peces cultivados. Como

especies biológicas, los salmónidos son – en términos jurídicos – *res nullius*, es decir, no son propiedad de ninguna persona. Este rasgo no se limita a los salmónidos como especies biológicas sino que refleja el estado jurídico de todos los animales salvajes. No obstante, al adquirir uno de los dos permisos analizados en este apartado, el acuicultor dispone de un espacio que permite el dominio exclusivo de los organismos. Es precisamente este dominio de un salmónido que permite su conceptualización como 'objeto jurídico' (González del Riego, 2009, entrevista).

En este apartado hemos analizado los conceptos del ordenamiento jurídico chileno. Cabe mencionar que en Noruega, por su parte, el agua no constituye necesariamente un bien nacional de uso público y, por lo tanto, se dan otros tipos de permiso. Según el ordenamiento noruego, los permisos noruegos reflejan más bien la voluntad política de controlar y fomentar el desarrollo económico en las provincias periféricas. No obstante, no es el objetivo del presente trabajo comparar los conceptos jurídicos entre los dos países, de allí que nos referimos a Våge (2010) para un estudio comparativo.

Ahora bien, no es sorprendente que se den conceptos jurídicos en un determinado campo de conocimiento y, así, la acuicultura no se distingue de muchos otros campos. En el próximo apartado trataremos, sin embargo, una perspectiva de la cual se percibe el salmónido no sólo como un 'objeto jurídico', sino también como un 'paciente moral'. La preocupación pública por el bienestar del salmónido en el centro de cultivo ha dado lugar a una nueva frontera en la producción de conocimiento en la acuicultura cuyos conceptos serán analizados a continuación.

6.3.2 El bienestar del salmón cultivado

Tanto los consumidores como las organizaciones de bienestar animal manifiestan una demanda cada vez más creciente por la calidad en el bienestar de los peces cultivados (Havforskningsinstituttet, 2003). Estas preocupaciones reflejan una postura según la cual cada pez individual tiene un valor intrínseco que no se debe violar, ya sea en estado silvestre o confinado en un centro de cultivo. Como consecuencia, los conocimientos sobre la calidad de vida de los salmónidos cultivados han llegado a ocupar una posición central en la acuicultura y, además, han propiciado investigaciones en la materia. En este apartado trataremos algunos

conceptos relacionados con el bienestar del salmónido cultivado para reflejar que un salmónido puede ser conceptualizado como un 'paciente moral'.

La preocupación por el bienestar nace de la idea de que la calidad de vida para el salmónido cultivado puede verse perjudicada y, por consiguiente, el pez sufre de algún modo; algo que choca con nuestros estándares éticos. Ahora bien, no existe un consenso universal de cómo se entiende la calidad de vida y cómo se define el bienestar animal. No obstante, por las necesidades profesionales y una plataforma operacional y compartida en la acuicultura, se ha establecido la siguiente definición del concepto 'bienestar animal' como punto de partida:

(105) bienestar animal

La experiencia subjetiva que un individuo tiene de su estado mental y físico como consecuencia del intento de dominar su ambiente (Forskningsrådet 2009, 19).⁷³

La literatura sobre el bienestar animal señala que esta definición consta de tres partes (Damsgård, *et ál.* 2006, 6). Primero, se subraya que el *genus proximum*, la experiencia, tiene una dimensión subjetiva en nuestra materia. En otras palabras, se refiere a las emociones producidas en los peces en cuestión. A pesar de que estas emociones pueden ser positivas, las investigaciones sobre el bienestar de los peces se centran, sobre todo, en emociones negativas, como, por ejemplo, el miedo y el dolor, este último será tratado más adelante.

La misma definición apunta también a un estado, que puede ser mental o físico. La salud del pez influye en su estado, ya que las enfermedades alteran el funcionamiento fisiológico del organismo. De este modo, los tratamientos y las vacunaciones que analizamos en 6.2.3 intervienen en la mejora del bienestar animal. Además, el estado mental del pez ha recibido mucha atención en el estudio del bienestar, al igual que el estrés que también estudiaremos más adelante.

La última parte de la definición señala la importancia del entorno y la capacidad del pez para interactuar con ello, por ejemplo, por medio de un patrón de movimientos naturales. Este

⁷³ Traducción propia de "Dyrevelferd: Individets subjektive opplevelse av sin mentale og fysiske tilstand som følge av dets forsøk på å mestre sitt miljø".

factor juega un papel importante en el cultivo de salmónidos, ya que los centros de cultivo encierran los peces y, por consiguiente, sólo permite un movimiento circular constante. Además, se consideran características del ambiente, tal como temperatura, luz, salinidad, etc. y cómo éstas afectan al bienestar del pez.

Continuamos con un análisis de dos conceptos pertinentes al 'bienestar animal'; el 'dolor' y el 'estrés':

(106) dolor

Una experiencia emocional y sensorial desagradable que se asocie con lesiones reales o potenciales en el tejido, o una expectativa de tales lesiones (Forskningsrådet 2009, 19).⁷⁴

Esta definición señala una experiencia negativa que un pez puede experimentar en un centro de cultivo. De hecho, el surgimiento del 'bienestar animal' como un tema tratado en la acuicultura se debe al descubrimiento de que el pez sí puede sentir el dolor. A diferencia de los mamíferos, antes existía la creencia de que los peces no eran capaces de sentir el dolor. No obstante, las investigaciones en las dos últimas décadas demuestran indicios de que los peces tienen receptores de dolor en sus estructuras cerebrales, aunque no existe un consenso universal al respecto. Estos avances han dado lugar al concepto 'dolor' y, por ende, el concepto de 'bienestar animal' (Damsgård *et al.*, 2006).

Una observación similar la podemos hacer con el concepto 'estrés':

(107) estrés

Un estado que se caracteriza por ser afectado el equilibrio vital del organismo (homeostasis) debido a influencias físicas o psíquicas (Forskningsrådet 2009, 19).⁷⁵

⁷⁴ Traducción propia de "Smerte: En ubehagelig sensorisk og emosjonell erfaring assosiert med en faktisk eller potensiell vevsskade, eller en forventning om en slik skade".

⁷⁵ Traducción propia de "Stress: En tilstand, som følge av fysisk eller psykisk påvirkning, som karakteriseres av at organismens vitale likevekter (homeostase) utfordres".

Esta definición resalta un estado, los orígenes y los efectos de este estado. El 'estrés', como concepto científico, es bastante novedoso en el estudio del bienestar animal, y debe su existencia a estudios en la década de los 90 que revelaron que los peces experimentan respuestas de estrés del mismo modo que los mamíferos. Si se expone a los salmónidos cultivados a condiciones desfavorables durante largo tiempo, el estrés crónico perjudica la salud, aumenta la mortalidad y disminuye el bienestar general (Damsgård *et ál.*, 2006).

Para facilitar el análisis sistemático del bienestar animal en la acuicultura, los investigadores han establecido ciertos indicadores que aportan resultados rígidos y comprobables, siguiendo métodos científicos:

(108) indicador de bienestar

Un parámetro mensurable interior (en el pez) o exterior (el ambiente físico o social del pez) cuya variación se conecta de manera predecible con la variación del estatus del bienestar del pez (Forskningsrådet 2009, 39).⁷⁶

Como indica la definición, este concepto constituye una medida para estimar el bienestar del pez. De igual forma, el concepto permite hacer constataciones cuantificables sobre el tema, así como establecer relaciones causales entre los factores que las influyen. De esta manera, el acuicultor dispone de un instrumento para el monitoreo y la prevención de problemas con respecto al bienestar de los salmónidos y el manejo de riesgo.

De hecho, para facilitar tal tarea, la misma literatura presenta una clasificación del 'indicador de bienestar': 'indicador fisiológico', 'indicador de comportamiento', 'indicador morfológico', 'salud física' e 'indicador indirecto'. Esta tipología permite desglosar la complejidad del concepto en cuestión, con el fin de obtener indicadores fiables y, luego, tomar medidas para mejorar las condiciones de los salmónidos cultivados.

Basado en estas consideraciones, podemos trazar un sistema de conceptos con 'bienestar animal', como un nodo central rodeado por conceptos relevantes tales como 'dolor', 'estrés' e

⁷⁶ Traducción propia de "Velferssindikator: En målbar indre (på eller i fisken) eller ytre (fiskens fysiske eller sosiale miljø) parameter hvis variasjon på forutsigbart vis er knyttet til variasjon i fiskens velferdsstatus."

'indicador de bienestar'. Éste último, como un concepto superior para varios conceptos subordinados en relaciones asociativas.

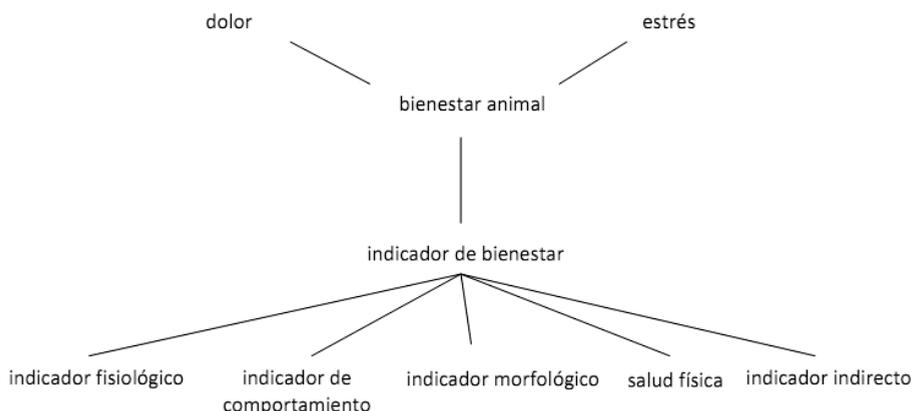


Figura 59: Sistema de conceptos de bienestar animal en la acuicultura

Estos indicadores no sólo constituyen instrumentos para velar por el bienestar de los salmónidos en un centro de cultivo sino que representan además criterios para evaluar y mejorar la tecnología utilizada. Por consiguiente, el concepto de 'bienestar animal' ha dado lugar a nuevas tecnologías y, de esta manera, inicia ciclo de vida de conceptos como por ejemplo el 'welfaremeter':

(109) welfaremeter

An expert system for assessing fish welfare in aquaculture. The system consists of a buoy with profiling probe placed in the centre of a sea cage, a reference probe placed at a distance from the fish farm, a database, an expert software program and an internet webpage (Havforskningsinstituttet, 2010).

Como señala la definición, este concepto es un artefacto tecnológico integral que mide los indicadores presentados. Por consiguiente, el acuicultor dispone de un instrumento que, a modo de ejemplo, le permite ajustar la intensidad de la luz en el centro de cultivo o, en casos más graves, trasladar el centro de cultivo a una localidad más apta.

La incorporación de 'bienestar animal' en la acuicultura también ha ocasionado el fin del ciclo de vida de varios conceptos en la acuicultura, por ejemplo el caso de 'aplicación de CO₂' como método de anestesia de los peces, que observamos en 6.2.6. Además, el ímpetu por un nuevo método que cumpla con los criterios de bienestar animal ha ocasionado su reemplazo por 'aplicación de CO'. Así, se ajusta la tecnología conforme a los parámetros de bienestar, lo que produce consecuencias conceptuales. De este modo, el 'bienestar animal' causa dinamismo conceptual en la acuicultura.

Los conceptos que hemos analizado en este subcapítulo demuestran que un salmónido puede ser conceptualizado como 'paciente moral'. La preocupación por el posible sufrimiento de los salmónidos cultivados ha resultado sobre investigaciones en las experiencias sensoriales desagradables y reacciones fisiológicas estresantes. Aún más importante, los conocimientos adquiridos no sólo han resultado en nuevos conceptos, sino que también han ocasionado modificaciones en el ciclo de vida de conceptos tecnológicos. Así, por medio de un análisis conceptual hemos detectado cómo la sociedad y los ciudadanos juegan un papel en la producción de conocimiento en la acuicultura. Esta nueva perspectiva contribuye a la complejidad epistemológica y representa un rasgo transdisciplinario. En el próximo subcapítulo trataremos una perspectiva que, por un lado, se basa el concepto de 'bienestar animal' y, por otro, considera también la contaminación producida en los centros de cultivo acuícola, lo que añade otro nivel en el cuerpo de conocimiento de la acuicultura: el 'salmónido orgánico'.

6.3.3 El salmónido orgánico

En los últimos años se ha observado una preocupación mayor por los efectos negativos que la acuicultura tiene sobre el ecosistema entre los consumidores. La alimentación, las medicinas utilizadas y la materia fecal proveniente de los peces afectan el medio ambiente colindante de los centros de cultivo. No es el objeto del presente subcapítulo analizar los conceptos de la ciencia ambiental, sino, más bien, tratar algunos conceptos relacionados con la solución ante tal problema: la producción orgánica en la acuicultura. Así, un salmónido se conceptualiza como un 'salmónido orgánico'.

Esta preocupación ambiental por parte de un segmento importante de los consumidores ha desembocado en la creación de sellos de certificación de producción orgánica en la acuicultura. Este sello representa para los consumidores una garantía de que el cultivo de salmónido no contamina el medio ambiente y, además, se asegura un nivel de bienestar apropiado del pez cultivado. Queremos subrayar que la producción acorde con los criterios de estos sellos es voluntaria y, de hecho, sólo algunas empresas han adoptado la estrategia de producción orgánica. Aquí, recurriremos a algunos conceptos definidos en el reglamento de Debio, organización gubernamental noruega que otorga sellos a productores orgánicos en la agricultura y acuicultura. En el caso de la acuicultura, esta certificación representa la única en Noruega, y salió a la luz pública en 2001. Cabe mencionar que en Chile todavía no se da la certificación orgánica del salmónido.

El concepto de 'producción orgánica' constituye el punto de partida:

(110) producción orgánica

La producción orgánica en la acuicultura tiene el objetivo de manejar los recursos naturales de manera que se eviten los impactos negativos sobre el medio ambiente. Este sistema se basa en mayor medida en el uso de recursos locales y renovables⁷⁷ (Debio 2008, 5).

La definición de este concepto señala, más bien, el propósito de tal producción. No obstante, el texto de esta normativa enseña el camino para cumplir con este propósito. Es interesante observar que el reglamento es, sobre todo, un texto prohibitivo, es decir se proscriben la presencia de ciertas soluciones tecnológicas que se consideran perjudiciales para el propósito señalado. A modo de ejemplo, se prohíbe la presencia del 'salmónido triploide' en la acuicultura orgánica, lo que implicaría el fin de ciclo de este concepto analizado en 6.2.5. Obviamente, la presencia de este concepto se mantiene en la producción convencional. Asimismo, se prohíben los organismos genéticamente modificados:

⁷⁷ Traducción propia de "Økologisk produksjon i akvakultur har som siktemål å forvalte naturressursene på en slik måte at skadelige virkninger på miljøet unngås. Systemet baserer seg mest mulig på fornybare og lokale ressurser".

(111) organismo genéticamente modificado (OGM)

Microorganismos, plantas o animales que han experimentado cambios en la composición genética por medio de la tecnología genética o celular⁷⁸ (Debio 2008, 3).

La definición de este concepto señala cierto estado de los peces tras haber sido objeto de un tratamiento singular. Este concepto alude a uno de los temas más polémicos en la acuicultura, a pesar de su presencia marginal. Las investigaciones han demostrado que la manipulación del gen del crecimiento metabólico por medio de la inyección de material genético exógeno al salmónido es tecnológicamente factible y puede ser muy rentable (Devlin *et ál.* 2001, 782). No obstante, existe una sensibilidad y escepticismo muy fuerte acerca de los organismos genéticamente modificados en la sociedad, y, de hecho, es ilegal en la Unión Europea. En los Estados Unidos, por su parte, se espera que la Agencia de Alimentos y Medicamentos (FDA) apruebe el primer caso de un salmónido genéticamente modificado en 2011 (Marris, 2010). En este proceso de aprobación (o la eventual desaprobación) de tal organismo en la acuicultura, se observa la presencia de voceros de la sociedad civil y organizaciones medioambientales (FDA, 2010). De todos modos, desde la perspectiva terminológica, el concepto 'producción orgánica' excluye la presencia del concepto 'organismo genéticamente modificado', como es el caso de 'salmónido triploide', lo que constituye una dinámica conceptual singular. Un caso parecido lo representa el concepto 'químico contaminante':

(112) químicos contaminantes

Sustancias que pueden tener efectos dañinos en el medio ambiente, también a concentraciones diluidas. Los efectos son ocasionados por las propiedades inherentes como la toxicidad aguda y crónica, la degradación baja y la acumulabilidad creciente en la cadena trófica⁷⁹ (Debio 2008, 3).

⁷⁸ Traducción propia de "Genmanipulerte organismer: Mikroorganismer, planter og dyr hvor den genetiske sammensetningen er endret ved bruk av gen- eller celledeteknologi"

⁷⁹ Traducción propia de "Miljøskadelige kjemikalier: Stoffer som kan gi skadeeffekter på naturmiljøet, også ved lave konsentrasjoner. Skadene forårsakes av iboende egenskaper som akutt og kronisk giftighet, liten nedbrytbarhet og oppkonsentrasjon i næringskjeden"

El concepto 'químicos contaminantes' incorpora la dimensión de la contaminación en la acuicultura. Como es de esperar, un cuerpo considerable de las investigaciones trata el problema de la polución. Es más, existe una preocupación prevalecte en la sociedad sobre los efectos negativos que la producción acuícola puede generar. Grupos de consumidores, organizaciones y actores en el mercado ejercen una presión que conduzca a la 'producción orgánica' como una alternativa en la acuicultura (Norges Forskningsråd 2008, 67). De este modo, las fuerzas societales intervienen en la acuicultura y condicionan – o al menos rectifica – la producción de conocimientos, de tal modo que surjan nuevos conceptos de índole ecológica en la materia.

Esta tendencia encuentra su resonancia también en el concepto 'producto sintético', o mejor dicho, su prohibición:

(113) producto sintético

Producto elaborado por métodos químicos⁸⁰ (Debio 2008, 4)

Como los conceptos anteriores, se produce una dinámica de exclusión de 'producto sintético' por la 'producción orgánica'. En términos más concretos, se prohíbe una serie de productos sintéticos en la acuicultura orgánica, lo que conlleva consecuencias conceptuales. En el caso de la alimentación, se prohíbe un tipo de 'producto sintético': el 'antioxidante'. De este modo, acorde con la producción orgánica, se llega a un fin en el ciclo de vida del concepto 'antioxidante' y, por ende, a una modificación del sistema de conceptos de alimentación:

⁸⁰ Traducción propia de "Syntetisk produkt: Produkt fremstilt ved kjemiske metoder"

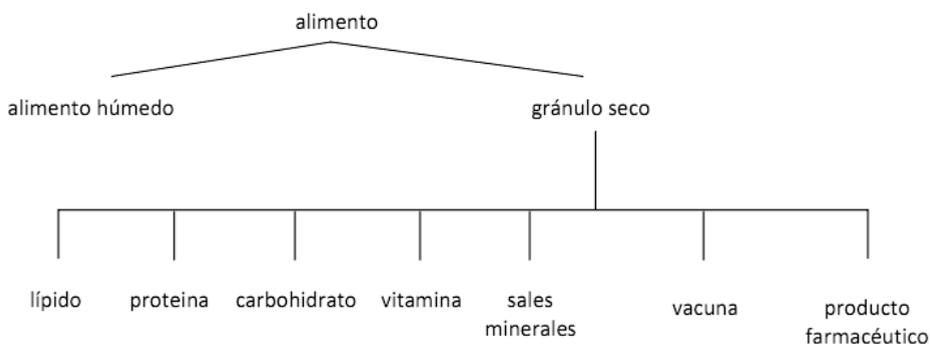


Figura 60: Sistema de conceptos de alimentación orgánica

Reconocemos este sistema de concepto de 6.2.4, pero sin la presencia de 'antioxidante'. Hemos optado por la inclusión del concepto 'producto farmacéutico', a pesar de representar un 'producto sintético'. A pesar de su naturaleza sintética, se permite el uso de productos farmacéuticos en la producción orgánica para tratar enfermedades cuando los otros métodos no han logrado curar a los salmónidos.

Una vez cumplida toda la normativa de la producción orgánica, el productor recibe un certificado que le permite el uso del sello orgánico. Este certificado se define como:

(114) certificado

Un certificado confirma que un productor se asocia con la gestión de control de Debio. El documento de certificación indica los tipos de producción, las actividades que están autorizadas así como los productos que pueden ser comercializados con el sello de Debio. El documento de certificación se renueva anualmente⁸¹ (Debio 2008, 4).

Ya que es prácticamente imposible para el consumidor distinguir entre un salmónido de la producción orgánica de uno de la producción convencional, este certificado constituye un

⁸¹ Traducción propia de "Sertifikat: Et sertifikat bekrefter at en produsent er tilknyttet Debio-konotrollordningen. Sertifiseringsdokumentet viser hvilken type produksjon og hvilke aktiviteter som er godkjent, og hvilke produkter som kan markedsføres med Debio-merking. Sertifiseringsdokumentet fornyes årlig"

permiso para usar un sello en el producto final. Así, este concepto representa un medio muy importante para transmitir a los consumidores que (partes de) la industria salmonera comparte las mismas preocupaciones que (partes de) la sociedad. En otras palabras, este 'certificado' refleja un reconocimiento de ciertos valores en la sociedad, o una especie de pacto entre el productor y el consumidor.

El punto importante es la ausencia de ciertos conceptos y la presencia de otros en la producción orgánica. Se produce esta dinámica singular por la integración de valores como la biodiversidad, la protección de los recursos naturales y el compromiso con el principio de la sustentabilidad en la acuicultura. Este proceso refleja una toma de consciencia entre los consumidores, que se ha canalizado hacia la producción de conocimiento en la materia. De este modo, la tecnología se ajusta y se acomoda a las voces de la sociedad y, por ende, se producen conocimientos socialmente robustos.

En suma, hemos analizado algunos conceptos que reflejan que un salmónido puede ser conceptualizado como un 'salmónido orgánico'. Los problemas de la contaminación de los productores acuícolas han generado la incorporación de conocimientos ecológicos basados en el principio de la sustentabilidad. Algunos grupos de consumidores han demostrado su inquietud por el uso de la tecnología genética y los productos químicos contaminantes, lo que ha resultado en una nueva dimensión en la producción de conocimiento en la acuicultura; la cual lleva menos de quince años. El concepto 'producción orgánica' le añade una perspectiva adicional a la acuicultura, a la vez que incorpora un dinamismo singular. Por un lado, se prohíbe el uso de ciertos artefactos, y, por ende, llegan a su final los ciclos de vida de los conceptos correspondientes, como 'antioxidante' o 'salmónido triploide'. Por otro lado, surgen nuevos conceptos como, por ejemplo, 'certificado', que representa una solución ante el problema de comunicar la incorporación de los valores ecológicos en la producción.

6.3.4 Resumen

A luz del análisis presentado, podemos concluir que varios conceptos en la acuicultura tienen rasgos transdisciplinarios. De esta forma, confirmamos la tercera hipótesis. En este capítulo hemos analizado conceptos que reflejan estos tres rasgos, es decir, la complejidad, la dinámica y la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos. Con respecto

a la complejidad, el análisis realizado demuestra la multidimensionalidad del objeto salmónido. Primero, observamos que este objeto puede ser conceptualizado como un 'objeto jurídico'; luego, como 'paciente moral' y, finalmente, como 'salmónido orgánico'. Si recurrimos al modelo de la formación de conceptos de Felber (1995, 83), podemos trazar la siguiente figura:

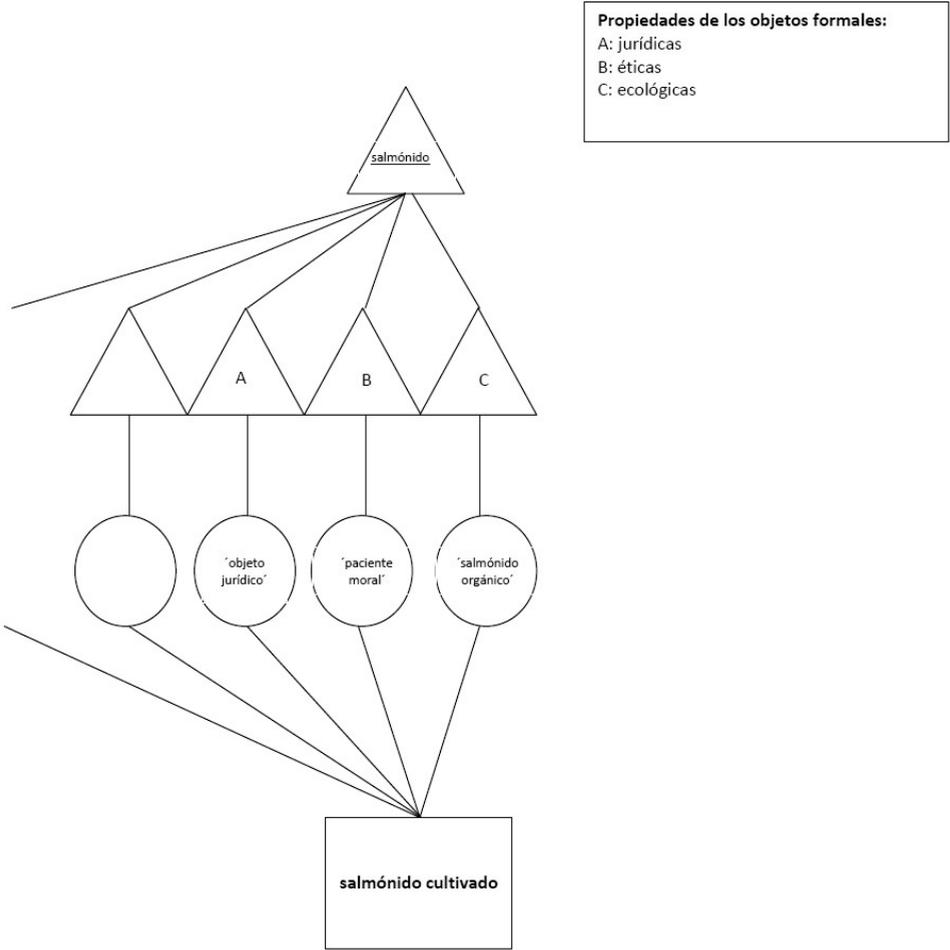


Figura 61: Objeto, objetos formales, conceptos y término del salmónido desde la perspectiva transdisciplinaria. Figura basada en Felber (1995, 58)

Observamos que el objeto salmónido contiene propiedades complementarias a las que vimos en 6.2.9 (propiedades biológicas, etiológicas, patológicas, etc.). Las nuevas perspectivas permiten que, además, se extraigan propiedades jurídicas, éticas y ecológicas en los objetos formales que, a su vez, son los fundamentos para la conceptualización de un salmónido como 'objeto jurídico', 'paciente moral' y 'salmónido orgánico'. Así, las propiedades jurídicas, éticas y ecológicas del salmónido contribuyen a la complejización de la materia y origina la incorporación de conocimientos de las ciencias jurídicas, la ética y los estudios ambientales a la vez que no se prescinde de los conocimientos que hemos observado en el capítulo anterior. Es más, todo ello reconfigura los conocimientos tecnológicos. Se genera, así, un campo de conocimiento heterogéneo con, por un lado, conceptos de múltiples orígenes y, por otro, una nueva configuración conceptual idiosincrática de la acuicultura. Es precisamente el encuentro entre la ciencia/tecnología y la sociedad lo que constituye el motor de este proceso conceptual y lo que produce la presencia de transdisciplinariedad en la acuicultura. En las palabras de Brockmann (2009, 48), el *ambiente de ingeniería* se extiende al *ambiente operacional* por considerar las implicaciones de la producción de conocimiento. O, acorde con Nowotny *et ál.* (2001, 159), el *contexto de aplicación* se convierte en el *contexto de implicación*, por atender y valorar la opinión de la ciudadanía.

Las investigaciones en los problemas de índole jurídica, ética y ecológica han desembocado en ciertas soluciones. Estas soluciones se reflejan en los conceptos que hemos analizado y que pueden ser estructurados tal como muestra la **Figura 62**. Como en el caso de los conceptos con rasgos interdisciplinarios, los problemas pueden ser representados como nodos temáticos con relaciones asociativas, con 'acuicultura' como nodo central. Las respectivas soluciones, por su parte, pueden ser organizadas partiendo de estos nodos en relaciones jerárquicas, lógicas u otras. Así, se logra ordenar el conocimiento transdisciplinario en un sistema de conceptos, a la vez que se incorpora y se complementa con el conocimiento interdisciplinario.

Desde la perspectiva jurídica, se requieren permisos para ejercer la acuicultura. Estos permisos, 'autorización de acuicultura' y 'concesión de acuicultura', se basan en una conceptualización jurídica del agua ya que representa un bien nacional de uso público en Chile. Asimismo, estos permisos posibilitan que los salmónidos se conviertan en propiedad privada. Los conceptos jurídicos nunca son fijos sino que se construyen en la elaboración de leyes y reglamentos en las cámaras del poder legislativo. Así, los intereses de la sociedad, por

medio de los políticos elegidos, se manifiestan en las definiciones de los conceptos correspondientes.

Además, hemos visto como el concepto de 'bienestar animal' refleja la tendencia a percibir los salmónidos como 'paciente moral', es decir que los animales, en general, y los salmónidos, en particular, tienen un valor intrínseco que no se debe violar. Conceptos como 'dolor' y 'estrés' representan herramientas para valorar el grado de bienestar experimentado por el salmónido. Es interesante que la incorporación de esta dimensión ética haya conducido a una dinámica conceptual notable: a modo de ejemplo, se ha producido el fin de ciclo del vida de 'aplicación de CO₂' como método anestésico en la cosecha del salmónido. Del mismo modo, los valores éticos han dado lugar a nuevas tecnologías, como el 'welfaremeter', o nuevas medidas, como 'indicador de bienestar', instrumento para medir los parámetros establecidos del bienestar animal.

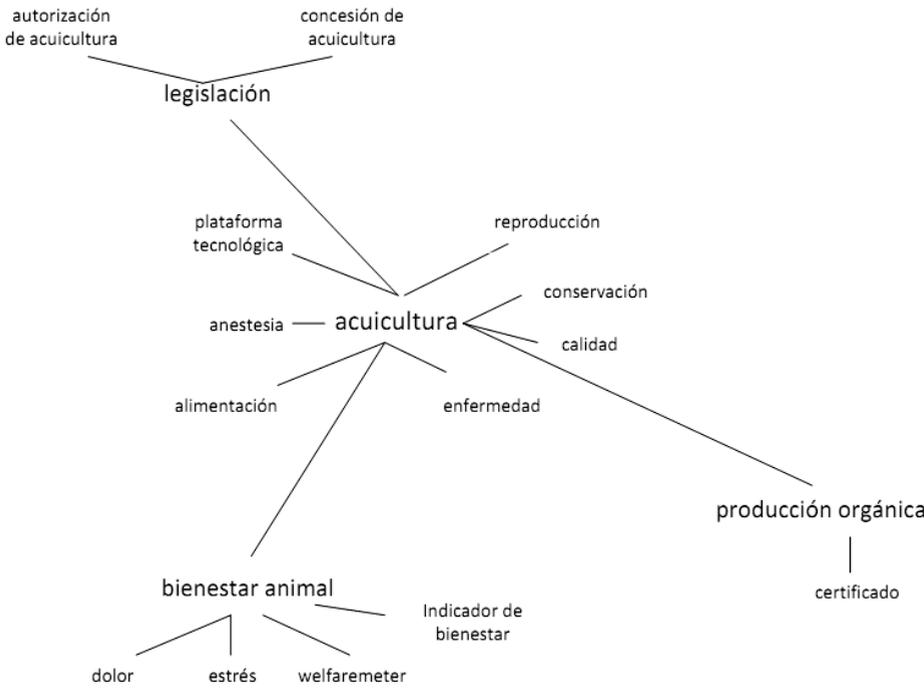


Figura 62: Sistema de conceptos satélite transdisciplinario de la acuicultura basado en el modelo satélite de Nuopponen (2000, 128)

Desde la perspectiva ecológica, la integración de concepto de las ciencias de medio ambiente ha producido una dinámica conceptual parecida al caso anterior. En términos más concretos, 'producción orgánica' ha ocasionado la exclusión de varios conceptos tecnológicos, como por ejemplo, 'salmónido triploide' y 'antioxidante'. A manera de solución de la comunicación entre los consumidores y los productores, se ha establecido un 'certificado' de producción orgánica. Tanto el caso del 'bienestar animal' como el de la 'producción orgánica' tienen orígenes recientes, y sólo se ha observado su presencia en la acuicultura desde finales de la década de los 90. Como hemos visto, la preocupación ciudadana y el interés público intervienen en la producción de conocimiento en la acuicultura, lo que ha ocasionado la complejidad, la dinámica y la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos, desde las perspectivas jurídicas, éticas y ecológicas. Por lo tanto, podemos concluir que varios conceptos en la acuicultura tienen rasgos transdisciplinarios, lo cual confirma nuestra tercera hipótesis.

7 Conclusiones

El objetivo principal del presente trabajo es indagar sobre cómo la acuicultura se configura y moldea como un campo de conocimiento. Hemos empleado la teoría y la metodología de la terminología como punto de partida para llevar a cabo la investigación. En términos más concretos, hemos optado por un acercamiento onomasiológico que implica un análisis conceptual. En este capítulo volveré a la pregunta de investigación y a las hipótesis planteadas en el capítulo 2 para luego presentar las respuestas obtenidas en el análisis realizado. Así, se espera concluir no sólo con una presentación topográfica del “mapa conceptual” de la acuicultura, sino también presentar algunas reflexiones en torno al fenómeno de la supradisciplinariedad desde la perspectiva terminológica.

7.1 La pregunta de investigación

En un estudio previo, el autor de esta tesis ha demostrado que los conceptos empleados en la acuicultura tienen múltiples orígenes (Våge, 2008). Esta observación no debe sorprendernos, ya que la definición del concepto ‘acuicultura’ señala conocimientos no sólo de las ciencias naturales, sino también de las ciencias sociales y jurídicas. En la misma senda, esta definición refleja la naturaleza de la acuicultura como campo de conocimiento, es decir, la intervención humana en la naturaleza para obtener beneficios económicos por medio del cultivo de organismos acuáticos. En otras palabras, la acuicultura no sólo representa el encuentro entre los sistemas naturales con los sistemas sociales, sino también su interacción, que produce nuevos conocimientos que quedan plasmados en nuevos conceptos de la acuicultura. Esta observación no es nueva, de hecho es un tema tratado en la filosofía de la ciencia. Según esta vertiente en la filosofía de la ciencia, la supradisciplinariedad no es un fenómeno homogéneo, sino que toma varias formas por las distintas fuerzas epistemológicas que propulsan la fertilización cruzada de los conocimientos sectoriales.

Se conoce el fenómeno de la supradisciplinariedad en la disciplina de la terminología también. En su monografía, Kristiansen (2004) ha demostrado cómo el préstamo de conceptos de varias disciplinas “madres” a un nuevo campo de conocimiento, los estudios organizacionales (OB por sus siglas en inglés), ha ocasionado nuevas relaciones conceptuales y, por ende, un nuevo aparato conceptual autónomo. Así, su investigación demuestra que la perspectiva onomasiológica de la terminología es capaz de tratar preguntas de índole epistemológica. De hecho, hemos demostrado que, en la terminología, existe una vertiente que se preocupa por los fundamentos epistemológicos de la terminología. Asimismo, la terminología “se nutre” de la filosofía de la ciencia por su propia naturaleza supradisciplinaria (Laurén *et ál.*, 1997; Pilke 2000), algo que ha resultado en el uso de la literatura filosófica en una serie de investigaciones terminológicas.

Nuestra investigación representa, por un lado, una continuación del trabajo de Kristiansen y la vertiente epistemológica de la terminología, y, por otro, aporta nuevos conocimientos, gracias a la incorporación de la literatura sobre el fenómeno de la supradisciplinariedad de la filosofía de la ciencia. Así, esta tesis se inscribe en la tradición disciplinaria de la terminología.

El presente estudio se distingue del trabajo de Kristiansen (2004) por introducir la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos y, por ende, una categorización constituida por tres variantes distintas de la supradisciplinariedad: la multidisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad. Distintas fuerzas epistemológicas operan a la vez y, así, moldean la misma materia, la acuicultura.

Las categorías de nuestra división tripartita de la supradisciplinariedad son una especie de *ideale Konstruktionen*. En otras palabras, no son “silos” en las cuales intentamos encajar los conceptos en cuestión. Las fronteras entre estas categorías son, como hemos visto, borrosas, incluso difusas. Como cuensecuencia, queremos subrayar que nuestro marco analítico es más bien heurístico y explorativo.

Para hacer un análisis conceptual de la acuicultura hemos optado por plantear una pregunta de investigación general:

¿Qué forma de la supradisciplinariedad toma la acuicultura?

Dada la tricotomía de del fenómeno de la supradisciplinariedad hemos presentado tres hipótesis que han configurado la estructura del capítulo de análisis conceptual. Estas son:

H1: Los conceptos en la acuicultura tienen rasgos multidisciplinarios

H2: Los conceptos en la acuicultura tienen rasgos interdisciplinarios

H3: Los conceptos en la acuicultura tienen rasgos transdisciplinarios

Hemos dicho que las tres hipótesis no se excluyen mutuamente, es decir que la H1 puede verificarse sin descalificar la H2 y la H3. No obstante, ya que el fenómeno de la transdisciplinariedad representa una extensión de la interdisciplinariedad, la verificación de la H2 representa un prerrequisito para la H3.

Para tratar las tres hipótesis hemos presentado cómo la filosofía de la ciencia entiende estas tres variantes. A base de esta presentación, hemos adaptado esta categorización a la terminología acorde con sus principios y teoría. En otras palabras, en el capítulo 4 hemos elaborado un esquema para detectar los rasgos multi-, inter- y transdisciplinarios desde una perspectiva conceptual.

Para llevar a cabo el análisis hemos recurrido a 114 conceptos empleados en la acuicultura. Dada la naturaleza supradisciplinaria de la acuicultura, nos hemos visto obligados a usar múltiples fuentes para establecer un corpus, desde entrevistas con expertos, manuales, y artículos científicos, hasta estándares, bases terminológicas e informes.

Basada en la tricotomía de las hipótesis, procederemos a presentar las conclusiones de la investigación.

7.2 En torno a los conceptos con rasgos multidisciplinarios

Para tratar la multidisciplinariedad hemos optado por tres perspectivas disciplinarias, la de las ciencias políticas, de la contabilidad y la de la biología.

En 6.1.1 vimos cómo las ciencias políticas han tratado la acuicultura como un objeto de estudio. Esta observación tiene implicaciones conceptuales. Primero, dado el marco disciplinario de las ciencias políticas, esta disciplina ha optado por estudiar sólo algunos conceptos de la acuicultura por su interés académico y disciplinario, es decir, las instituciones en el sector de la acuicultura. Segundo, hemos visto cómo el aparato conceptual de las ciencias políticas categoriza los conceptos de la acuicultura y, de este modo, éstos forman parte del mismo sistema de conceptos. En términos más concretos, hemos observado un sistema de conceptos constituido por conceptos de las ciencias políticas como conceptos superordinados, mientras que los conceptos de la acuicultura se agrupan en conceptos subordinados siguiendo esta lógica disciplinaria. Podemos hacer dos comentarios al respecto: Primero, el empleo de los conceptos de las ciencias políticas para analizar la acuicultura no produce modificaciones conceptuales en los conceptos de la acuicultura. La falta de transformación (recíproca) indica que la relación entre las ciencias naturales y la acuicultura es distante. Segundo, un estudio de las definiciones institucionales en la acuicultura demuestra que las intensiones reflejan la característica de propósito, es decir que se subraya la función que las instituciones tienen. De igual modo, los conceptos son dinámicos, en el sentido de que cumplen un ciclo de vida que no responde a cambios pragmáticos, en el sentido kuhniano, sino que refleja las necesidades prácticas de la acuicultura. Del mismo modo, los conceptos tienen inicio, sufren de modificaciones y dejan de existir. Volveremos a esta observación en 7.3.

En 6.1.2 observamos cómo la acuicultura ha recurrido a la contabilidad por sus propias necesidades. Es decir, dado que las empresas en la acuicultura tienen fines económicos, están obligadas a contabilizar su inventario. Hemos analizado cómo esta relación produce modificaciones conceptuales. Primero, la contabilidad cuenta con su propio aparato conceptual para clasificar los conceptos de la materia tratada según sus procedimientos disciplinarios. Así, se produce una categorización parecida al caso de las ciencias políticas, o

sea, en un sistema de conceptos detectamos los conceptos de la contabilidad como conceptos superordinados y los conceptos de la acuicultura como conceptos subordinados. Hemos llamado a este esquema bidisciplinario. Segundo, se producen modificaciones conceptuales interesantes. Cuando un concepto deja de representar un objeto material – como el artefacto ‘alimento’ – y pasa por lo que Nissilä (2008) denomina el proceso de monetarización, el referente es pecuniario. Se produce, entonces, un nuevo concepto monetario que se pone de manifiesto en los análisis de contabilidad en la acuicultura.

Finalmente, en 6.1.3 hemos tratado cómo la biología ha abordado el tema de la acuicultura. Hemos visto la manera en que la aplicación de conceptos biológicos pertinentes al ciclo de vida produce transformaciones conceptuales en la materia de la acuicultura. Primero, en la biología, las etapas de la vida del salmónido salvaje se manifiestan en un sistema de conceptos ontogénico y circular. No obstante, ya que la acuicultura tiene el objetivo de producir productos comestibles, este sistema de conceptos deja de ser circular y pasa a ser lineal. En este proceso, se dan nuevos conceptos, como ‘reproductor’ y ‘pescado de consumo’, y, al mismo tiempo, se originan modificaciones conceptuales de otros conceptos, ya que la acuicultura se realiza bajo condiciones controlables y, por lo tanto, se obtienen nuevos conocimientos. Esta modificación es evidente en el concepto ‘unidad térmica acumulada’, que representa los conocimientos sobre el ritmo de crecimiento del salmónido cultivado en un ambiente estable y controlable. Hemos visto que los conocimientos de la biología son indispensables para la acuicultura, y la relación entre los dos campos de conocimiento son notables. De hecho, los conceptos de la biología que, por cierto, han sido adaptados al sector de la acuicultura, representan un prerequisite para el cultivo de salmónidos y, además que condiciona el empleo de conocimientos tecnológicos. Así, podría decirse que los conceptos de la acuicultura de origen biológico constituyen una especie de “conceptos núcleo” en nuestra materia.

Hemos observado cómo estas tres disciplinas han tratado la acuicultura como objeto de estudio desde sus ópticas disciplinares. Podemos concluir, por lo tanto, que la primera hipótesis se verifica.

Es importante subrayar que cada una de estas ópticas disciplinares por separado de ninguna manera pueden evidenciar la multidisciplinariedad. Son estas tres perspectivas y sus respectivos conceptos, en su conjunto, los que verifican la H1.

7.3 En torno a los conceptos con rasgos interdisciplinarios

En la literatura sobre la acuicultura hemos demostrado que las principales fuerzas epistemológicas que han dado origen a la acuicultura como campo de conocimiento provienen de la necesidad de resolver problemas complejos y prácticos. Hemos detectado problemas y soluciones en torno a la plataforma tecnológica, la salud, la alimentación, la reproducción, la cosecha, la conservación alimenticia y la calidad del producto de consumo. Para lograr producir las soluciones a estos problemas, hemos observado cómo se ha recurrido a conocimientos de varias disciplinas, debido a la complejidad de la acuicultura, lo que ha ocasionado la multiplicación de conceptos en la acuicultura.

En los capítulos 2.3.2 y 4.3 hemos presentado tres rasgos principales de los conceptos interdisciplinarios. Primero, son conceptos complejos. Es decir, los problemas y las soluciones producen distintas conceptualizaciones del mismo objeto – en este caso el salmónido cultivado. Aludiendo al esquema de Felber, hemos observado varios objetos formales y, por ende, varios conceptos originados por la complejidad del salmónido cultivado. Primero, los problemas y las soluciones de la plataforma tecnológica requieren conocimientos de las propiedades biológicas, físicas y etológicas del pez, con el fin de controlar su patrón de movimiento. Así, un salmónido cultivado se conceptualiza como una ‘especie domesticada’. Segundo, los problemas y las soluciones de la salud requieren conocimientos, además de los ya presentados, de las propiedades patológicas, inmunológicas, veterinarias y farmacéuticas. Así, el mismo salmónido cultivado se conceptualiza también como un ‘paciente veterinario’, lo que da lugar a conceptos de origen veterinarios y farmacéuticos. Tercero, los problemas y las soluciones de la alimentación requieren conocimientos de las propiedades químicas, nutritivas, fisiológicas y digestivas para lograr un crecimiento metabólico eficiente. De este modo, un salmónido cultivado también se conceptualiza como un ‘consumidor’. Cuarto, los problemas y las soluciones de la reproducción significan la intervención, además de las anteriores, de las propiedades embriológicas y genéticas. Por lo tanto, se produce la

conceptualización del objeto en cuestión como un 'pez reproductor'. Quinto, los problemas y las soluciones de la cosecha implican la conceptualización del mismo salmónido cultivado como un 'organismo anestesiado', lo que ocasiona una mayor complejidad de nuestra materia. Sexto, los problemas y las soluciones de la conservación del producto requieren conocimientos no sólo tecnológicos, sino también sobre las propiedades microbiológicas y químicas del salmónido cultivado. De este modo, éste se conceptualiza como 'pescado conservado'. Finalmente, los problemas y las soluciones de la calidad del producto han ocasionado el estudio de las propiedades gastronómicas del objeto, y, por lo tanto, éste se conceptualiza como un 'producto gastronómico'. Queremos resaltar la reciprocidad de estos conocimientos, es decir, la complejidad de la acuicultura implica la interdependencia entre estos conceptos. Podemos decir que, hasta ahora, hemos evidenciado la presencia del primer rasgo de la interdisciplinariedad, esto es la complejidad.

El segundo rasgo de los conceptos tiene que ver con los conceptos dinámicos. Los conceptos en la acuicultura cumplen con un ciclo de vida que no responde al paradigma kuhiano, sino a la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos. La complejidad de la materia produce el ímpetu por encontrar soluciones cada vez más eficientes e implica modificaciones conceptuales constantes. En el análisis hemos observado una serie de tales casos. Por ejemplo, en cuanto a la plataforma tecnológica, los avances tecnológicos han dado lugar al fin del ciclo de vida del concepto 'ranching' y 'cultivo extensivo', a la vez que éstos han sido reemplazados por el concepto 'cultivo intensivo'. También, en la materia de alimentación, el concepto 'alimento húmedo' ha dejado de ser empleado, mientras que el concepto 'gránulo seco' ha surgido en su lugar. Del mismo modo, en la reproducción, la idoneidad y mayor eficiencia de 'fertilización seca' ha propiciado el fin del ciclo de vida de 'fertilización húmeda'. Éstos, y otros ejemplos presentados en el análisis, permiten ver el uso de conceptos dinámicos en la acuicultura.

En concordancia con el tercer rasgo, las soluciones de los problemas se evidenciarán en la comprensión de las respectivas definiciones. En términos más concretos, las características de los conceptos no sólo reflejan la forma de la solución, sino también su propósito o función. En cuanto a la plataforma tecnológica, hemos observado una serie de casos ejemplares. Según la definición del concepto 'estructura flotante' (46), este es un artefacto que "proporciona

flotabilidad y cohesionan la red”. También se dan otros ejemplos, como “para el funcionamiento normal del metabolismo”, en el caso de ‘alimentación` (70), y “promueve la fertilización”, en ‘fertilización húmeda` (81). También hemos observado casos de la intervención humana en el proceso del cultivo por medio de verbos o sustantivos de acción como “la colocación de ovas y semen...”, también en ‘fertilización húmeda` (81), o “pescado que ha sido tratado...”, en ‘pescado salado` (98). Estos ejemplos, así como los presentados en el capítulo del análisis, demuestran la presencia de conceptos cuyas definiciones reflejan la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos.

Llevar a cabo un análisis implica también sistematizar los conceptos de un sistema de conceptos. Hemos empleado con éxito el modelo satélite basado en Nuopponen (1994; 1998; 2000) adoptado y adaptado al conocimiento interdisciplinario. Así, los nodos satélite representan los problemas en la acuicultura que, a su vez, representan los conceptos superordinados para las soluciones que hemos visto.

En resumidas cuentas, hemos verificado la segunda hipótesis, lo que decir que hemos encontrado conceptos con rasgos interdisciplinarios en la acuicultura.

7.3 En torno a los conceptos con rasgos transdisciplinarios

Hemos dicho que la transdisciplinariedad representa una extensión de la interdisciplinariedad. En este sentido los problemas y las soluciones afectan la sociedad y no sólo el ambiente tecnológico y operacional. Por lo tanto, para producir soluciones que sean socialmente robustas, la acuicultura tiene que incorporar conocimientos de índole, social, ética y jurídica.

Primero, hemos visto que, para el cultivo del salmónido, se necesita el uso de agua que, por su lado, constituye un bien nacional de uso público. Así, para ejercer la propiedad privada sobre los salmónidos cultivados en este ambiente público, las leyes y reglamentos sobre la materia proceden a clasificar y sistematizar el agua según los fines de acuicultura. Hemos presentado una clasificación conceptual del ‘agua`, que permite una solución del problema inicial: los permisos ‘autorización de acuicultura` (102) y ‘concesión de acuicultura` (103). Podemos

hacer tres comentarios al respecto. Primero, añade aún más complejidad a la materia de la acuicultura, ya que las propiedades jurídicas de un salmónido cultivado producen su conceptualización como un 'objeto jurídico'. Segundo, los conceptos en la materia son dinámicos, ya que obedecen a los cambios y modificaciones conceptuales en las mismas leyes y reglamentos que, por cierto, se adaptan a cambios en la sociedad, como cualquier concepto jurídico. Finalmente, hemos observado la presencia de la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos en las intensiones de las definiciones de los conceptos en cuestión: "para fines de acuicultura", en el caso de 'autorización de acuicultura' (102), y "para que ésta realice en ellos actividades de acuicultura", en el caso de 'concesión de acuicultura' (103).

Además, hemos observado la presencia de conceptos que responden al problema del bienestar del salmónido cultivado. Los consumidores se preocupan cada vez más por las condiciones en las que se cultivan los peces. Estas preocupaciones se traducen en la necesidad de conocimiento sobre las propiedades éticas del objeto salmónido cultivado. Así, este objeto se conceptualiza también como un 'paciente moral'. La novedad de esta perspectiva se debe a su existencia de apenas diez años en la materia. Es interesante que la incorporación de esta nueva dimensión haya propulsado el fin del ciclo de conceptos tecnológicos, como en el caso de 'aplicación de CO₂' (89), debido al dolor que este método implica para el pez. Además, hemos observado un nuevo artefacto como solución del problema, 'welfaremeter' (109); cuya definición refleja su propósito "...for assessing fish welfare in aquaculture...".

También hemos encontrado conceptos que reflejan la preocupación ciudadana sobre el medio ambiente en la acuicultura. Los avances en la producción de conocimientos ecológicos en la agricultura han beneficiado la acuicultura. Así, en la producción de salmónidos orgánicos se consideran las propiedades ecológicas del objeto, lo que da lugar a la conceptualización 'salmónido orgánico'. Al igual que en el caso del bienestar, esta perspectiva es bastante nueva. Es interesante notar que la perspectiva orgánica implica la el cese de uso de ciertos productos sintéticos en la acuicultura, lo que provoca el fin del ciclo de ciertos conceptos. Además, como solución al problema, se produce el 'certificado' (114) que señala el cumplimiento con ciertos procedimientos en el cultivo ecológico.

En resumidas cuentas, hemos detectado conceptos con rasgos transdisciplinarios en la acuicultura, lo que confirma la tercera hipótesis.

7.4 La acuicultura como campo de conocimiento

Hemos explorado el paisaje del campo de conocimiento de la acuicultura por medio de un análisis conceptual. En este viaje, hemos recurrido a los instrumentos cartográficos brindados por la disciplina de la terminología con el fin de trazar un mapa epistemológico de este paisaje. Esta tesis representa una especie de bitácora de la navegación realizada en un terreno topográficamente variado.

En el periplo hemos dado cuenta, sobre todo, de que la producción de conocimiento en la acuicultura no tiene lugar en un laboratorio, ni en una torre de marfil. Los conceptos que hemos detectado reflejan que la acuicultura es una materia compleja por la incorporación de conocimientos de orígenes heterogéneos, no sólo de las ciencias naturales y la tecnología, sino también de las ciencias sociales, las humanidades y las ciencias jurídicas. En palabras de Brockman, los problemas se resuelvan en el *ambiente operacional* y no sólo en el *ambiente de ingeniería* o, en palabras de Nowotny, en el *contexto de implicación*, en lugar de sólo en el *contexto de aplicación*, ya que se consideran las implicaciones que tales soluciones tienen para los ciudadanos en la sociedad afectada. Es decir, se producen conceptos que son socialmente robustos.

Aluduyendo al *Ordnung der Wirklichkeit* de Heisenberg, es difícil localizar la acuicultura con precisión en su modelo que vimos en 3.2.4. Los conceptos analizados en el presente estudio son originarios de las ciencias naturales, la tecnología, las ciencias sociales, las humanidades y las ciencias jurídicas.

Queremos señalar que la impermeabilidad entre los campos de conocimientos no implica la descomposición de sus fronteras, por lo menos desde una perspectiva conceptual. La acuicultura dispone de su propio aparato conceptual, que a pesar de que tiene múltiples

orígenes, se estructura en un sistema de conceptos satélite idiosincrático. Así, podemos decir que constituye un *sublenguaje* (Hoffmann, 1976) surgido de las necesidades prácticas y no por la división de la realidad objetiva (*ibid.*). También hemos observado una serie de lo que Sager *et ál.* (1980) denominan *aspectos* en la comunicación profesional. Como vemos, en la acuicultura se hace referencia a una serie de campos de conocimientos. Además, en las palabras de Cabré, podemos decir que los conocimientos de la acuicultura son dinámicos y poliédricos. Hemos visto cómo Kalverkämper parte de *Fachlichkeit* para estudiar la *Fachsprachlichkeit*. Podemos señalar que la modalidad epistemológica de la supradisciplinariedad representa una especie de *Fachlichkeit* que implica una terminología idiosincrática, como en el caso de la acuicultura.

Sin embargo, queremos, sobre todo, referirnos a los conceptos como unidades de conocimiento que configuran el paisaje del mapa de la acuicultura. A pesar de los movimientos tectónicos de nuestro campo de conocimiento, las necesidades productivas implican una estabilidad, aunque transitoria, hasta que surjan nuevos conceptos que sean más eficientes y robustos en términos económicos, tecnológicos y sociales. Concordamos, así, con Kristiansen (2000, 235), quien señala que los conceptos pueden considerarse como elementos dinámicos y no sólo como construcciones estáticas. A diferencia del dinamismo estudiado por Oeser y Ahmad, ocasionado por las revoluciones paradigmáticas kuhnianas, el presente trabajo demuestra la capacidad del que dispone la disciplina de la terminología para estudiar también el dinamismo causado por la modalidad epistemológica de resolución de problemas complejos y prácticos.

A base de las observaciones en el presente trabajo podemos concluir que las múltiples perspectivas empleadas en la acuicultura como campo de conocimiento supradisciplinario se cohesionan – en gran medida –, debido a que conceptualizar el mismo objeto, un salmónido cultivado, pero partiendo de diferentes propiedades del mismo.

Las conclusiones que hemos presentado aquí acarrearían consecuencias para el trabajo terminológico normativo de la acuicultura. Hemos demostrado que la acuicultura como campo de conocimiento no se restringe al *ambiente de ingeniería*, sino que también incorpora conceptos de índole social y ética. Estas dimensiones son relevantes en cualquier planificación terminológica de conceptos con rasgos transdisciplinarios y no deben ser ignoradas. De la misma manera, en una elaboración de un banco terminográfico o una

ontología de la acuicultura, la presente investigación pone de manifiesto la importancia de no delimitarse a las ciencias naturales y la tecnología; si se procura elaborar un banco integral.

7.5 Futuras investigaciones

Una investigación como la presente recurre a un determinado campo de conocimiento, la acuicultura, como objeto de estudio y fuente de material empírico. Sería plausible pensar que otros campos de conocimiento también demuestran los resgosos que hemos detectado aquí, como por ejemplo la agricultura o la nanotecnología. Un estudio contrastivo con estos campos podría también poner de relieve diferencias o similitudes con nuestro campo de conocimiento.

Los múltiples orígenes de los conceptos en la acuicultura son un fenómeno de sumo interés. Sería interesante comparar las intensiones de los conceptos de la acuicultura con los de las “disciplinas madre” para ver si se dan diferencias entre, por ejemplo, qué tipos de características se encuentran.

Finalmente, hace falta un estudio de los términos de la acuicultura. Vale la pena preguntarse si los múltiples orígenes de los conceptos implican distintos patrones de formación de términos. Es razonable pensar que se dan metáforas de campos como la agricultura y la pesca.

La terminología es una disciplina prolífica que ofrece una amplia gama de problemáticas. Estas sugerencias de futuras investigaciones son sólo algunas del repertorio rico que ofrece la terminología como disciplina.

8 Bibliografía

8.1 Obras citadas

Aarset, Bernt. 1997. *Endrete betingelser for forholdet mellom forskning og næring i norsk havbruk*. Tromsø: Fiskeriforskning, 1997.

Aarset, Bernt y Rusten, Grete. 2007. *Havbruk: akvakultur på norsk*. Bergen: Fagbokforlaget, 2007.

Ahmad, Kurshid. 1996. "A Terminology Dynamic and the Growth of Knowledge: A Case Study in Nuclear Physics and in the Philosophy of Science" Christian Galinski og Klaus-Dirk Schmitz (ed.). *TKE '96 Terminology and Knowledge Engineering*. Viena: Termnet, pp. 1-11.

—. **1997.** "The Writing of Quarks and of Intelligence: Science Facts, Fiction and Criticism". Lita Lundquist, Heribert Picht y Jacques Qvistgaard (ed.). *Proceedings of the 11th European Symposium on Languages for Special Purposes. LSP Identity and Interface. Research, Knowledge and Society*. Copenhagen: Copenhagen Business School, pp. 25-53.

Alrøe, Hugo y Noe, Egon. 2010a. "Et perspektivistisk blik på videnskabelig uenighed og ekspertise". C. Emmeche y J. Faye (ed.). *Hvad er forskning? Normer, vidskab og samfund*. Fredriksberg: Nyt fra Samfundsvidenskaberne, pp. 66-89

—. **2010b.** *The structure of scientific perspectives - a perspectivist approach to crossdisciplinary science*. En prensa

—. **2010c.** "The Non-trivial Problem of Cross-disciplinarity Science and the Structure of Scientific Perspectives". *Working paper (23)*, disponible en <<http://hugo.alroe.dk>>

Ander-Egg, Ezequiel. 2001. *Acerca del conocimiento y del pensar científico*. Buenos Aires: Ed. Lumen

Andersen, Øivin. 1990. "Fagspråk som forskningsdisiplin (2.del)". *Hermes 4*, pp. 85-100.

Anesa, Patrizia. 2009. "Now you are getting into the law: The mediation of specialised language in a jury trial". *Fachsprache 31 (1-2)*, pp. 64-82.

Antia, Bassey Edem. 2000. *Terminology and Language Planning*. Amsterdam/Philadelphia : John Benjamins, 2000

—. **2007.** "Introduction - LSP studies: Factoring in indeterminacy". *Indeterminacy in terminology and LSP: studies in honour of Heribert Picht*. Amsterdam: John Benjamins, pp. xiii-xxii

Aqualex. 2010. Aqualex Aquaculture Glossary. [Internet] [Consultado: 15 12 2010.] <www.aqualexonline.com>.

- Arntz, Reiner y Picht, Heribert. 1995 [1989].** *Introducción a la terminología*. Madrid : Ediciones Pirámide.
- Atkinson, Anthony A., Kaplan, R.S. y Young, S.M. 2007.** *Management Accounting*. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall.
- Attinger, G., Austrheim, G., Beck, G, Cutler, I. Folkestad, H., Gullbekk, E., Haraldsen, K.B., Kavli, F.A., Mikki, S., Ringnes, H.K., Rullestad, T., Skagen, T., Torras, M.C. y Westbye, H.** *Ph.d.-kandidater og forskningsprosessen: Bibliotekets bidrag*. En prensa.
- Balsiger, Philip W. 2004.** “Supradisciplinary reserach practices: history, objectives and rationale”. *Futures* (36), pp. 407-421.
- Barry, Andrew, Born, Georgina y Weszkalnys, Gisa. 2007.** “Logics of interdisciplinarity”. *Economy and Society* 37 (1), pp. 20-49.
- Barton, Jonathan B. y Fløysand, Arnt. 2010.** “The political ecology of Chilean salmon aquaculture, 1982-2010: A trajectory from economic development to global sustainability. *Global Environmental Change* (20), pp. 739-752.
- Baumann, Klaus-Dieter. 1996.** „Fachtextsorten und Kognition - Erweiterungsangebote an die Fachsprachenforschung“. H. Kalverkämper y K.-D. Bauman (ed.). *Fachliche Textsorten. Komponenten - Relationen - Strategien*. Tübingen: Gunter Narr Verlag.
- Beaugrande, Robert de. 1987.** „Special purpose language and linguistic theory“. *LSP-ALSED Newsletter* 10 (2), pp. 2-11.
- . **1989.** „Special purpose languages as self-complexing system: The case of linguistics“. C. Laurén y M. Nordman (ed.). *Special Language: From Humans to Thinking Machines*. Philadelphia: Multilingual Matters, pp. 3-29.
- . **1988.** “Systemic versus contextual aspects of terminology”. Hans Czap y Christian Galinski (ed.). *Terminology and Knowledge Engineering TKE 87*. Frankfurt/M : INDEKS Verlag, pp. 7-24.
- Berge, Dag Magne. 2002.** *Dansen rundt gullfisken : næringspolitikk og statlig regulering i norsk fiskeoppdrett 1970-1997*. Tesis de doctorado. Bergen: Universitetet i Bergen.
- Berger, Guy. 1972.** “The Interdisciplinary Archipelago”. L. Apostel, E. Jantsch y J. Piaget. *Interdisciplinarity. Problems of Teaching and Research*. Paris: OECD, pp. 35-74.
- Bhaskar, Roy. 1978.** *A realist theory of science*. Hassocks: The Harvester Press.
- Bjørlykke, G. A., Roth, B., Sørheim, O., Kvamme, B.O. y Slinde, E.** “The effects of carbon monoxide on Atlantic salmon (*Salmo Salar L.*)”. *Food Chemistry* (127), pp. 1706-1711.

Bjørndal, Trond. 2001. “The Competitiveness of the Chilean Salmon Aquaculture Industry”. *Centre for Fisheries Economics. Discussion papers*. Working Paper No. 37/01.

Bravo, Sandra. 2007. *Diagnóstico de la proyección de la investigación en ciencia y tecnología de la acuicultura chilena*. Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, Instituto de acuicultura.

Bravo, S., Marín, S., Monti, G. y Silva, M.T. 2008. *Estrategias de manejo integrado para el control de caligus en la industria del salmón en Chile*. Puerto Montt: Universidad Austral de Chile.

Brockman, Jay B. 2009. *Introduction to engineering: modeling and problem solving*. Hoboken, N.J: Wiley, 2009.

Budin, Gerhard. 1990. “Scientific Knowledge Structures”. Hans Czap y Wolfgang Nedobity (ed.). *TKE '90 Terminology and Knowledge Engineering*. Frankfurt/Main: Indeks Verlag, 1990, pp. 77-83.

—. **1992.** “Do we need an object theory?”. *IITF Journal* (4), pp. 203-207.

—. **1996a.** “Evolution of Scientific Terminologies”. Christian Galinski y Klaus-Dirk Schmitz (ed.). *TKE '96. Terminology and Knowledge Engineering*. Frankfurt/Main: Indeks Verlag, pp. 27-34.

—. **1996b.** “Terminology Science as Applied Philosophy of Science”. Johan Myking, Randi Sæbøe y Birte Toft (ed.). *Terminologi - system og kontekst*. Oslo: Noregs forskingsråd, pp. 59-72.

—. **2003.** “Prospects of a Philosophy of Terminology”. *IITF Journal* (14), pp. 71-81.

Budin, Gerhard, Galinski, C., Nedobity, W. y Thaller, R. 1988. “Terminology and Knowledge Data Processing”. H. Czap y C. Galinski (ed.). *TKE '87 Terminology and Knowledge Engineering - Supplement*. Frankfurt/Main: Indeks Verlag, pp. 50-60.

Cabré, María Teresa. 2000 [1999]. *La terminología. Representación y comunicación*. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada, Universitat Pompeu Fabra.

—. **2003.** Theories of terminology. Their description, prescription and explanation. *Terminology* 9 (2). 2003, ss. 163-199.

—. **2004.** ¿Lenguajes especializados o lenguajes para propósitos específicos? . *Revista Foro Hispánico* (26), pp. 19-34.

Codex Alimentarius. 2004. *Código de Prácticas para el pescado y los productos pesqueros - anteproyecto*. Roma : FAO, 2004. ALINORM 04/27/18.

—. **2009.** *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros*. Roma : FAO, 2009. CAC/RCP 52-2003.

Dahl, Trine. 2004. “Textual metadiscourse in research articles: a marker of national culture of national culture or of academic discipline?” *Journal of Pragmatics* 36, pp. 1807-1825.

Dahlberg, Ingetraut. 1994. “Domain Interaction: Theory and Practice”. H. Albrechtsen y S. Oemager. *Knowledge Organization and Quality Management. Proceedings of The Third International ISKO Conference*. Frankfurt: Indeks Verlag, pp. 60-71.

Damsgård, Børge, Juell, Jon-Erik y Braastad, Bjarne O. 2006. *Welfare in farmed fish*. Tromsø: Fiskeriforskning.

Debio. 2008. *Regler for økologiske akvakultur*. Oslo: Debio.

Devlin, Roberty, Biagi, C.A., Yesaki, T.Y., Smailus, D.E. y Byatt, J.C. 2001. “Growth of domesticated transgenic fish”. *Nature* (409), pp. 781-792.

Dickens, Peter. 2003. “Changing our environment, changing ourselves: critical realism and transdisciplinary research”. *Interdisciplinary Science Reviews*. Vol. 28 (2), pp. 95-105.

DIN. 1986. Begriffe der Terminologielehre. *DIN 2342*. Berlin, Köln: BEuth, 1986.

Dirección de Obras Portuarias. 1999. Glosario de la infraestructura costera y portuaria. Santiago de Chile: Ministerio de Obras Públicas.

Ditlevsen, Marianne, Engber, J., Kastberg, P. y Nielsen, M. 2007. *Sprog på arbejde. Kommunikation i faglige tekster*. Frederiksberg: Samfundsliteratur.

Dragesund, Olav. 1992. *Nasjonal Handlingsplan for Havbruksforskning*. Bergen: Det nasjonal utvalg for havbruksforskning (NUH).

Dubuc, Robert. 1999 [1992]. *Manual de terminología*. Santiago de Chile: RiL Editores.

EFSA. 2009. *Species-specific welfare aspects of the main systems of stunning and killing of farmed atlantic salmon*. Parma: European Food Safety Authority.

Einen, Olai y Mørkøre, Turid. 1997. *Fôringslære for akvakultur*. Oslo: Landbruksforlaget, 1997.

Engberg, Jan. 1998. *Introduktion til fagsproglingvistikken*. Århus: Systime.

—. 2004. “Om fagsprog, fagkommunikasjon og fagviden”. *Synaps* 14, pp. 5-19.

—. 2009. “Assessing the dynamic character of legal terms”. *Fachsprache* 31 (3-4), pp. 126-138.

Estay, Francisco J. 1996. “La salmonicultura chilena y la reproducción artificial de los salmónidos”. *Revista Tecnovet*. Vol. 2 (1), pp. 13-16.

Eurotermbank 2011. *Eurotermbank*. [Internet] [Citado: 06 01 2011.] Disponible en <<http://www.eurotermbank.com/>>.

Eurovoc 2011. *Eurovoc Tesauro multilingüe de la Unión Europea*. [Internet] [Citado: 06 01 2011.] Disponible en <http://eurovoc.europa.eu/drupal/?q=es/download/subject_oriented&cl=en>.

FAO Fisheries and Aquaculture Department. 2006. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

—. **2010.** *Glosario de Acuicultura*. [Internet] [Citado: 04 02 2010.] Disponible en <www.fao.org/fi/glossary>.

FDA. 2010. *Veterinary Medicine Advisory Committee Meeting: AquaAdvantage Salmon*. Rockville, Maryland: FDA.

Felber, Helmut 1984. *Terminology Manual*. Paris: Unesco, 1984.

—. **1995.** *Allgemeine Terminologielehre und wissentechnik*. Viena : Termnet.

Felices Lago, A. 1997. „Axiological Analysis of Financial Terminology in Spanish”. Lita Lundquist, Heribert Picht y Jacques Qvistgaard (ed.). *Proceedings of the 11th European Symposium on Languages for Special Purposes. LSP Identity and Interface. Research, Knowledge and Society*. Copenhagen: Copenhagen Business School, pp. 290-299.

Fernández-Silva, Sabela, Freixa, Judit og Cabré, María Teresa. 2009. “Multiple Motivation in the Denomination of Concepts: The Case of "Production Area" in the Terminology of Aquaculture in French and Galician” *Terminology Science & Research*, Vol. 20.

FHL. 2007. *Vedtekter for Fiskeri- og Havbruksnæringens Landsforening (FHL)*. Oslo: FHL.

Fiskeri- og kystdepartementet, -. 2010. Fiskeri- og kystdepartementet. [Internet] 2010. [Citado: 09 12 2010.]. Disponible en <<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fkd.html?id=257>>.

Fjelldal, Per Gunnar y Hansen, Tom. 2010. ”Fordeler og ulemper med steril laks”. Havforskningsinstituttet (ed.). *Havforskningsrapporten 2010*. Bergen: Havforskningsinstituttet.

Fløttum, Kjersti, Dahl, Trine y Kinn, Torodd. 2006. *Academic Voices - across languages and disciplines*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

FONDEF. 2010. *Acuicultura Mundial*. [Internet] [Citado: 17 08 2010.] Disponible en <<http://www.fondef.cl/content/view/105/65/>>.

Forskningsrådet. 2009. *Fisk i forskning - miljøkrav og velferdsindikatorer hos fisk*. Oslo: Norges forskningsråd.

Forster, J. 1999. “Aquaculture chickens: salmon - a case study”. *World Aquaculture*.(30) 3, pp. 33-40.

- French, Peter y Funke, Joachim. 1995.** *Complex problem solving: the European perspective*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Friedland, Roger y Alford, Robert R. 1991.** "Bringing Society Back In: Symbols, Practices and Institutional Contradictions". Walter Powell og Paul J. DiMaggio (ed.). *The New Institutionalism in Organizational Analysis*. Chicago y Londres: University of Chicago Press, pp. 232-266.
- Funtowicz, Silvio O. y Ravetz, Jerome R. "Science for the Post-Normal Age".** *Futures* (25) (7). pp. 739-755.
- García Santiago, Lola. 1999.** *Manual básico de literatura gris*. Gijón: Trea.
- Gebauer, R., Eggen, G., Hansen, E. y Eikebrokk, B. 1992.** *Oppdrettsteknologi*. Trondheim: Tapir.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. 1994.** *The new production of knowledge*. London: Sage.
- Giere, Ronald N. 2006.** *Scientific Perspectivism*. Chicago & London: University of Chicago Press.
- Grønnevet, Leiv. 1987.** *Nasjonal handlingsplan for havbruksforskning. Instilling fra Havbruksutvalget*. Bergen-Trondheim: Fiskeridepartementet.
- Hall, Peter y Taylor, Rosmary C.R. 1996.** "Political Science and the Three New Institutionalism". *Political Studies* 44, pp. 936-957.
- Hanf, Kenneth y Jansen, Alf-Inge. 1998.** "Environmental policy - the outcome of strategic action and institutional characteristics". K. Hanf og A.I. Jansen (ed.). *Governance and Environment in Western Europe*. Essex: Longman, pp. 1-16.
- Hanson, Joe A. 1974.** *Open sea mariculture: perspectives, problems and prospects*. Stroudsburg: Dowden, Hutchinson & Ross.
- Havforskningsinstituttet. 2003.** *Velferd og trivsel hos oppdrettsfisk*. Bergen: Havforskningsinstituttet.
- . **2010.** *Fish welfare in aquaculture*. [Internet][Citado: 7 12 2010.] Disponible en <<http://www.imr.no/welfaremeter/index.htm>>.
- Hoffmann, Lothar. 1993.** „Fachwissen und Fachkommunikation. Zur Dialektik von Systematik und Linearität in den Fachsprachen“. T. Bungarten (ed.). *Fachsprachentheorie. Bd.2: Konzeptionen und theoretische Richtungen*. Tostedt: Attikon Verlag, pp. 595-617.
- . **1976.** *Kommunikationsmittel Fachsprache: eine Einführung*. Berlin: Akademie.
- . **1987.** *Kommunikationsmittel Fachsprache: eine Einführung*. Berlin: Akademie.

- Hoffmann, Lothar y Kalverkämper, Hartwig. 1998.** „Forschungsdesiderate und aktuelle Entwicklungstendenzen in der Fachsprachenforschung“. L. Hoffmann, H. Kalverkämper y H.E. Wiegand. *Fachsprachen - Languages for Special Purposes*. Berlin: Walter de Gruyter, pp. 355-372.
- Horngren, C., Datar, S., Foster, G. y Datar, S.M. 2008.** *Management and cost accounting*. Harlow: Pearson Education.
- Hyland, Ken. 2009.** *Academic discourse: English in a global context*. London: Continuum.
- Industria del salmón. 2010.** Biomasa - Servicios Acuícolas. [Internet] [Citado: 11 12 2010.]. Disponible en <<http://www.industriadelsalmon.cl/serviciosacuicolas/servicioscosecha.htm>>.
- Institute of Marine Research. 2011.** Lakselus. [Internet] [Citado: 15 01 2011.]. Disponible en <<http://www.imr.no/temasider/parasitter/lus/lakselus/nb-no>>.
- ISO. 2000.** Terminology work - Vocabulary. ISO/DIS 1087-1:2000.
- Jantsch, Erich. 1972.** “Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation”. L. Apostel, E. Jantsch y J. Piaget. *Interdisciplinarity. Problems of Teaching and Research*. Paris: OECD, pp 97-121.
- Jonassen, Knut. 2006.** “Tekniske krav til oppdrettsanlegg - vurdering av terminologien i Norsk Standard NS 9415” *Synaps* 18, pp. 19-24.
- Kageura, Kyo. 1997.** “Multifaceted/Multidimensional Concept Systems”. Sue Ellen Wright y Gerhard Budin. *Handbook of Terminology Management*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, pp. 119-132.
- . **2002.** *The dynamics of terminology: a descriptive theory of term formation and terminological growth*. Amsterdam: John Benjamins.
- Kalverkämper, Hartwig. 1990.** „Gemeinsprache und Fachsprachen - Plädoyer für eine integrierende Sichtweise“. G. Stickel (ed.). *Deutsche Gegenwartssprache*. Berlin: Gruyter, ss. 88-133.
- . **1997.** „Interkulturalität“. *Proceedings of the 11th European Symposium on Languages for Special Purposes. LSP Identity and Interface. Research, Knowledge and Society*. Copenhagen: Copenhagen Business School, pp. 69-99.
- . **1998a.** „Fach und Fachwissen“. L. Hoffmann, Hartwig Kalverkämper og H.E. Wiegand (ed.). *Fachsprachen - Languages for Special Purposes*. Berlin: Walter de Gruyter, pp. 1-23.
- . **1998b.** „Rahmenbedingungen für die Fachkommunikation“. L. Hoffmann, H. Kalverkämper og H.E. Wiegand (ed.). *Fachsprachen - Languages for Special Purposes*. Berlin : Walter de Gruyter, pp. 24-47.

—. 1999. *Translationswissenschaft als integrative Disziplin*. [bokforf.] H. Gerzymisch-Arbogast, et al. *Wege der Übersetzungs- und Dolmetschforschung*. Tübingen : Gunter Narr Verlag, 1999.

Karleskint, G. Jr., Turner, R. y Small, J. W. Jr. 2006. *Introduction to marine biology*. Belmont: Thomson/Brooks/Cole.

Klein, Julie Thompson. 1990. *Interdisciplinarity: history, theory and practice*. Detroit: Wayne State University Press

—. 1996. *Crossing boundaries: knowledge, disciplinarity and interdisciplinarity*. Charlottesville: University Press of Virginia.

—. 2000. “A Conceptual Vocabulary of Interdisciplinary Science”. P. Weingart y N. Stehr (ed.). *Practising Interdisciplinarity*. Toronto: University of Toronto Press, pp. 3-24.

—. 2001. “The Discourse of Transdisciplinarity: An Expanding Global Field”. J.T. Klein, W. Grossenbacher-Mansuy, R. Häberli, A. Bill, R.W. Scholz y M. Welti. *Transdisciplinarity: joint problem solving among science, technology and society: an effective way for managing complexity*. Basel: Birkhäuser, pp. 35-44.

—. 2004. “Prospects of transdisciplinarity”. *Futures* (36), pp. 515-526.

Köttlinger, Rudolf y Balsiger, Philip W. 1999. “Interdisciplinarity and Transdisciplinarity. A Constant Challenge to the Sciences”. *Issues in Integrative Studies* 17, pp. 87-120.

Kristiansen, Marita. 2000. “Emerging disciplines in the behavioural sciences. Assessment of disciplinary autonomy by terminological conceptual analysis”. *Unesco Alesed-LSP Newsletter* 23 (2)., pp. 6-23.

—. 2004. *The Multi-Disciplinary Nature of the Social Sciences. Investigating Disciplinary Autonomy in Organisational Behaviour by means of Terminological Analysis*. Tesis de doctorado. Bergen: University of Bergen.

—. 2007a. “Complexity and Indeterminacy in Delineating Scholarly Areas. Some implications for LSP Research and Training”. *LSP & Professional Communication* 7 (1), pp. 62-83.

—. 2007b. *Unravelling concept relation tangles - The presentation of interdisciplinary domains in knowledge bases*. Presentación de paper en LSP 2007: Hamburg.

—. 2011. “Domain dynamics in scholarly areas: How external pressure may cause concept and term changes. *Terminology* 17:1, pp. 30-48.

Kuhn, Thomas. 1962. *The Structure of Scientific Revolution*. Chicago: Chicago University Press.

- Laurén, C., Myking, J. y Picht, H. 1997.** *Terminologi som vetenskapsgren*. Lund: Studentlitteratur.
- **2008.** *Insikter om insikt: nordiska teser om fackkommunikation*. Oslo: Novus.
- Lazo Esparza y Ingrid Pilar. 2006.** “Estudio para seleccionar métodos de matanza en salmonídeos para eliminar puntos de sangre en productos ahumados y congelados”. Temuco: Universidad de la Frontera. Facultad de ingeniería, ciencia y administración. Departamento de ingeniería y química.
- Lichnerowicz, André. 1972.** “Mathematic and Transdisciplinarity”. L. Apostel, E. Jantsch y J. Piaget. *Interdisciplinarity. Problems of Teaching and Research*. Paris: OECD, pp 121-127.
- Liddell, Henry George y Scott, Robert. 2007.** *Greek-English Lexicon Oxford*. Oxford: Oxford University Press.
- Lien, Egil. 2005.** *Forankring av plastringer. Nye rømnings sikre merdkonsept*. Trondheim: SINTEF.
- Lillehaug, Atle y Skrudland, Aud. 2006.** ”Nye sjukdommer - Fra fenomen til problem”. Magny Thomassen (ed.) *Havbruksforskning: Fra merd til amt*. Oslo: Norges forskningsråd, pp. 1148-1162.
- Lynum, Leif. 1999.** *Fisk og fiskeprodukter*. Oslo: Yrkeslitteratur.
- **2005.** *Videreforedling av fisk*. Trondheim: Tapir.
- Madsen, Bodil Nistrup. 1999.** *Terminologi. Prinsippe & Metoder*. København: Gads Forlag
- **2000.** “Alting på sin plads og plads til alting. Om at ordne og udnytte viden om verden”. Anita Nuopponen, B. Toft og Johan Myking (ed.). *I terminologins tjænst. Festskrift for Heribert Picht på 60-årsdagen*. Vaasa: Vaasan Yliopiston Julkaisuja, pp. 71-91.
- Marine Harvest. 2010.** *Salmon Farming Industry Handbook 2010*: Marine Harvest.
- Mariussen, Åge. 1992.** *Evaluering av havbruksforskningen*. Bodø: Nordlandsforskning.
- Mariussen, Åge, et al. 2002.** *Innovasjonssystemet i norsk havbruksnæring*. Oslo: STEP.
- Marris, Emma. 2010.** “Transgenic fish go large”. *Scientific American*. [Internet] [Citado: 20 02 2011.]. Disponible en <<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=transgenic-fish-go-large>>.
- Mayor Serrano, Blanca. 2003.** “Análisis Contrastivo (Inglés-Español) del Libro de Texto de Medicina e Implicaciones Didácticas para la Formación de Traductores”. *LSP & Professional Communication* 3 (2)., pp. 49-65.
- Mejdell, C. M., Erikson, U., Slinde, E. y Midling, K.Ø. 2010.** “Bedøvingsmetoder ved slakting av laksefisk”. *Norsk Veterinærtidsskrift*. 2010 (2), pp. 83-90.

Ministerio de Economía Fomento y Turismo. 2011. Acerca del Ministerio. [Internet] [Citado: 10 03 2011.]. Disponible en <<http://www.economia.cl/acerca-de/rol-ministerial/>>.

Monterde Rey, Ana María. 2002. *Interrelaciones e interdependencias entre distintas formas de representación conceptual: estudio en tres niveles de especialización en textos sobre instalaciones de combustible de aviones*. Las Palmas: Instituto de Filología moderna, Universidad de Las Palmas, 2002.

Moran, Joe. 2002. *Interdisciplinarity*. London: Routledge, 2002.

Mortensen, Stein. 2001. *Aqualingua. Aquaculture-textbook in English, French and Norwegian*. Oslo: Landbruksforlaget.

Mundo Acuícola. 2010. “Omega Cargo: Presentan sistema que asegura la bioseguridad y el bienestar de los peces durante la cosecha”. *Mundo Acuícola*. [Internet] [Citado: 12 11 2010.]. Disponible en <<http://www.mundoacuicola.cl/comun/?cat=3&subcat=29&view=1&idnews=53119&especial=>>>.

Myking, Johan. 2001. “Against prescriptivism? The ‘social-critical’ challenge to terminology”. *Terminology Science & Research* 1/2., pp. 49-65.

—. **2007a.** “Dichotomies: impossible and indispensable?”. K. Ahmad y M. Rogers (ed.). *Translation, Text and Terminology. Evidence based LSP*. Bern: Peter Lang, pp. 265-283.

—. **2007b.** “No fixed boundaries”. Bassey E. Antia (ed.). *Indeterminacy in Terminology and LSP*. Amsterdam: John Benjamins, pp 73-91.

Nakamoto, Akemi. 2000. “The Japanese Seafood Market”. SNF-Report No. 41/00. Bergen: Centre for Fisheries Economics.

NBS. 1999. *Quality grading of farmed salmon*. NBS 10-01. Bergen: Norwegian Industry Standard for Fish.

Nelson, Joseph S. 1994. *Fishes of the World*. New York: John Wiley & Sons.

Newell, William H. 2001. “A Theory of Interdisciplinary Studies”. *Issues in Integrative Studies* (19)., pp. 1-25.

NFR. 2010. Havbruk - en næring i vekst (HAVBRUK). [Internet] [Citado: 20 08 2010.]. Disponible en <<http://www.forskningsradet.no/servlet/Satellite?c=Page&pagename=havbruk%2FHovedside&cid=1226994216892>>.

Nicolescu, Basarab. 2002. *Manifesto of transdisciplinarity*. Albany: State University of New York Press.

Nissilä, Niina. 2008. *Begrepp och termer inom området balansräkning*. Vaasaa : Universitas Wasaensis.

Norges Forskningsråd. 2008. *Trygg sjømat - risikofaktorer i verdikjeden fra fjord til bord for villfanget og oppdrettet sjømat*. Oslo: Norges Forskningsråd.

Norwegian Veterinary Institute. 2010. Lakselus. [Internet] [Citado: 20 01 2011.]. Disponible en <<http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Lakselus>>.

Nowotny, H., Scott, P. y Gibbons, M. 2001. *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity.

Nuopponen, Anita. 1994. *Begreppssystem för terminologisk analys*. Vasa: Universitas Wasaensis.

—. 1998. "A model for systematic terminological analysis". Lita Lundqvist, Heribert Picht y Jacques' Qvistgaard (ed.). *LSP - Identity and Interface Research, Knowledge and Society*. Copenhagen : Copenhagen Business School, pp. 363-372.

—. 2000. "Satelliter och system - Att integrera begreppssystem i terminologiarbetet". Anita Nuopponen, Birte Toft y Johan Myking (ed.). *I terminologins tjänst. Festskrift för Heribert Picht på 60-årsdagen*. Vasa: Vasa Universitetet, pp. 128-145.

—. 2006. "A model for structuring concept systems of activity". Yuli Wang, Ye Wang og Ye Tian (ed.). *Terminology, Standardization and Technology Transfer. Proceedings of the TSTT 2006 Conference*. Beijing : Encyclopedia of China Publishing House, pp. 83-92.

—. 2010. "Methods of concept analysis - Towards systematic concept analysis". *LSP Professional Communication, Knowledge Management and Cognition*. Vol 1 (2), pp. 5-14.

Nyseth, Torill y Aarsæther, Nils. 2007. *I disiplinenes grenseland: tverrfaglighet i teori og praksis*. Bergen: Fagbokforlaget.

Oeser, Erhard. 1992. "Terminology and Philosophy of Science". Jennifer Draskau y Heribert Picht (ed.). *Internationales Institut für Terminologieforschung IITF*. Vienna : Termnet, Vol. 4, pp. 24-33.

Olivé, León. 2007. *La ciencia y la tecnología en la sociedad de conocimiento*. México D.F.: FONDE de Cultura Económica.

Østerud, Øyvind. 2007. *Statsvitenskapelig leksikon*. Oslo: Universitetsforlaget.

Peters, B. Guy. 1999. *Institutional theory in Political Science*. London: Pinter.

Petterson, Inger Beate. 2007. "Kommunikasjon og kulturforståelse i kommersielle relasjoner i den globale sjømatnæringen". Bernt Aarset y Grete Rusten (ed.). *Havbruk: Akvakultur på norsk*. Bergen : Fagbokforlaget, pp. 93-108.

Piaget, Jean. 1972. “The epistemology of interdisciplinary relationships”. L. Apostel, E. Jantsch y J. Piaget. *Interdisciplinarity. Problems of Teaching and Research*. Paris: OECD, pp 127-139.

Picht, Heribert. 1996a. “Fachkommunikation – Fachsprache”. Gerhard Budin (ed.). *Multilingualism in Specialist Communication. Proceedings from the 10th European LSP Symposium*. Vienna, pp. 27-45.

— **1996b.** “Teori – empiri – korpus med hensyn til terminologiforskning. C. Laurén y M. Nordman (ed.) *Fagspråk i olika kontexter. Forskning i Norden*. Vaasa: Vaasan Yliopiston Julkaisuja, pp. 9-22.

— **1999.** „Einige Überlegungen zur nicht-sprachlichen Repräsentation von Gegenständen und Begriffen“. *Synaps* 3., pp. 1-50.

— **2000.** *Fagspråk, terminologi - informasjon og dokumentasjon*. Bergen: Norwegian School of Economics and Business Administration.

— **2002.** “La representación de objetos y conceptos”. G. Guerrero Ramos og M.F. Pérez Lagos (ed.). *Panorama actual de la terminología*. Granada: Interlingua, pp. 275-305.

— **2008.** “The Object is a Unit of Knowledge”. *Synaps* 21, pp. 91-98.

— **2010.** ”Genstande - Begrepernes "råmateriale". Begreper - arter, deres dannelse og dynamikk”. Ponencia de la clase de maestría 04.10.2010. Bergen : Sin publicación, 2010.

Picht, Heribert og Draskau, Jennifer. 1985. *Terminology: An Introduction*. Guildford: University of Surrey.

Pilke, Nina. 2000. *Dynamiska fackbegrepp. Att strukturera vetande om handlingar och händelser inom teknik, medicin och juridik*. Vaasa: Universitas Wasaensis.

Poppe, Trygve. 1999. *Fiskehelse og fiskesykdommer*. Oslo: Universitetsforlaget.

Pozzi, María. 1999. “The Concept of ‘Concept’ in Terminology: a Need for a New Approach”. *TKE '99 Terminology and Knowledge Engineering*. Frankfurt am Main: Indeks Verlag, pp. 28-43.

Prieto Velasco, Juan Antonio. 2008. *Información gráfica y grados de especialidad en el discurso científico-técnico. Un estudio de corpus*. Tesis de doctorado. Granada: Departamento de Traducción e Interpretación, Universidad de Granada.

Rayburn, Letricia Gayle. 1996. *Cost Accounting: Using a Cost Management Approach*. 6th edition. Chicago: IRWIN.

Roaldsnes, Ketil. 1999. *SOT 535 - Havbruksteknologi*. Bergen: Høgskolen i Bergen.

- Rogers, Margaret. 2004.** "Multidimensionality in concepts systems". *Terminology*. Vol. 10 (2), pp. 215-240.
- Rondeau, Guy. 1981.** *Introduction a la terminologie*. Montreal: Centre educatif et Culturel.
- Russel, A. W., Wickson, F. y Carew, A. L. 2008.** "Transdisciplinarity. Context, contradictions and capacity". *Futures* 40 (5)., pp. 460-472.
- Sager, Juan. 1990.** *A practical course in terminology processing*. Amsterdam: John Benjamins.
- Sager, J. C., Dungworth, D. y McDonald, P. F. 1980.** *English special languages: principles and practice in science and technology*. Wiesbaden: Brandstetter.
- Salager-Meyer, F., Alcaraz Ariza, M.A. y Zambrano, N. 2003.** "The scimitar, the dagger and the glove: intercultural differences in the rhetoric of criticism in Spanish, French and English Medical Discourse". *English for Specific Purposes* 22 (3), pp. 223-247.
- Salte, Ragnar. 2002.** *Fiskehelse*. Oslo: Gan forlag.
- Sanz Álava, Inmaculada. 2007.** *El Español Profesional y Académico en el aula universitario. El discurso oral y escrito*. Valencia: Tiranto Lo Blanch.
- Shepherd, Jonathan y Bromage, Niall. 1999.** *Piscicultura intensiva*. Zaragoza: Editorial ACRIBIA,.
- Siegel, Joel G. y Shim, Jae K. 2010.** *Dictionary of Accounting Terms*. Hauppauge, N.Y. : Barron`s.
- Sørensen, K. H. y Lagesen, V. A. 2008.** "Kunnskapssamfunnets anatomi: Faglighet og tverrfaglighet". K.H. Sørensen, E. Amdahl, H.J.Gansmo y V.A. Lagesen (ed.) *Faglighet og tverrfaglighet i den nye kunnskapsøkonomien*. Trondheim: Tapir, pp. 9-30.
- SSPO, Scottish Salmon Producer`s Organisation. 2010.** The Organisation. [Internet] [Citado: 05 12 2010.]. Disponible en <<http://www.scottishsalmon.co.uk/aboutus/organisation.asp>>.
- Subsecretaría de la Pesca. 1993.** *Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura*. Valparaíso: Subsecretaría de la Pesca.
- . **2003.** *Propuesta de Política Nacional de Acuicultura*. Valparaíso : Subsecretaría de Pesca.
- . **2010.** Presentación. *Subsecretaría de Pesca*. [Internet] [Citado: 20 02 2011.]. Disponible en <http://www.subpesca.cl/controls/neochannels/neo_ch613/neoch613.aspx>.
- Sveier, Harald. 1996.** *Havbruk*. Oslo: Landbruksforlaget.
- Swales, J. M. 1990.** *Genre analysis: English in academic and research settings*. Cambridge: Cambridge University.

- Tande, T. y Kolle, N. 2003.** *Uriaspost ved kongens bord: norske fiskeriministre 1946-2004*. Råholt: Norsk fiskerinæring AS.
- Tebé, Carles. 2005.** *La representació conceptual en terminologia: l'atribució temàtica en els banc de dades terminològiques*. Barcelona : Institut Universitari de Lingüística aplicada, Pompeu Fabra.
- Temmerman, Rita. 2000.** *Towards new ways of terminology description: the sociocognitive-approach*. Amsterdam: J. Benjamins.
- Terram, Fundación. 2010.** *Impactos del virus ISA en Chile*. Santiago de Chile: Publicaciones Terram. ADCE No 55.
- Thagard, P. 1992.** *Conceptual revolutions*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1992.
- Thomassen, Magny 2006.** *Havbruksforskning: Fra merd til mat*. Oslo : Norges forskningsråd.
- Toft, B. y Roth, E. 1992.** *Mikroøkonomiske glosar - samt teoretiske og praktiske betragninger over terminologi og videnrepresentation*. Herning: Systime, 1992.
- Toft, Birte. 2002a.** "A unified metascientific basis for future terminology science?". M. Koskela, M. Norman, C. Laurén y N. Pilke (ed.) *Porta Scientia I, Lingua Specialis*. Vaasa: Proceedings of the University of Vaasa, pp. 189-200.
- . **2002b.** "Systems of Concepts at a Crossroads". *Journal of the International Institute for Terminology Research* 13. 2002b, Vol. 13, (1-2), pp. 41-48.
- Tvenning, Hans. 1991.** *Fiskeoppdrett*. Oslo: Aschehoug.
- Våge, Ole Kristian. 2005.** *El desarrollo de la salmonicultura en Chile entre 1985-2000*. *Tesis de maestría*. Bergen: Universidad de Bergen.
- . **2008.** "Kryssande grenser og nye kunnskapsfrontar: Tverrfaglegheit i akvakultur". *Synaps* 22, pp. 48-62.
- . **2010.** "Legal concepts in aquaculture in Norwegian and Chilean Spanish: a brief discussion on two approaches". *Synaps*. 25, pp. 45-51.
- Vivar, Mauricio. 2008.** "Los sistemas de fondeo noruegos y chilenos son muy distintos". *Aqua.cl*. [Internet] [Citado: 09 04 2009.]. Disponible en <<http://www.aqua.cl/entrevistas/entrevista.php?doc=208>>.
- Weingart, Peter. 2000.** "Interdisciplinarity: The Paradoxical Discourse". Peter Weingart y Nico Stehr (ed.). *Practising Interdisciplinarity*. Toronto: University of Toronto Press, pp. 25-41.

Weissenhofer, Peter. 1995. *Conceptology in Terminology Theory, Semantics and Word-Formation. IITF Series 6.* Wien: TermNet.

Wickson, F., Carew, A. L. y Russell, A. W. 2006. “Transdisciplinary Research: características, quandaries and quality”. *Futures* 38., pp. 1046-1059.

Wüster, Eugen. 1973. Kaleidoskop der Fachsprachen - Geleitwort von Eugen Wüster. L. Drozd og W. Seibicke (ed). *Deutsche Fach- und Wissenschaftssprache.* Wiesbaden : Oscar Brandstetter Verlag, pp. viii-x.

—. **1998 [1979].** *Introducción a la teoría general de la terminología y a la lexicografía terminológica.* Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada.

Yáñez, Soledad y Chodin, Norma. 2003. “De la ova al plato. La ruta del salmón cultivado en Chile”. *Salmonicultura en el Sur de Chile.* El Lanquihue: Puerto Montt, pp. 22-30.

8.2 Comunicación personal

Arismendi, Iván. 2009a. Entrevista con el Dr. Iván Arismendi. 24 de mayo 2009. Puerto Montt.

—. **2009b.** Correo electrónico del Dr. Iván Arismendi con la aprobación final del sistema de conceptos. 4 de septiembre 2009.

Bravo, Sandra. 2011. Comunicación personal sobre los conceptos de tratamiento en la acuicultura. 23 de enero 2011.

Chaari, Massarra. 2010. Entrevista sobre Los costos en la acuicultura. Bergen 23 de septiembre 2010.

González del Riego, Alejandro. 2009. Entrevista y elaboración del sistema de conceptos Concesiones y autorizaciones en la acuicultura. 3 de junio 2009. Puerto Montt.

Lillehaug, Atle. 2011. Entrevista por teléfono sobre los conceptos de vacunación en la acuicultura. 3 de marzo de 2011.

Markus, Richard. 2011. Entrevista por teléfono sobre los conceptos de la reproducción en la acuicultura. 7 de marzo de 2011.

Rørvik, Kjell-Arne. 2011. Comunicación personal sobre la alimentación en la acuicultura. Bergen. 08 de marzo 2011.

Slinde, Erik. 2011. Entrevista sobre anestesia y bienestar animal. Bergen. 3 de febrero 2011.

Swett, Cristián. 2009a. Entrevista con el Ing. Cristián Swett. 24 de marzo 2009. Puerto Montt.

—. **2009b.** Correo electrónico con la aprobación final del sistema de conceptos. Puerto Montt. 28 de abril 2009.

Apéndice

Lista alfabética de conceptos y sus definiciones:

actor (11)

Concepto genérico de entidades sociales que toman alguna decisión. Ejemplos son individuos, empresas, organizaciones, estados o asociaciones nacionales o internacionales.⁸² (Østerud 2007, 13).

adulto (34)

Salmónido adulto que alcanza la madurez sexual (Arismendi 2009, entrev.).

alevín de primera alimentación_{acuicultura} (39)

Salmónido luego de la absorción del saco vitelino. El alevín nada libremente e inicia su alimentación exógena. Normalmente esto sucede tras aproximadamente 800 UTA (Arismendi 2009, entrev.).

alevín de primera alimentación_{biología} (28)

Salmónido luego de la absorción del saco vitelino. El alevín nada libremente e inicia su alimentación exógena (Arismendi 2009, entrev.).

alevín con saco vitelino_{acuicultura} (38)

Salmónido luego de la absorción del saco vitelino. El alevín nada libremente e inicia su alimentación exógena. Normalmente esta etapa se inicia tras aproximadamente 500 UTA (Arismendi 2009, entrev.).

alevín con saco vitelino_{biología} (27)

Salmónido después de eclosionar donde el individuo se nutre del saco vitelino (Arismendi 2009, entrev.).

alevín parr (29)

Salmónido con marcas laterales parr. El individuo crece más rápido que en la etapa anterior (Arismendi 2009, entrev.).

alimento (70)

Fuente de alimentos energéticos (hidratos de carbono, proteínas y lípidos) de vitaminas, de sales minerales, etc. necesarios para el funcionamiento normal del metabolismo (www.aqualex.com).

alimento húmedo (71)

Alimento en forma de pasta de pescado crudo o productos de desecho ...[y] con alto contenido de agua (Shepherd *et ál.* 1999, 153).

ancla tipo arado (52)

Anclaje que se agarra en el fondo del mar (Swett 2009, entrev.).

anclaje (50)

Artefacto que sirve para sujetar el fondeo en el fondo del mar. Existen tres categorías de anclaje: muerto, ancla de tipo arado y tirabuzón (Swett 2009, entrev.).

antioxidante (79)

Sustancia que agregada a ciertos alimentos inhibe la oxidación de lípidos. Así, la estabilidad de estos alimentos aumenta y la duración de almacenamiento se prolonga. Los antioxidantes actualmente utilizados incluyen el ácido ascórbico (vitamina C), alfa-tocoferol (vitamina E), butil hidroxianisol, butil hidroxitolueno, caroteno, propilgalato y butilhidroquinona terciaria (www.aqualex.com).

⁸² Traducción propia de "Aktør: Fellesbetegnelse for sosiale enheter som foretar en eller annen form for beslutninger. Eksempler er individer, bedrifter, organisasjoner, stater, internasjonale eller overnasjonale sammenslutninger"

aplicación de CO (90)

La inmersión del salmónido en un recipiente con agua saturada de monóxido de carbono para su anestesia (Slinde 2011).⁸³

aplicación de CO₂ (89)

La inmersión del salmónido en un recipiente de agua saturada de dióxido de carbono para su anestesia (Mejdell *et ál.* 2010, 85).⁸⁴

Áreas Apropriadadas para el ejercicio de la Acuicultura' (AAA) (104)

Aquellos sectores, áreas o bienes sometidos al control, fiscalización y supervigilancia del Ministerio de Defensa Nacional y, aquellos que correspondiendo al ámbito de competencia de la Dirección General de Aguas, en virtud de estudios técnicos elaborados por la Subsecretaría de Pesca, han sido declarados como tales mediante decretos expedidos por el Ministerio de Defensa Nacional (Dirección de Obras Portuarias 1999, 6).

Asociación de Acuicultores Noruegos (1)

La Asociación de Acuicultores Noruegos es una organización profesional de cobertura nacional para todos aquellos ligados a la acuicultura. La Asociación tiene el propósito de agrupar a los acuicultores del país en una organización y, por esta razón, promover asuntos de interés mutuo. Esto se busca por medio de: a) incentivar la colaboración y la cooperación en el cultivo de peces. b)

incentivar la capacitación técnica y económica entre los acuicultores. c) trabajar por la realización de los deseos y demandas que los acuicultores presentan a las entidades públicas. (Berge 2002, 92).

Asociación de Pesquerías y Acuicultura (2)

La Asociación es una organización empresarial y patronal de cobertura nacional y miembro de la Confederación Noruega de Organizaciones Empresariales. El propósito de la Asociación es: a) defender y promover los intereses comunes de los miembros a los organismos públicos, instituciones nacionales e internacionales, organizaciones y la sociedad en general; b) trabajar por condiciones y vías de desarrollo que fortalezcan la competitividad y el rendimiento, así como el trabajo seguro y apropiado; c) contribuir activamente a la promoción del sector; d) fortalecer la capacitación del sector; e) trabajar por relaciones buenas y estables entre las empresas miembros y los empleados y sus sindicatos; f) fomentar los intereses de los miembros en la Confederación Noruega de Organizaciones Empresariales (FHL 2007, 1)

astaxantina (78)

Pigmento carotinoide natural en varias especies de crustáceos. Su consumo confiere una coloración rosada distintiva en los salmónidos (www.aqualex.com).

autorización de acuicultura (102)

El acto administrativo mediante el cual la Subsecretaría otorga a una persona los derechos de uso y goce, para fines de acuicultura, por tiempo indefinido, en cursos y cuerpos de agua que constituyen bienes nacionales fijados como apropiados para la acuicultura y cuyo control, fiscalización y supervigilancia no corresponda al Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina (Subsecretaría de la Pesca 1993, Tit. 1, Art. 2).

⁸³ Traducción propia de "Karbonmonoksidmetoden: Plassering av laks i et kar mettet med karbonmonoksid som forårsaker bedøving". Desconocemos el término en español por la falta de aplicación de este método en Chile. No obstante, hemos optado por **aplicación de CO** por su simetría con el término **aplicación de CO₂**.

⁸⁴ Traducción nuestra de "Karbon-dioksidmetoden: Plassering av laks i et kar av vann mettet med karbon-dioksid som forårsaker bedøving". El término **aplicación CO₂** en español hemos encontrado en Lazo Esparza (2006 s. 23).

balsa jaula (49)

Estructura flotante con la red sujeta (Swett 2009, entrev.).

bienestar animal (105)

La experiencia subjetiva que un individuo tiene de su estado mental y físico como consecuencia de su intento de dominar su ambiente (Forskningsrådet 2009, 19).⁸⁵

carbohidrato (75)

Compuestos químicos de fórmula general (C_x(H₂O)) y; por ejemplo, azúcar, almidón y celulosa. Los hidratos de carbono juegan un papel fundamental en el metabolismo energético de todos los organismos (www.aqualex.com).

centro de cultivo flotante (44)

El conjunto de artefactos navales que facilitan el cultivo de peces. Está compuesto por cuatro componentes principales: red, estructura flotante, pontón y sistema de fondeo (Swett 2009, entrev.).

certificado (114)

Un certificado confirma que un productor se asocia con la gestión de control de Debio. El documento de certificación indica los tipos de producción, las actividades que están autorizadas así como los productos que pueden ser comercializados con el sello de Debio. Se renueva anualmente el documento de certificación⁸⁶ (Debio 2008., 4).

⁸⁵ Traducción propia de "Dyrevelferd: Individuets subjektive opplevelse av sin mentale og fysiske tilstand som følge av dets forsøk på å mestre sitt miljø".

⁸⁶ Traducción propia de "Sertifikat: Et sertifikat bekrefter at en produsent er tilknyttet Debio-konotrollordningen. Sertifiseringsdokumentet viser hvilken type produksjon og hvilke aktiviteter som er godkjent, og hvilke produkter som kan markedsføres med Debio-merking. Sertifiseringsdokumentet fornyes årlig".

concesión de acuicultura (103)

El acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional otorga a una persona los derechos de uso y goce, por tiempo indefinido sobre determinados bienes nacionales, para que ésta realice en ellos actividades de acuicultura (Subsecretaría de la Pesca 1993, Tit. 1, Art. 2).

cost (19)

The monetary value of goods and services expended to obtain current or future benefits (Atkinson *et ál.* 2007, 45)

cultivo extensivo (42)

Cultivo en un ambiente cerrado donde la alimentación está constituida, principalmente, por componentes naturales y existentes y/o microorganismos biológicamente producidos (Gebauer *et ál.* 1992, 11).⁸⁷

cultivo intensivo (43)

Cultivo en un ambiente cerrado frecuentemente con alta densidad de peces y con un suministro de alimentos regular y adecuado (Gebauer *et ál.* 1992, 11).⁸⁸

Departamento de acuicultura, productos marinos y mercado (5)

El Departamento de acuicultura, productos marinos y mercado tiene la responsabilidad del marco legal y las condiciones marco, así como la supervisión del sector acuícola, incluyendo la salud de peces y la sustentabilidad ambiental (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

⁸⁷ Traducción propia de "Ekstensiv oppdrett: Oppdrett i et avstengt miljø hvor førtilgangen hovedsakelig utgjøres av naturlig forekommende næring og/eller biologisk styrt produksjon av næringsorganismer".

⁸⁸ Traducción propia de "Intensiv oppdrett: Oppdrett i et avstengt miljø, som regel med høy fisketetthet og med regelmessig og tilstrekkelig foring."

Departamento de investigación e innovación (6)

El Departamento de investigación e innovación tiene la responsabilidad de la política de investigación e innovación, la política regional y la política de puertos y transporte marítimo, incluyendo el Plan de Transporte Nacional⁸⁹ (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

Departamento de recursos marinos y la costa (7)

El Departamento de recursos marinos y la costa tiene la responsabilidad de los asuntos ligados a las pesquerías, el ambiente marino y la gestión costera⁹⁰ (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

direct manufacturing costs (21)

Include the compensation of all manufacturing labour that can be traced to the cost in an economically feasible way (Horngren *et ál.* 2008, 36).

direct materials costs (20)

Acquisition costs of all materials that eventually become part of the cost object (“work in progress” or “finished goods”), and that can be traced to the cost object in an economically feasible way (Horngren *et ál.* 2008, 28)

dolor (106)

Una experiencia emocional y sensorial desagradable que se asocie con lesiones reales o potenciales en el tejido, o una expectativa de tales lesiones (Forskingsrådet 2009, 19).⁹¹

⁸⁹ Traducción propia de “Forskings- og innovasjonsavdelingen har ansvaret for forskings- og innovasjonspolitikken, regionalpolitikken og havne- og sjøtransportpolitikken, medregnet Nasjonal transportplan”

⁹⁰ Traducción propia de “Havressurs- og kystavdelingen har ansvar for saker knyttet til fiskeriene, havmiljøet og kystforvaltningen”

⁹¹ Traducción propia de “Smerte: En ubehagelig sensorisk og emosjonell erfaring assosiert med en

enfermedad (54)

Abandono del estado de bienestar completo (físico y social) de un organismo que implica una serie de síntomas y una etiología bien definidas y que lleva al deterioro de su funcionamiento normal. Estado que resulta de la degeneración gradual de la homeostasis (www.aqualex.com).

enfermedad bacteriana (57)

Infección originada ... por bacterias que actúan como agentes patógenos (Shepherd *et ál.* 1999, 205).

enfermedad no infecciosa (56)

Enfermedad provocada por otras razones que la infección, por ejemplo por factores genéticos, nutricionales, calidad de agua o el sistema de manejo (Shepherd *et ál.* 1999, 200)

enfermedad infecciosa (55)

Enfermedad provocada por la multiplicación de microbios en el organismo afectado (www.aqualex.com).

enfermedad micótica (59)

Infección originada por hongos que actúan como agentes patógenos (Shepherd *et ál.* 1999, 205)

enfermedad parasitaria (60)

Infección originada por parásitos que actúan como agentes patagónicos (Shepherd *et ál.* 1999, 205)

enfermedad viral (58)

Infección originada por viriones que actúan como agentes patógenos (Shepherd *et ál.* 1999, 205)

faktisk eller potensiell vevsskade, eller en forventning om en slik skade”.

estrés (107)

Un estado que se caracteriza por ser afectado el equilibrio vital del organismo (homeostasis) debido a influencias físicas o psíquicas (Forskningsrådet 2009, 19).⁹²

estructura flotante (46)

Artefacto que proporciona flotabilidad y cohesión a la red (Swett 2009, entrev.).

fertilización húmeda (81)

...[L]a colocación de ovas y semen en un recipiente con agua que, a su vez, activa el semen y promueve la fertilización (Shepherd *et al.* 1999, 120).

fertilización seca (82)

La colocación de ovas y semen en una bandeja seca.... [S]e agita la mezcla con suavidad con un dedo o una pluma para promover la fertilización (Shepherd *et al.* 1999, 120).

grado 1 (100)

Un producto con delimitados deficiencias, daños o defectos externos o internos. El producto no cuenta con deficiencias, daños o defectos sustanciales que puedan impedir su preparación (NBS 1999, 3).⁹³

⁹² Traducción propia de "Stress: En tilstand, som følge av fysisk eller psykisk påvirkning, som karakteriseres av at organismens vitale likevekter (homeostase) utfordres".

⁹³ Traducción propia de "A product with limited external or internal faults, damage or defects. The product is without substantial faults, damage or defects which would make further use difficult". El término **Grado 1** es la traducción de *Ordinary*, sacada de Yáñez y Chodín (2003, 30).

gránulo seco (72)

Partícula de alimento compuesto que contiene todas las sustancias nutritivas necesarias para una especie cultivada, mezcladas y pasadas a través de una matriz y después secadas o congeladas antes de ser distribuidas a los animales. El gránulo debe mantener su forma durante un periodo de tiempo determinado pero debe ser capaz de romperse en el estomago del animal. (www.aqualex.com).

gravlax (97)

Salmónido que se conserva por un proceso de autólisis causado por las enzimas propias de la carne y, además, se añaden sal y azúcar (Lynum 2005, 372).⁹⁴

grilse (31)

Salmónido adulto de madurez precoz (Arismendi 2009, entrev.).

indicador de bienestar (108)

Un parámetro mensurable interior (en el pez) o exterior (el ambiente físico o social del pez) cuya variación se conecta de manera predecible con la variación del estatus del bienestar del pez (Forskningsrådet 2009, 39).⁹⁵

⁹⁴ Traducción propia de "Gravlaks: Fisk som blir konservert ved hjelp av autolyse forårsaket av kjøttets egne enzymer og tilsatt salt og sukker". Hemos optado por utilizar el término **gravlax** en español por su preferencia en wikipedia (es.wikipedia.org/gravlax).

⁹⁵ Traducción propia de "Velferssindikator: En målbar indre (på eller i fisken) eller ytre (fiskens fysiske eller sosiale miljø) parameter hvis variasjon på forutsigbart vis er knyttet til variasjon i fiskens velferdsstatus."

indirect manufacturing costs (22)

All manufacturing costs that are considered part of the cost object, units finished or in process, but that cannot be traced to the cost object in economically feasible way. Also called manufacturing overhead costs and factory overhead costs (Horngren *et ál.* 2008, 36).

industrial (101)

Un producto que no satisface los requerimientos de 'Premium' o 'Grado 1' debido a deficiencias, daños o defectos debe ser categorizado como 'industrial'. Se suministra el pescado descabezado (NBS 1999, 3).⁹⁶

institución (12)

[...se entiende] tanto como a) un patrón para la actividad y praxis humana – igual que b) como sistemas simbólicos, identidades, construcciones cognitivas, códigos de medio-fin, reglas y valorizaciones normativas que los actores utilizan para categorizar esta actividad y que le da un sentido⁹⁷ (Østerud 2007, 21).

lípidos (73)

Una de las tres clases de alimentos ricos en energía; los lípidos son solubles en los disolventes no-polares (benceno, cloroformo, éter por ejemplo) (www.aqualex.com).

⁹⁶ Traducción propia de "A product that do not satisfy the requirements to Superior or Ordinary because of faults, damage or defects are to be sorted into the Production category. The fish are supplied as head off". El término **Industrial** es la traducción de **Production**, sacada de Yáñez y Chodín (2003, 30).

⁹⁷ Traducción propia de "Institusjon: [...forståes] både a) som mønstre for menneskelig aktivitet og praksis b) som symbolske system, identiteter, kognitive konstruksjoner, mål-middel kodekser, normative regler og verdioppfatninger som aktørene bruker for å kategorisere denne aktiviteten og som gir den mening"

método noqueador (86)

El golpe en la cabeza del salmónido para su anestesia. Existen dos variantes del método noqueador; el sistema manual y el sistema automático (Mejdell *et ál.* 2010, 86).⁹⁸

Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (8)

El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo tiene la misión de promover la modernización y competitividad de la estructura productiva del país, la iniciativa privada y la acción eficiente de los mercados, el desarrollo de la innovación y la consolidación de la inserción internacional de la economía del país a fin de lograr un crecimiento sostenido, sustentable y con equidad, mediante la formulación de políticas, programas e instrumentos que faciliten la actividad de las unidades productivas del país y sus organizaciones corporativas y las instituciones relacionadas con el desarrollo productivo y tecnológico del país, tanto públicas y privadas, nacionales y extranjeras (Ministerio de Economía Fomento y Turismo, 2011, www.economia.cl)

Ministerio de Pesca y Asuntos Costeros (4)

El Ministerio de la Pesca y Asuntos Costeros tiene la responsabilidad del gremio de las pesquerías y la acuicultura, la salud de peces, el bienestar de peces, la seguridad y la calidad de los productos marinos, los puertos, la infraestructura del transporte marítimo y los sistemas de contingencia contra la contaminación aguda (Fiskeri- og kystdepartementet, 2010).

⁹⁸ Traducción propia de "Slagbedøving: Slag mot laksens hode for dens bedøving. Det finnes to metoder av slagbedøving: manuelt slag og automatiserte systemer". El término de **método noqueador** en español hemos encontrado en la tesis de Lazo Espera (2006 s. 22). También se dan sinónimos como **stunner** y **martillo** (2010 s. www.mundoacuicola.cl).

muerto (51)

Anclaje de hormigón que funciona por su mero peso (Swett 2009, entrev.).

organismo genéticamente modificado (OGM) (111)

Microorganismos, plantas o animales que han experimentado cambios en la composición genética por medio de la tecnología genética o celular⁹⁹ (Debio 2008, 3).

ova (23)

Óvulo maduro de la hembra (Arismendi 2009, entrev.).

ova ojo^{acuicultura} (37)

Ova que ha desarrollado ojos. Normalmente esto sucede tras aproximadamente 250 UTA (Arismendi 2009, entrev.).

ova ojo^{biología} (26)

Ova que ha desarrollado ojos (Arismendi, 2009, entrev.).

ova verde (25)

Ova fertilizada antes de alcanzar la etapa de ojo (Arismendi 2009, entrev.).

periodo de descanso (68)

Gestión de dejar descansar los centros de cultivo una vez finalizado el ciclo productivo, posterior a la cosecha y antes de la introducción de nuevos lotes de peces, cuya finalidad es cortar el ciclo de vida del parásito (Bravo *et ál.* 2008, 8).

pescado ahumado en caliente (95)

Pescado ahumado a una determinada temperatura hasta lograr la desnaturalización de toda la carne del animal (Codex Alimentarius 2004, 80)

pescado ahumado en frío (96)

Pescado ahumado por el procedimiento en el que la temperatura del producto ahumado es inferior a aquella en la que la carne del pescado comienza a dar signos de desnaturalización térmica (Codex Alimentarius 2004, 80)

pescado congelado (93)

Pescado que ha sido objeto de un proceso de congelación suficiente para reducir la temperatura de todo el producto a un nivel lo bastante bajo para conservar la calidad inherente del pescado, y que se ha mantenido a esa baja temperatura, especificada en la *Norma para el pescado congelado rápidamente, eviscerado y sin eviscerar* (CODEXSTAN 36-1981), durante el transporte, almacenamiento y distribución hasta el momento de la venta final inclusive (Codex Alimentarius 2009, 8)

pescado de consumo (36)

Pescado destinado directamente al consumo humano (Arismendi 2009, entrev.).

pescado en conserva (94)

Pescado comercialmente estéril envasado en recipientes herméticamente cerrados (Codex Alimentarius 2009, 12)

pescado fresco (91)

Pescado o producto pesqueros que no han recibido ningún tratamiento de conservación fuera del enfriamiento (Codex Alimentarius 2009, 8)

pescado fresco envasado en atmósfera modificada (MAP) (92)

Pescado envasado en el que la atmósfera que rodea el pescado es diferente de la composición normal del aire (Codex Alimentarius 2009, 8)

⁹⁹ Traducción propia de "Genmanipulerte organismer: Mikroorganismer, planter og dyr hvor den genetiske sammensetningen er endret ved bruk av gen- eller celledeteknologi"

pescado salado (98)

Pescado que ha sido tratado mediante salmuero, inyección de salmuera, salazón en seco, escabechado o salazón en húmedo o por una combinación de estos tratamientos (Codex Alimentarius 2009, 11).

pez limpiador (67)

Pez de la familia *Labridae* que vive en simbiosis con otro pez quitándole los ectoparásitos y limpiando sus lesiones. Ejemplo de esta simbiosis en acuicultura es *Ctenolabrus* sp que limpia el salmón de sus ectoparásitos crustáceos (por ejemplo *Lepeophtheirus* o *Caligus*) (www.aqualex.com).

pontón (47)

Artefacto que proporciona el lugar para el sistema de alimentación, el monitoreo, el acopio y alojamiento para los operadores en el centro de cultivo flotante (Swett 2009, entrev.).

post-smolt (33)

Salmónido en su primera etapa en agua salada y antes de la madurez sexual (Arismendi 2009, entrev.).

pre-smolt (30)

Salmónido más cerca a la esmoltificación (Arismendi 2009, entrev.).

premium (99)

Un producto de primera clase con características que lo hace apto para todos los propósitos. El producto no tiene deficiencias sustanciales, daño o defecto y proporciona una impresión global buena (NBS 1999, 3).¹⁰⁰

¹⁰⁰ Traducción propia de "A first class product with characteristics which make it suitable for all purposes. The product is without substantial faults, damage or defects and provides a positive overall impression". El término **Premium** es la traducción de *Superior*, sacada de Yáñez y Chodín (2003, 30).

producción triploide (85)

Una técnica de aplicar choques fríos o calientes, presiones altas o ciertos tratamientos químicos a la ova luego de su fertilización y antes de la segunda división meiótica. El resultado es un salmónido triploide (Arismendi 2009, entrev.).

producción orgánica (110)

La producción orgánica en la acuicultura tiene el objetivo de manejar los recursos naturales de manera que se eviten los impactos negativos sobre el medio ambiente. Este sistema se basa en mayor medida en el uso de recursos locales y renovables¹⁰¹ (Debio 2008, 5).

producto farmacéutico (66)

Las sustancias utilizadas para prevenir, tratar o curar las enfermedades. Se aplican organofosforados, piretroides, avermectinas, inhibidores sintéticos de la quitina y desinfectantes tópicos contra el piojo de mar (www.aqualex.com).

producto sintético (113)

Producto elaborado por métodos químicos¹⁰² (Debio 2008, 4)

proteína (74)

Complejos polímeros naturales compuestos de amino ácidos [sic] unidos por uniones peptídicas (www.aqualex.com).

¹⁰¹ Traducción propia de "Økologisk produksjon i akvakultur har som siktemål å forvalte naturressursene på en slik måte at skadelige virkninger på miljøet unngås. Systemet baserer seg mest mulig på fornybare og lokale ressurser".

¹⁰² Traducción propia de "Syntetisk produkt: Produkt fremstilt ved kjemiske metoder".

químicos contaminantes (112)

Sustancias que pueden tener efectos dañinos en el medio ambiente, también a concentraciones diluidas. Los efectos son ocasionados por las propiedades inherentes como la toxicidad aguda y crónica, la degradación baja y la acumulabilidad creciente en la cadena trófica¹⁰³ (Debio 2008, 3).

ranching (41)

La captura de organismos que se cultivan en ciertas etapas en su ciclo de vida para, luego, liberarlos en el ambiente natural (Gebauer *et al.* 1992, 11).¹⁰⁴

red (45)

Tejido de hilos y relingas que encierra los peces cultivados (Swett 2009, entrev.).

reproductor (35)

Salmónido seleccionado de acuerdo a características deseadas por el acuicultor cuya función es producir ovas o semen que aseguran la heredabilidad de dichas características en su descendencia (Arismendi 2009, entrev.).

sales minerales (77)

Sales orgánicas necesarias en bajas cantidades, para el buen funcionamiento fisiológico de los organismos acuáticos (www.aqualex.com).

SalmonChile (3)

SalmonChile es la Asociación de la Industria del Salmón de Chile A.G., agrupación que reúne a las principales empresas productoras y proveedoras de la industria salmoniculora de Chile. Fue creada el 23 de agosto de 1986, con el fin de representar y aunar los esfuerzos del sector en diversos ámbitos, tales como el legal, técnico, de investigación, medioambiental y desarrollo de mercados (www.salmonchile.cl, 2011).

salmónido diploide (84)

Salmonídeo que posee dos juegos completos de cromosomas (2n). Representa su estado natural (Arismendi 2009 s. entrev.).

salmónido triploide (83)

Salmonídeo que posee tres juegos completos de cromosomas (3n) y, como consecuencia, es estéril (Arismendi 2009 s. entrev.).

sector político (10)

El conjunto de actores en el estado y fuera de él que buscan influir en una política pública determinada (en este caso la política vinculada a la regulación de la socio-economía de la acuicultura), el patrón de cooperación y conflicto entre estos actores así como sus respectivas oposiciones políticas de importancia.¹⁰⁵ (Berge 2002, 26).

semen (24)

Conjunto de espermatozoides del macho (Arismendi 2009, entrev.).

¹⁰³ Traducción propia de "Miljøskadelige kjemikalier: Stoffer som kan gi skadeeffekter på naturmiljøet, også ved lave konsentrasjoner. Skadene forårsakes av iboende egenskaper som akutt og kronisk giftighet, liten nedbrytbarhet og oppkonsentrasjon i næringskjeden"

¹⁰⁴ Traducción propia de "Havbeite: Fangst av organismer som har hatt en del av sin tidligere livssyklus under kultur og deretter er satt ut i det naturlige miljø"

¹⁰⁵ Traducción propia de "Politisk sektor: Sett av aktører i og utenfor staten som prøver å påvirke en spesifikk offentlig politikk (i dette tilfellet den politikken som er knyttet til regulering av oppdrettets sosio-økonomi), samhandlings- og konfliktmønsteret mellom disse aktørene så vel som deres respektive substansielle politiske opposisjoner"

separación por clases de edad (69)

La separación por clases de edad en cultivos de salmón en jaulas y su mantenimiento separado (varios Km. de distancia) produce la reducción de infestaciones por piojo del mar en peces grandes respecto de los más jóvenes con natación más lenta en donde el piojo del mar se adhiere más fácilmente. Por lo tanto las tasas de infestación probables en peces de un año pasarían a jaulas adyacentes de peces mayores (www.aqualex.com).

shock eléctrico (87)

Shock eléctrico al salmónido para su anestesia. Se descarga el shock eléctrico en ambiente seco o en un baño (Mejdell *et ál.* 2010, 87).¹⁰⁶

shock térmico (88)

La colocación del salmónido en un recipiente que contiene hielo para su anestesia por la hipotermia (Slinde, 2011).¹⁰⁷

sistema de fondeo (48)

Artefacto que sirve para amarrar el centro de cultivo flotante en una masa de agua de tal manera que la posición de este objeto queda en el interior de los límites preestablecidos durante un tiempo especificado. Está compuesto por líneas y anclaje (Swett 2009, *entrev.*).

smolt (32)

Salmónido en el lapso de tiempo de la adaptación fisiológica a la vida marina. El proceso se denomina **smoltificación** (Arismendi 2009, *entrev.*).¹⁰⁸

Subsecretaría de Pesca (9)

La función principal de la Subsecretaría de la Pesca es proponer la política pesquera y de acuicultura y sus formas de aplicación, como también los reglamentos e impartir las instrucciones para la ejecución de la política nacional pesquera y de acuicultura (Subsecretaría de Pesca 2010, www.subpesca.cl).

tasa de conversión alimentaria (80)

Relación, entre el peso del alimento y el incremento de peso. Medida (relación) de la eficacia de conversión de alimentos en biomasa. Suma total de alimentos distribuidos en kilogramos durante un periodo de días (T) dividido por el aumento de peso fresco del pez (kg) durante este mismo periodo (www.aqualex.com).

tirabuzón (53)

Un screw que atornilla al fondo marino y, dada su penetración, aporta agarre (Swett 2009, *entrev.*).

tratamiento (65)

Gestión sanitaria de una enfermedad (www.aqualex.com)

unidad térmica acumulada (UTA) (40)

Medida de tiempo calculada por el número de días multiplicado por la temperatura media del agua (Sveier 1996, 14).¹⁰⁹

¹⁰⁶ Traducción propia de "Elektrisk bedøving: Elektrisk sjokk påføres laksen for bedøving. Eksponeringen av det elektriske sjokket skjer i tørre omgivelser eller i vannbad". El término **shock eléctrico** en español hemos encontrado en Lazo Esparza (2006 s. 24).

¹⁰⁷ Traducción propia de "Levendekjøling: Plassering av laks i iskar for bedøving forårsaket av levendekjøling". El término **shock térmico** en español hemos encontrado en Lazo Esparza (2006 s. 24).

¹⁰⁸ El autor de la tesis ha puesto la denominación en negrita

¹⁰⁹ Traducción propia del original noruego: "Tidsmåling av antall dager ganget med vannets gjennomsnittstemperatur"

vacunación (61)

Gestión de la preparación no virulenta de un agente microbiano que se administra a los peces a fin de conseguir inmunidad frente a los microbios. El fin es tratar el organismo para hacerlo inocuo al pez, al mismo tiempo que se retiene o realza su potencial inmunológico (Shepherd *et al.* 1999, 198).

vacunación por inmersión (62)

La inmersión del pez en una solución vacuna (Salte 2002, 72)

vacunación oral (64)

La introducción de la vacuna por medio de la alimentación (Salte 2002, 72)

vacunación por inyección (63)

La inyección intraperitoneal de la vacuna en el pez. Este proceso puede ser manual o por medio de equipos automáticos (Salte 2002, 72).

vitamina (76)

Sustancia orgánica presente en los alimentos con concentraciones pequeñas, pero indispensables para ciertas reacciones metabólicas; por ejemplo, la vitamina K, una vitamina esencial liposoluble necesaria para la formación de la protrombina; una carencia en esta vitamina reduce la capacidad de coagulación de la sangre (www.aqualex.com).

welfaremeter (109)

An expert system for assessing fish welfare in aquaculture. The system consists of a buoy with profiling probe placed in the centre of a sea cage, a reference probe placed at a distance from the fish farm, a database, an expert software program and an internet webpage (Havforskningsinstituttet 2010).