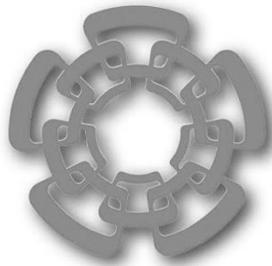


**Cacería furtiva en textos de comunicación de la ciencia
por jóvenes de bachillerato**

**Tesis para obtener el título de Maestro en Ciencias con Especialidad en
Investigaciones Educativas**



**Cinvestav sede sur
Departamento de Investigaciones Educativas**

Estudiante: Isai Olalde Estrada

Directora: Alma Adrianna Gómez Galindo

Febrero de 2019

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, deseo agradecer a mi directora de tesis la Dra. Alma Adrianna Gómez Galindo. Te agradezco haber escuchado y respetado mis ideas e inquietudes en esta tesis, también te agradezco que compartieras tus puntos de vista y dudas. Juntos, le fuimos dando forma a este trabajo. Te agradezco cada comentario, jalón de orejas, palabras de aliento y recomendaciones que me diste, me acompañaran en cada proyecto y en mi vida. A pesar de la distancia, me ayudaste a crecer como persona y como investigador, fue un placer trabajar contigo.

Le doy las gracias a los revisores de esta tesis, a los doctores David Block y Eduardo Weiss, y a mis compañeros y amigos Gerardo Echávarry, Josué Alejandro Jiménez y José Miguel Vargas. Muchas gracias por sus comentarios, aportaciones y felicitaciones a este trabajo, gracias a ellos reflexionamos y afinamos aquellos puntos que lo requerían, muchas gracias.

Agradezco a los profesores y a los estudiantes que me abrieron las puertas del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 13. Su amabilidad y respeto facilitó nuestra labor, infinitas gracias.

Deseo agradecer a mi escuela, el Departamento de Investigaciones Educativas. A las coordinadoras que me apoyaron en cada proceso que pedí su ayuda. A mis profesores, en especial a Inés Dussel, Eduardo Weiss, David Block, Judith Kalman, Alicia Civera y Ariadna Acevedo. Con cada lectura, cada clase y cada experiencia pude incursionar en la investigación educativa, viniendo de otra área de conocimiento he de confesar que no fue fácil, pero ustedes lo hicieron placentero.

A mis compañeros y amigos de la maestría, en especial a Paris, Nallely, Josué, Baltazar, Yesenia, José Miguel, Stefanie, Araceli y Manuel. Sus aportaciones en cada clase me ayudaron a tener otros puntos de vista que también contribuyeron a esta tesis. También agradezco cada plática, abrazo, comida, trago, baile y risa que compartimos, con ustedes como compañía disfruté más esta maestría, los aprecio mucho.

A Nallely, sin ti no hubiera empezado esta etapa académica, me ayudaste, escuchaste y aconsejaste en cada paso que daba, tu aporte en la realización de esta tesis fue mayúsculo y te lo agradezco infinitamente. Siempre tendrás un amigo en mí. "Todas nuestras experiencias quedarán en mi memoria y te llevo hasta el fin."

Para terminar con broche de oro. Agradezco a mi familia, por todo su apoyo, guía y cariño. Siempre me motivan a alcanzar nuevas metas dando lo mejor de mí, este es un logro más. Cada día pongo en práctica los valores que tenemos en casa, principalmente el trabajo duro para aportar a construir una mejor sociedad, tengo fe en que este trabajo sea uno de esos aportes. Gracias familia, son mi ejemplo a seguir, siempre lo serán.

Para la elaboración de esta tesis se contó con el apoyo de una beca.

ÍNDICE

Resumen.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
Presentación del proyecto.....	3
Preguntas de investigación.....	5
Realización del proyecto.....	6
Presentación capitular.....	9
1. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES.....	11
1.1. El público de la comunicación pública de la ciencia.....	12
1.2. La ciencia que se comunica.....	19
1.3. Las emociones en la comunicación pública de la ciencia.....	23
1.4. Antecedentes: investigaciones sobre la lectura de textos de comunicación de ciencias.....	25
2. MARCO TEÓRICO.....	29
2.1. El hacer de los consumidores culturales.....	29
2.2. Comunicación de la naturaleza de la ciencia.....	35
2.3. Las emociones.....	39
3. METODOLOGÍA.....	43
3.1. Perspectiva teórico metodológica.....	43
3.2. Toma y construcción de datos.....	44
3.3. Procesos de análisis.....	48
4. LOS TEXTOS Y SUS ESTRATEGIAS.....	59
4.1. Las estrategias y los aspectos relacionados a la ciencia que muestran.....	60
4.2. Las estrategias y las emociones que muestran.....	65
4.3 Análisis general de las estrategias.....	67
5. TÁCTICAS IDENTIFICADAS A TRAVÉS DE LOS COMPONENTES DE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA.....	71
5.1. Exploración sobre los aspectos de la ciencia.....	71
5.2. Tácticas identificadas por medio de la “Caracterización del texto”.....	75
5.3. Tácticas identificadas por medio del “Interés por la temporalidad del conocimiento”.....	82
5.4. Tácticas identificadas por medio de los “Usos del conocimiento”.....	86
5.5. Análisis de las tácticas relacionadas con componentes de naturaleza de la ciencia.....	92

6. TÁCTICAS ANALIZADAS A TRAVÉS DE LAS EXPERIENCIAS EMOCIONALES DE LOS LECTORES	94
6.1. Una mirada exploratoria sobre los procesos emocionales experimentados	94
6.2. Tácticas identificadas por medio de “Emocionarse por los sucesos”	100
6.3. Tácticas identificadas por medio de “Emocionarse por comprender el texto”	106
6.4. Tácticas identificadas por medio del “Interés personal”	112
6.5. Análisis de las tácticas relacionadas con las emociones experimentadas	117
6.6. Análisis conjunto de las tácticas desarrolladas por los lectores entrevistados	118
7. TRAYECTORIAS DURANTE LA LECTURA DE UN TEXTO DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA	125
7.1. Trayectorias durante la lectura del capítulo VIII. La cabra que se extinguió dos veces: la desextinción y extinción dirigida	126
7.2. Una lectura del capítulo II. Los elefantes extintos en tres actos: el descubrimiento del proceso de extinción	145
7.3. Una lectura del capítulo IV. La pluma del <i>Archaeopteryx</i>: no todos los dinosaurios se extinguieron	149
7.4. Análisis conjunto de las trayectorias de los lectores	152
8. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES	156
8.1. El marco teórico que utilizamos: Michel De Certeau	156
8.2. El marco teórico que utilizamos: Las emociones desde una perspectiva constructivista	157
8.3. Sobre las estrategias	158
8.4. Las tácticas generadas por los lectores	158
8.4. Las trayectorias de los lectores	160
8.5. Nuevas preguntas de investigación	162
REFERENCIAS	164
ANEXO 1	172
ANEXO 2	184
ANEXO 3	186
ANEXO 4	188

Resumen

La comunicación de la ciencia se podría describir como la educación no formal e informal en ciencia, en la que se crean y usan diferentes productos culturales, como los textos. Comúnmente se le crítica que considera a su público como un receptor pasivo que se limita a absorber información. Bajo la lupa teórica de Michel De Certeau y Roger Chartier, nos oponemos a dicha visión y describimos a jóvenes lectores de bachillerato como cazadores furtivos que generan tácticas, modificando el texto en cada oportunidad, y crean su propia trayectoria durante su lectura. Para ahondar en ello usamos dos aproximaciones teóricas: la naturaleza de la ciencia y la perspectiva socio-constructivista de las emociones. La pregunta de investigación que nos planteamos fue ¿Qué caracteriza a la interacción de jóvenes de bachillerato con un texto de comunicación pública de la ciencia? Realizamos un estudio de corte cualitativo. Seleccionamos la primera sección de tres capítulos distintos del libro “Crónicas de la extinción. La vida y la muerte de las especies animales” y exploramos el proceso de lectura de jóvenes de bachillerato mediante cuestionarios y siete entrevistas semiestructuradas. Para el análisis de los datos, que incluyen los capítulos del libro, los cuestionarios y las entrevistas, realizamos un proceso recursivo con varias herramientas etnográficas, generando categorías y subcategorías de análisis, con las cuales identificamos las tácticas y trayectorias que desarrollaron los jóvenes. Como principales resultados proponemos una lista de estrategias y una de tácticas, así como una clasificación de ellas, que identificamos en los textos y las entrevistas respectivamente. También describimos y esquematizamos la trayectoria de cada lector, mostrando su particular apropiación del texto. Con nuestros resultados evidenciamos el poder y actividad de los lectores, quienes se apropian del texto cazando furtivamente en él.

Abstract

Science communication can be described as not formal and informal education, in which different cultural products, like texts, are created and used. It is criticized for considering its public as an empty receptor that just absorbs information. Using the theory of Michel De Certeau and Roger Chartier we oppose to such vision and describe young high school readers as furtive hunters that generate tactics, modifying texts on each opportunity, and create their own trajectory along reading. To delve into their activity, we used two approximations: nature of science and socio-constructivist perspective of emotions. What characterizes interaction between high school students and public science communication texts? Was our research question. We realized a qualitative study. We selected three chapters from the book "Crónicas de la extinción. La vida y la muerte de las especies animales" and explored reading process of high school students using questionnaires and seven semi structured interviews. For analyzing the data, what includes texts, questionnaires and interviews, we did a recursive process using ethnographic tools, generating categories and subcategories, with which we identified tactics and trajectories that readers developed. As main results we propose a list of strategies and a list of tactics, as well as a classification of them, that we identified in the texts and in the interviews, respectively. Furthermore, we described and schematized the trajectory of each reader, showing its particularity and appropriation of the text. With our results we evidenced the power and activity of readers, they appropriate the texts hunting furtively throughout it.

INTRODUCCIÓN

Entrevistador: [...] ¿qué es lo que te hace sentir que es claro?

Pedro: [...] que va en un orden en específico ¿no? primero presenta todo, después lo trata y dice más o menos cómo es y al final da datos extras [...] lo da en un buen orden, por eso se me hace claro.

Entrevista a Pedro

Presentación del proyecto

La comunicación de la ciencia llegó a México a finales de los años 50 y se ha visto en continua transformación desde entonces (Sánchez-Mora y otras 2015). La podemos describir como la educación no formal e informal en ciencia que realizan diversos profesionistas, dentro de los cuales se pueden encontrar investigadores, educadores y comunicadores, que crean diversos productos culturales como videos, audios y textos (revistas, columnas de periódico y libros) para comunicar la ciencia al público. En este campo identificamos dos principales actores, el comunicador, quien crea los productos culturales y el público, quien se acerca a estos productos, en muchas ocasiones, de forma voluntaria (Sánchez-Mora, 2002).

Dentro de los estudios que se han realizado Lewenstein (2003) y Tinker (2013) describen que la mayoría de los proyectos de comunicación de la ciencia se enmarcan en el modelo de apreciación de la ciencia y la tecnología (también llamado modelo del déficit). En este modelo, la comunicación es unidireccional y vertical. Es decir, el comunicador o comunicadora tiene un nivel jerárquico mayor que el del público, es quien sí sabe de ciencia y la explica al público. El público, en respuesta, es pasivo, un receptor a quien se le transmite la información y que se piensa sabe muy poco o nada sobre ciencia.

El modelo de apreciación de la ciencia y la tecnología ha sido ampliamente criticado, sobre todo por teóricos de la comunicación de la ciencia (Alcibar, 2015; García,

2003). No obstante, hay pocos estudios que describen el papel del público en los proyectos de comunicación de la ciencia, por lo que, aunque actualmente se opta por modelos y proyectos que describan al público como activo y con conocimiento previo, dando lugar a una comunicación bidireccional y horizontal donde lo importante es la construcción del conocimiento en conjunto. No obstante, aún hacen falta investigaciones sobre la participación del público en el proceso de comunicación, que se preocupen por conocer en qué consiste su actividad (Rocha y Massarani, 2017).

La preocupación antes descrita es la que nos motivó en la presente investigación sobre los lectores de un texto de comunicación de la ciencia, sobre ese público que, desde nuestra perspectiva, dista mucho de ser un ente pasivo y vacío que tenemos que llenar. Posiblemente una situación de lectura podría visualizarse como una comunicación unidireccional y vertical, pues el lector no es capaz de interactuar directamente con el autor del libro, por lo que corremos el riesgo de verlo como un receptor, que absorbe la información del texto. Sin embargo, en esta investigación, bajo la lupa teórica de Michel De Certeau y Roger Chartier, veremos al lector como activo, constructor de conocimiento. Un cazador furtivo que se abre paso y camina silenciosamente por el texto, seleccionando, recordando, apreciando; un constructor del texto, pues no es hasta que él o ella lo leen que el texto existe, pero no existe como el autor lo escribió, sino con el sentido que ellos o ellas le dan, en cierta forma lo recrean. En pocas palabras, se apropian del texto. De Certeau (1996) llama a este hacer de los lectores tácticas, y al conjunto de tácticas realizadas por un lector o lectora le llamamos trayectoria. Pero, estas tácticas y trayectorias son temporales, no quedan plasmadas por un largo periodo de tiempo, ni están disponibles para otros lectores, son efímeras. Esa interacción efímera de un lector con un texto, con gran importancia en el proceso de comunicación, fue nuestro objeto de estudio. Para ahondar en ello usamos dos aproximaciones: la naturaleza de la ciencia (NdC) y el estudio de las emociones desde una perspectiva socio-constructivista.

Escogimos la NdC porque una preocupación actual en la comunicación de la ciencia ha sido ¿qué se busca comunicar? Es decir, al hablar de la comunicación de la ciencia qué entendemos por “la ciencia”. Han surgido discusiones y reflexiones entre comunicadores, científicos y filósofos sobre qué es eso que llamamos ciencia, qué de ello se quiere comunicar. En el presente estudio nos apoyamos en las reflexiones sobre la NdC para investigar qué aspectos de la ciencia participaron en un proceso de

comunicación. Así, entendemos por NdC la investigación y el conjunto de conocimientos que las metaciencias (filosofía, sociología, antropología, historia y psicología principalmente) construyen a partir de reflexiones y análisis epistemológicos de aquello que llamamos ciencia y que contribuyen a definir qué de ello se incluye en la comunicación pública de la ciencia (Lederman, 2006; Adúriz-Bravo, 2008).

La segunda aproximación, la perspectiva socio-constructivista de las emociones, se centra en la relevancia de la experiencia emocional que el público vive al participar en la comunicación de la ciencia. En varios textos teóricos sobre comunicación de la ciencia se hace referencia a la importancia de la voluntad, la motivación o la experiencia que tiene el público, no obstante, hay poca investigación al respecto (Rocha y Massarani, 2017). Estudiamos la experiencia emocional desde la perspectiva constructivista de las emociones, la cual sostiene que la emoción y la razón no están distanciadas una de la otra, que las emociones son construidas socialmente e inseparables del contexto socio-cultural (Fernández, 2011; McCarthy, 1994). Así, el experimentar una emoción está acompañada de normas sociales, morales e incluso legales de nuestra cultura (Ratner, 1989).

Estos tres puntos, el papel del público, la NdC y las emociones, también los considero relevantes por mi experiencia impartiendo talleres de comunicación de la ciencia y al haber participado en el XIX Diplomado de Divulgación de la Ciencia. A partir de ello, continuamente he conversado y reflexionado sobre la visión que tenemos del público los comunicadores de la ciencia, así como sobre el objetivo que perseguimos. En dichas conversaciones continuamente se critica el modelo de apreciación pública de la ciencia, sosteniendo que el público es más que un ente vacío que absorbe información. Pero, al faltarnos palabras y estudios para describir al público, me he percatado de lo poco que en realidad lo conocemos.

Preguntas de investigación

La interacción del público con un texto, los aspectos relacionados a la ciencia y la experiencia emocional en un proceso de comunicación de la ciencia dieron forma a

nuestro objeto de estudio. Definido el objeto de estudio proseguimos a formular las preguntas de investigación que nos guiaron. La pregunta general fue:

¿Qué caracteriza a la interacción de jóvenes de bachillerato con un texto de comunicación pública de la ciencia?

A partir de la cual, tomando en cuenta los aspectos relacionados a la ciencia y las experiencias emocionales como unidades de análisis, formulamos las siguientes preguntas específicas:

¿Qué caracteriza a las estrategias identificadas en los textos afines a aspectos relacionados a la ciencia y al marco de las emociones de los textos de comunicación pública de la ciencia que leyeron los jóvenes?

¿Qué caracteriza a las tácticas relacionados a la ciencia y experiencias emocionales que generaron los jóvenes durante la lectura de un texto de comunicación pública de la ciencia referente al tema de la extinción?

¿Qué caracteriza a las trayectorias que recorrieron los jóvenes durante su lectura?

Realización del proyecto

Los estudios previos sobre los lectores de textos de comunicación de la ciencia son difíciles de encontrar, pues se publican en revistas que no están especializadas en comunicación de la ciencia (Rocha y Massarani, 2017). No obstante, a partir de varios estudios previos podemos comenzar a describir un panorama sobre esta investigación. En dichos estudios se ha evidenciado que los lectores pueden tener dificultades en comprender los textos debido a que encuentran términos técnicos o poco conocidos (Steinke, 1995). Los lectores también tienen dificultad para identificar el tipo de argumentos que se presentan en los textos, los cuales pueden describir observaciones,

métodos de investigación o predicciones, que sirven para sustentar el conocimiento o la postura que sostiene el texto (Norris y otros, 2003). No obstante, dos de los estudios (Steinke, 1995; McNamara, 2004) sostienen que, ante la dificultad de comprender el texto, los lectores recurren a su conocimiento previo, parafrasean la información o realizan inferencias, con lo cual intentan descifrar lo que quiere decir el texto.

Además de comprender o no el texto, los lectores pueden ser críticos o no ante éste. Almeida y de Almeida (2010) dan cuenta de que los lectores construyen el sentido del texto, interpretan la información y acuden a su conocimiento previo, además, dicha construcción puede ser puesta en una sola parte del texto, es decir que el interés de los lectores se centra en un fragmento del texto. Por otra parte, Oliveras y otros (2014) sostienen que muchos de los lectores creen ciegamente en los textos que leen, sin cuestionar o contrastar la información que encuentran. De este modo, notamos que la respuesta a los textos es variada y que impacta en lo que el texto significa para los lectores.

Por último, también se ha sostenido que las características del texto influyen en la respuesta de los lectores. Negrete y Lartigue (2010) encontraron que cuando se cuenta una historia, es decir se recurre a la narración, la información leída se recuerda por más tiempo a que si el texto se compone de un conjunto de datos sobre ciencia. Mientras que en otro estudio Lu (2016) encontró que la apelación emocional del texto influye en las acciones futuras de los lectores, así, ante un texto sobre la extinción de una especie de estrella de mar poco conocida, la respuesta de los lectores es diferente si el mensaje apela a la tristeza por la extinción a que si apela a la motivación por tomar acciones al respecto. Estos estudios muestran que la respuesta de los lectores se ve modificada por el texto, es decir, que es una interacción, donde ambos, texto y lector, influyen uno sobre otro.

De esta manera, aunque hay estudios sobre los lectores de textos de comunicación de la ciencia, pocos se centran en las astucias y el recorrido de los lectores al incursionar en ellos. Aunque hablamos de una interacción texto-lector, muchos estudios, incluyendo los arriba mencionados, estudian el texto o su dominancia sobre el lector (Rocha y Massarani, 2017).

Con el foco sobre los lectores, en nuestro trabajo nos interesó conocer ese recorrido de los lectores. Optamos por realizar un estudio de corte cualitativo, pues nos

interesó profundizar en el proceso de lectura de los jóvenes, analizando pocas interacciones, pero rescatando la mayor cantidad de información posible. Consideramos que dicho proceso de lectura es complejo y que las acciones que involucra no son obvias, por lo que es necesario detallar y reflexionar constantemente sobre ellas.

Seleccionamos el libro “Crónicas de la extinción. La vida y la muerte de las especies animales.”, del Dr. Héctor Arita. El cual describimos como un producto cultural de comunicación pública de la ciencia, al que se dio forma mediante diversas estrategias en términos de De Certeau (1996), puesto que fue escrito por un investigador de la UNAM, la máxima casa de estudios en nuestro país, fue ganador del premio internacional de divulgación de la ciencia Ruy Pérez Tamayo 2016, donde los jueces son comunicadores, científicos y editores de amplia trayectoria, y que forma parte de la colección de Ciencia para todos, con más de 240 libros donde los principales autores son investigadores con amplio reconocimiento en su área.

De dicho libro elegimos la primera sección de tres capítulos. En el trabajo de campo, en una escuela de nivel bachillerato, dimos los tres textos a cada alumno de dos grupos de primer año, trabajamos con cada grupo por separado con tres días de diferencia. Pedimos a los estudiantes a contestar un cuestionario sobre sus gustos y preferencias, cuyo objetivo era conocer características importantes de los lectores para este estudio; posteriormente, pedimos a los jóvenes que seleccionaran y leyeran uno de los tres textos que les repartimos; y contestaron un cuestionario con el cual exploramos su lectura. Una vez terminada la actividad con el grupo, pedimos al profesor que seleccionara a cuatro estudiantes, que se pudieran desenvolver bien en una entrevista, para platicar con ellos y profundizar en su actividad durante la lectura. Por falta de tiempo con uno de los grupos solo pudimos realizar tres entrevistas por lo que al final contamos con siete entrevistas y 86 cuestionarios de gustos y preferencias y 86 cuestionarios sobre la lectura de los jóvenes.

Para el análisis de los datos realizamos un proceso recursivo en el cual exploramos y transcribimos los datos y llevamos a cabo la inducción analítica y construcción de categorías y subcategorías, todo ello apoyado en la búsqueda de teoría que nos fuera de utilidad (incluyendo teoría sobre NdC, experiencia emocional y procesos de lectura). Estas herramientas etnográficas también las usamos en el análisis de los capítulos del libro de comunicación de la ciencia que seleccionamos, el análisis de los cuestionarios sobre el proceso de lectura de los jóvenes y el análisis de las siete entrevistas que

realizamos. Con ello identificamos tres categorías de aspectos relacionados con la ciencia y otras tres de experiencias emocionales, en cada una de las seis categorías identificamos dos subcategorías. Dichas categorías y subcategorías nos ayudaron a continuar el análisis de nuestros datos e identificar las tácticas y trayectorias que desarrollaron los jóvenes. Finalmente, sintetizamos los resultados en esquemas para comprender, interpretar y explicar lo que encontramos a lo largo de este estudio. En dichos esquemas representamos las tácticas y trayectorias generadas por los lectores que entrevistamos y las relacionamos con los aspectos relacionados con la ciencia y las experiencias emocionales que encontramos en el proceso de lectura de los jóvenes.

Presentación capitular

En los siguientes párrafos presentamos la forma en que está organizado este trabajo. Al principio de cada capítulo colocamos una cita de las entrevistas a los lectores, las cuales se relacionan con el capítulo y pueden aportar a una reflexión sobre éste, además con ello pretendemos dar valor a la cultura popular que los lectores recrearon.

En el capítulo I mostramos un panorama sobre la comunicación de la ciencia y preocupaciones actuales y relevantes que identificamos en este campo: el papel del público, en específico de los lectores en proyectos de comunicación de la ciencia, la imagen de la ciencia que se comunica y la experiencia emocional en el proceso de comunicación. Aunado a ello, presentamos un conjunto de antecedentes que resaltan la importancia y pertinencia de plantear la investigación que realizamos.

En el capítulo II abordamos el marco teórico que sustenta el análisis de los datos. El cual se basa principalmente en la teoría de Michel De Certeau sobre lo que hacen los consumidores de productos culturales. Este autor plantea que los consumidores, que en el caso de esta investigación son los lectores de textos de comunicación de la ciencia, realizan tácticas para apropiarse de los productos culturales, dichas tácticas son acciones creativas, astutas y silenciosas para darle sentido a un texto, pero dicho sentido se distancia del que el autor en un principio le dio. También abordamos y describimos la naturaleza de la ciencia y la teoría de las emociones desde una perspectiva socio-

constructivista que son las dos aproximaciones con las cuales abordamos el análisis de las tácticas y trayectorias de los lectores.

El capítulo III consiste en la metodología, explicamos por qué elegimos llevar a cabo una investigación de corte cualitativo, el trabajo de campo y la forma en que analizamos los datos. También describimos a los lectores (los consumidores) que participaron y los textos usamos en el estudio. Al final del capítulo presentamos las categorías y subcategorías que generamos y que nos sirvieron para continuar el análisis.

El capítulo IV es el primer capítulo de resultados y discusión. En él describimos los textos que usamos en nuestra investigación desde el marco teórico de las estrategias. Identificamos y definimos dichas estrategias basados también en las dos unidades de análisis, aspectos relacionados a la ciencia y experiencias emocionales. Al final presentamos una tabla que sintetiza la información y nos ayudó a continuar el análisis que realizamos.

En el capítulo V se encuentra el análisis de las tácticas y los aspectos relacionados con la ciencia que identificamos. Nos basamos en las categorías y subcategorías de esta unidad de análisis para describir el hacer de los lectores, el cómo a partir de conocimientos, intereses y argumentaciones reflexionan y recrean el significado sobre qué es la ciencia para ellos.

En el capítulo VI describimos las tácticas relacionadas con las emociones experimentadas por los lectores en su interacción con el texto. Nos centramos en cómo estas emociones impacten en el sentido que los lectores dan al texto y que, por lo tanto, dan forma a las tácticas de lectura de los jóvenes, las cuales adquieren relevancia social.

En el capítulo VII describimos las trayectorias de lectura desarrolladas por los jóvenes entrevistados, resaltando las tácticas relacionadas con los aspectos de la ciencia y las experiencias emocionales que encontramos en ellas.

Finalmente, en el capítulo VIII presentamos una discusión general, rescatando y reflexionando sobre los puntos que consideramos importantes como el aporte de la teoría, las tácticas y trayectorias analizadas y la práctica y la investigación en la comunicación pública de la ciencia.

1. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

Amira: [...] a lo mejor, a lo mejor, yo creo que todo esto viene de ideas que yo tengo sobre él, o sea como que me predispongo ante el texto científico como tal y por eso estoy muy cerrada ¿no?

Entrevista a Amsi

“Comunicación entre científicos y no científicos”, “incorporar la cultura científica a la cultura popular”, “hacer llegar a un público no especializado el saber de una disciplina científica” (Alcíbar, 2015; Cortiñas, 2006), estas son algunas de las expresiones que se usan para describir sucintamente a la comunicación pública de la ciencia. No obstante, hay numerosos enfoques y definiciones sobre esta actividad, incluso se proponen diferentes nombres, algunos de ellos son: divulgación de la ciencia, educación no formal en ciencia, popularización de la ciencia, apropiación de la ciencia, entre otros (Rocha, Massarani y Pedersoli, 2017). Aquí usamos el concepto de comunicación pública de la ciencia (CPC) como un término que resalta la comunicación bidireccional entre público y comunicadores de la ciencia. Es decir, estamos a favor de concebir a la CPC como un proceso de comunicación en el que hay dos principales participantes, el público y el o los comunicadores, ambos participantes son activos, recibiendo, emitiendo y modificando información, en un proceso donde se recrea la imagen de la ciencia y el conocimiento que ésta genera. Este término se contrapone al de divulgación de la ciencia, que sostiene la transmisión de información, en una vía vertical y unidireccional, desde un conocedor de la ciencia, comúnmente un científico, al vulgo o a un público no especializado (Alcíbar, 2015).

La constante discusión sobre los objetivos de la CPC hace difícil encontrar una definición ampliamente aceptada. En nuestro país la definición más usada, y que también es la primera que conocimos al incursionar en este campo, por lo que ha jugado un papel importante en nuestras reflexiones, es la que propone Sánchez-Mora (2002), que la describe como:

una labor multidisciplinaria, cuyo objetivo es **comunicar el conocimiento científico**, utilizando diversos medios, a diversos **públicos voluntarios**

recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible (Sánchez-Mora, 2002: 12; las negritas son nuestras)

Usamos la definición anterior para rescatar tres puntos que consideramos importantes (dos de ellos en las palabras resaltadas), que se han discutido en la CPC y que fueron la base de la presente investigación. Los tres puntos son: 1) se ha reflexionado sobre el papel del público, antes se describía como voluntario (segunda frase resaltada), más ahora se le reconocen otras características como el que se apropia y transforma el mensaje que recibe; 2) la imagen de la ciencia, que involucra no solo el conocimiento científico (primera frase resaltada), actualmente se reconoce que en la comunicación participan diversos temas epistemológicos, lo que juega un papel en la apropiación del mensaje por parte del público; y 3) el rol de las emociones en el proceso de comunicación, que no solo participan en la voluntad del público al participar, sino en cómo se apropia del mensaje. Así, vemos al público como activo, reflexivo y que se apropia del mensaje, tomando en cuenta diferentes aspectos epistemológicos de la ciencia y experimentado diversas emociones que intervienen en sus reflexiones. Abordamos, uno por uno, los tres puntos en los siguientes tres apartados en el orden mencionado.

1.1. El público de la comunicación pública de la ciencia

Un marco histórico

A lo largo del tiempo han ido cambiando los intereses de la comunicación pública de la ciencia (CPC), los actores que la realizan y la percepción del papel que desempeña el público, en ello observamos una gran influencia del contexto histórico y científico de cada época (Massarani y Moreira, 2004). Aquí nos basamos en Cortiñas (2006) para demarcar cuatro corrientes histórico-geográficas de la CPC, en las que identificamos objetivos diferentes. Sin embargo, notamos que algunos de estos objetivos son olvidados o retomados en tiempos posteriores. Además, no descartamos que a lo largo de la historia algunos actores e instituciones pudieron tener objetivos particulares al comunicar la

ciencia, por ejemplo: ampliar su presencia social, reafirmar su legitimidad profesional, fortalecer alianzas, entre otros (Massarani y Moreira, 2004).

Tradición italo-renacentista. Algunos autores señalan que la divulgación de la ciencia comienza con la misma ciencia, con Galileo Galilei (Massarani y Moreira, 2004). Cortiñas (2006) nombra esta primera etapa como italo-renacentista y la describe como un primer hito o corriente fundacional de la historia de la CPC. Los comunicadores en esta época tenían conocimientos de diversas disciplinas como ciencia y letras, y exploraron diversas técnicas retóricas en sus publicaciones (Cortiñas, 2006). Galileo, además de usar estas técnicas, escribió sus obras en italiano, la lengua que hablaban y leían los ciudadanos, en contra de la costumbre de publicar documentos especializados en latín (Sánchez-Mora, 2002). El ejemplo principal de esta época es el libro “Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo” (1632) de Galileo (Cortiñas, 2006).

Tradición francesa. Ésta la encontramos en el siglo XVIII y XIX. En ella los nuevos conocimientos como la física newtoniana, la electricidad y los resultados de las expediciones a tierras lejanas se presentaban a la aristocracia a través de exposiciones, colecciones y libros (Massarani y Moreira, 2004). Aunque, también parece que hubo una preocupación por comunicar la ciencia a estratos sociales más bajos, pues surge el concepto de “vulgarización”, un esfuerzo por comunicar al vulgo, a partir del cual se desprende el concepto de divulgación y que hoy en día es ampliamente usado en América Latina, principalmente en México (Rocha, Massarani y Pedersoli, 2017). En esta época los escritores de vulgarización eran más literatos que científicos y les preocupaba mucho la calidad de los textos, se esforzaban por un estilo que entretenía y fomentaba la curiosidad (Cortiñas, 2006). Así, parece que en esta época el objetivo de la divulgación era compartir el nuevo conocimiento que obtenían los científicos para exponer algo nuevo y atractivo a la aristocracia (Cortiñas, 2006), pero también que el público validara el nuevo conocimiento, fungiendo como testigos (Massarani y Moreira, 2004). Algunas obras representativas de la época fueron “Historia natural, general y particular” (1787) de Buffon, “Astronomía popular” (1880) de Flammarion (Cortiñas, 2006), “Conversaciones sobre la pluralidad de los mundos” (1686) y “Elogio de Newton” (1754) de Fontanelle y la “Enciclopedia” (1751-1772) de Diderot (Sánchez-Mora, 2002).

Tradición germano-prusiana. A mediados del siglo XVIII y hasta la segunda guerra mundial Cortiñas (2006) identifica la tradición germano-prusiana. En esta época se vuelve notorio que el conocimiento científico se especializó dando como resultado la

separación de la ciencia y las humanidades, el lenguaje se hizo más técnico y resultó difícil de comprender para los no científicos (Sánchez-Mora, 2002). En el siglo XIX algunas instituciones científicas comenzaron a realizar demostraciones públicas, libros e incluso revistas y periódicos, siendo principalmente los científicos los que se encargaban de divulgar su obra, también comenzaron a surgir los profesionales en la divulgación de la ciencia en Europa (Cortiñas, 2006).

En las colonias europeas de lo que hoy es América Latina se tradujeron los textos publicados en el viejo continente, aunque también contaba con sus divulgadores, que fueron profesores, ingenieros y médicos (Massarani y Moreira, 2004). En esta época y espacio el objetivo principal de divulgar la ciencia era aplicar el conocimiento científico en áreas no científicas, en la industria y el desarrollo de la economía, por ejemplo (Massarani y Moreira, 2004), así como mantener una comunicación entre diferentes ramas de la ciencia (Sánchez-Mora, 2002). Algunas obras representativas son “Sobre la teoría de la relatividad especial y general” (1916) de Einstein, “Diálogos sobre la física atómica” (1972) de Heisenberg (Cortiñas, 2006), “Sobre la relación entre las ciencias físicas” (1834) de Somerville y “Conversaciones sobre química” (1806) de Marcet (Sánchez-Mora, 2002).

Tradición anglosajona. En el siglo XX se da una explosión en la ciencia y de la divulgación de ésta, aquí aparece con fuerza la tradición anglosajona, la cual sigue presente en el siglo XXI (Cortiñas, 2006). Esta tradición se debe a las guerras mundiales y en específico la guerra fría, pues dieron impulso a grandes proyectos científicos como la carrera espacial (Barrio-Alonso, 2008). En esta época la ciencia adquiere un estatus social muy fuerte, pues se considera que brinda riqueza económica y bienestar social, surge así la Gran Ciencia (Gasparri, 2012). En el afán por no ser superado por la Unión Soviética, Estados Unidos incrementó el presupuesto para mejorar la comprensión de la ciencia y la tecnología en su población, buscando fomentar vocaciones relacionadas a disciplinas científicas (Sánchez-Mora, 2002). De este modo, el país más representativo en esta época es Estados Unidos, no obstante, también en algunos países de América Latina, como Argentina y Brasil se formaron comunidades interesadas en la investigación básica y su divulgación (Massarani y Moreira, 2006). El principal objetivo en este periodo fue llenar el vacío de conocimientos en el público, por lo que a éste se le consideró como un receptor o receptáculo de información (Massarani y Moreira, 2006). Algunas obras importantes son “Cosmos” (1980) de Carl Sagan (que incluye la serie de televisión y el

posterior libro), “El pulgar del panda” (1980) de Stephen Jay Gould y más de un centenar de libros de Isaac Asimov.

En esta resumida revisión histórica podemos observar que la CPC se ha modificado a lo largo del tiempo y también de manera geográfica. En la historia se ha modificado quién y cómo se realiza la CPC, pero, para fines de este trabajo sobre todo nos interesa el cambio de percepción que se tiene del público. En un principio (corriente italo-renacentista) el público no estaba tan alejado de la ciencia, principalmente por la poca especialización de ésta; más tarde (corriente francesa) el público, que era principalmente la aristocracia, buscaba el conocimiento científico como entretenimiento y los científicos vulgarizaban para validar ese conocimiento; en el siglo XVIII y XIX (corriente germano-prusiana) se buscó un público con conocimientos específicos que aplicaría el conocimiento en otras disciplinas como la economía; finalmente en el siglo XX y XXI (corriente anglosajona) la explosión en la CPC buscó llenar el vacío de conocimiento científico en el público y motivar vocaciones científicas con la intención de que esto incrementaría la calidad de vida de las personas.

Modelos actuales de comunicación pública de la ciencia

En el recorrido histórico arribamos a la actualidad donde han surgido diferentes dudas y críticas que abren espacios de reflexión sobre cómo y quién realiza la CPC. En especial se ha criticado la forma vertical de comunicación entre la autoridad científica y el público, así como la forma de concebir a este último, degradándolo a un receptor (Alcíbar, 2015). Algunos autores han propuesto diferentes modelos de CPC que explicaremos brevemente en los siguientes párrafos. Nos basaremos en los tres modelos propuestos por Tinker (2013) pues uno de sus ejes es el papel del público en el proceso de comunicación y otro es la concepción sobre la ciencia (Alcíbar, 2015), dos temas relevantes para nuestro estudio. No obstante, enfatizamos que estos tres modelos tienen puntos de encuentro con los modelos propuestos por Lewenstein (2003) que son ampliamente aceptados por la CPC en México, sin embargo, la propuesta de Lewenstein (2003) se basa principalmente en la forma en que se emite el mensaje.

Modelo de apreciación de la ciencia y la tecnología. (Este modelo equivale al modelo de déficit de Lewenstein, 2003). Es un modelo unidireccional y vertical de

comunicación, la información va de un diseminador o comunicador activo a un público pasivo receptor (Tinker, 2013). Se piensa al público como ignorante o analfabeta científico al que se le debe dar o llenar esa falta de información (Lewenstein, 2003). El diseminador de información domina el proceso y selecciona el tema que se transmite al receptor, debido a esto se le puede clasificar como un modelo paternalista (Bucchi, 2008). Además, la concepción de ciencia en este modelo es de una total correspondencia del conocimiento científico con el mundo natural, es decir hechos verdaderos (Alcíbar, 2015).

Modelo de compromiso público con la ciencia y la tecnología. Este modelo concibe un flujo bidireccional de comunicación entre comunicador de la ciencia y público (Tinker, 2013). Tiene el objetivo de que existan discusiones o diálogos sobre las implicaciones de diferentes investigaciones (Bucchi, 2008). De modo que el público ya no es un receptor, sino que también emite mensajes, es capaz de responder y argumentar. Sin embargo, se critican dos aspectos de este modelo: 1) que sigue separando ciencia y sociedad, argumentando que la ciencia es una institución social que no forma parte de la sociedad y 2) que sigue concibiendo que el público debe acercarse a la ciencia, pues éste, aunque puede emitir mensajes, tiene percepciones falsas de los conocimientos científicos, que se siguen concibiendo como reales (Alcíbar, 2015).

Modelo de comprensión crítica de la ciencia en público. Éste subraya el carácter multidimensional y contextual de las interacciones ciencia-sociedad. Se busca una postura crítica y una participación por parte del público ante la ciencia (Tinker, 2013). Tiene una base constructivista, por lo que se centra en la producción de sentido por parte del público en el proceso de comunicación (Alcíbar, 2015). Concibe que la discusión en torno a la ciencia surge y se mantiene gracias a la interacción entre intenciones y necesidades de “productores” y “consumidores”, los cuales se insertan en contextos sociales y culturales específicos (Tinker, 2013). Es decir, el público no solo es activo, crítico y modificador, sino que juega un papel importante en decidir el tema de comunicación. Alcíbar (2015) menciona cuatro ventajas de este modelo sobre los dos anteriores: 1) el conocimiento científico y el no científico tienen valor en el proceso de comunicación y construcción del conocimiento; 2) reconoce que la ciencia no está aislada de otras instituciones sociales; 3) propone que la CPC también explore y critique a la ciencia como institución social, lo que es ineludible en el proceso de apropiación social del conocimiento científico; y 4) la imagen pública de la ciencia es variada, yendo

desde el entusiasmo y apoyo a la investigación hasta el escepticismo y desaprobación. Aquí se puede enmarcar el modelo de participación pública de Lewenstein (2003), el cual busca que la sociedad participe en decisiones políticas sobre ciencia y tecnología; aunque el énfasis está más relacionado con cuestiones políticas que con la reflexión sobre la ciencia.

Consideramos importante apuntar que estos modelos describen y sintetizan experiencias en la práctica de la CPC, pero ello no quiere decir que un proyecto de CPC se enmarque en uno solo de estos modelos o que los proyectos y productos de CPC se generen siguiendo uno de los modelos. Bucchi (2008) señala que en la práctica los proyectos se pueden mover de un modelo a otro, en un principio se pueden enmarcar en un modelo de déficit y posteriormente hacerlo en uno de los otros dos modelos, esto principalmente por las acciones que realicen los comunicadores o el público en el mismo proceso de comunicación.

Además, en estos modelos apreciamos que hay una participación cada vez más activa por parte del público, pasando por un receptor, un interlocutor y un agente crítico, reflexivo y transformador. Esto se debe a que, a través de las experiencias, reflexiones e investigaciones, se ha llegado a la conclusión de que los individuos no son contenedores vacíos que hay que llenar (Alcíbar, 2015). El público procesa activamente la información y está en constante interacción con la ciencia, tiene conocimientos, actitudes y creencias previas, con las cuales participan activamente en procesos de comunicación y de construcción de conocimiento (Barrio-Alonso, 2008).

La apropiación social de la ciencia

En la actualidad se pretende dejar atrás el primer modelo mencionado, el modelo de apreciación de la ciencia y la tecnología, vinculado fuertemente con el término divulgación de la ciencia. Se opta por adecuarse al modelo de comprensión crítica de la ciencia en público que usa el término *apropiación social de la ciencia* (Gasparri, 2012), el cual resalta el papel del público (Alcíbar, 2015). La apropiación pretende dejar atrás el objetivo de que la sociedad haga suyo aquel conocimiento que no tiene (lo cual sería divulgación de la ciencia), sino más bien concibe que el público es un conjunto de participantes activos que crean o transforman el conocimiento (Barrio-Alonso, 2008). La

apropiación deja del lado la relación unidireccional y establece una multidireccional, una red compleja de flujos de conocimiento, entre la ciencia y la contribución ciudadana, buscando la equidad y la justicia en la distribución del conocimiento bajo una bandera democrática (Gasparri, 2012). En estas múltiples relaciones el público es creativo, constructor de conocimientos e incluso caprichoso (Castellanos, 2010). Así, la comunicación es una posibilitadora de encuentros entre saberes, intereses, valores y actitudes presentes en una diversidad cultural, incluyendo aquellos de la ciencia y aquellos locales y tradicionales de la sociedad (Estébanez, 2014).

La apropiación social de la ciencia hace referencia también a un sujeto colectivo (incluyendo instituciones y grupos) el cual tiene acceso al conocimiento y lo usa en la vida cotidiana; este uso se da en muchas ocasiones de forma diferente a la que podrían pensar los comunicadores de la ciencia, pues se ve influenciado por el contexto y el conocimiento no científico (Estébanez, 2014). La apropiación también tiene una visión política, pues sostiene que la ciudadanía participe en debates y toma de decisiones vinculados con la ciencia y la tecnología, así como en proyectos de producción de conocimiento científicos y desarrollos tecnológicos atendiendo a las demandas ciudadanas (Estébanez, 2014). De este modo, el público puede influir en los temas que se investigan, en aquellos que se invierte y en las innovaciones tecnológicas que se realizan (Bucchi, 2008), como intentó hacer el proyecto de agenda ciudadana de ciencia, tecnología e innovación (Agenda Ciudadana, 2017).

En este apartado hemos visto que la forma de entender y hacer comunicación de la ciencia ha cambiado históricamente; actualmente existen algunos modelos que describen la relación comunicador-público, sin embargo, consideramos que es necesario realizar estudios sobre casos particulares que nos permitan explorar en profundidad la experiencia y la construcción de conocimiento por parte del público. Como sostiene Castellanos (2010), son escasos los estudios sobre el papel del público en la CPC y gran parte de los que hay son encuestas de percepción pública y conocimiento de la ciencia, que están ligadas a un modelo de apreciación. En el presente trabajo dejamos de concebir al público como pasivo, el público es activo, tiene mucho conocimiento y en los procesos de comunicación de la ciencia es exigente, creativo, participativo y recreador de conocimiento. Sin embargo, conocemos muy poco sobre cómo actúa, en la sección 1.4 mostramos un resumen de los antecedentes que encontramos al respecto.

1.2. La ciencia que se comunica

En los siguientes párrafos mostramos los temas sobre los que comúnmente se reflexiona y discute en la comunicación pública de la ciencia (CPC), sobre aquello que llamamos ciencia. En estas discusiones y reflexiones es y ha sido necesario retomar estudios culturales, filosóficos, sociológicos e históricos sobre la ciencia para tener una imagen fundamentada de ella (Pacheco, 2003). Pero, también es importante tomar en cuenta los imaginarios sociales sobre la ciencia y de la misma CPC, pues recalcamos que el público tiene un conjunto de conocimientos, intereses, experiencias, etc. que intervienen en su relación con la ciencia y en su participación en la CPC. Abordamos cada tema describiendo visiones pasadas, acordes al término divulgación de la ciencia, y visiones apoyadas en reflexiones actuales, intentando mostrar el mismo proceso dinámico en que se encuentra la teoría en CPC.

Conocimiento científico

Una de las principales preocupaciones para la CPC ha sido comunicar la información o contenido científico con fidelidad, con esto principalmente se ha hecho referencia a comunicar los descubrimientos o conocimientos científicos (Gasparri, 2012). Pero, en algunas ocasiones esto ha dejado de lado ver a la ciencia como actividad, convirtiéndola en un contenido o una serie de datos (Alcíbar, 2015). Dichos datos, en muchas ocasiones, parecen hechos para memorizar y son ajenos a los contextos históricos y sociales en que se generaron y en los que son comunicados (García, 2003). Esta falta de contexto provoca muchas veces una comprensión modificada y un uso “inadecuado” de los conceptos por parte del público, lo que se ha visto como un problema para la divulgación de la ciencia (González, 2011). Un ejemplo de ello es que la teoría neurológica hipotetiza, es decir plantea como una posibilidad con evidencia que la sustenta, la división de tareas entre dos hemisferios del cerebro, pero en la divulgación esta hipótesis es transformada en el hecho, asumiéndolo como realidad o verdad absoluta, de que existen personas con dominancia del hemisferio derecho y otras con dominancia del hemisferio izquierdo, pues la hipótesis no se presenta como un conocimiento en construcción (Alcíbar, 2015). En ocasiones los divulgadores sí toman en cuenta el proceso de construcción de conocimiento científico, pero lo llegan a ver

como un problema, pues temen que el conocimiento que se comunica dejará de ser “totalmente verdadero” en algunos años (Hartz y Chappell, 2001), y que por lo tanto el público, al percatarse del cambio, mostrará inconformidad e inseguridad ante la ciencia. De este modo, la divulgación puede tener y mostrar una imagen distorsionada de la ciencia, reduciéndola al conocimiento, evitando mencionar los procesos por los cuales éste se obtiene.

Actualmente, desde la teoría en CPC se busca no reducir la ciencia a datos, sino verla como una construcción y estructuración colectiva de conocimiento, que es influenciada por su situación histórica y social particular y que es alterna a muchos otros conocimientos y formas de conocer, con las cuales tiene puntos de encuentro (Gasparri, 2012). Nosotros estamos de acuerdo con dicha postura, siempre tomando en cuenta el conocimiento y actividad del público en su participación en la CPC.

Objetividad

En los inicios de la divulgación de la ciencia en México se concebía a la ciencia como objetiva (García, 2003). Es decir, se consideraba que el investigador registra la realidad evitando prejuicios y suposiciones subjetivas, la ciencia es entonces neutral y avanza hacia la verdad usando un método infalible (Gasparri, 2012). Esa verdad incuestionable opaca creencias y explicaciones alternativas que se califican, despectivamente, como subjetivas (Gasparri, 2012). Esto provoca en el divulgador una visión del público como *tabula rasa*, que tiene que aprender-memorizar el único conocimiento válido, el de la ciencia (García, 2003).

Actualmente, esta visión de ciencia objetiva es altamente cuestionada por varios investigadores y comunicadores de la ciencia, modificando en ello la visión que se tiene del público y sus conocimientos y creencias (García, 2003). Se propone mostrar que en la ciencia están presentes intenciones políticas, económicas, sociales y/o personales, que evidencian la subjetividad y las relaciones con la sociedad al hacer ciencia (Pacheco, 2003). La influencia del contexto histórico y social es evidente al hablar de la privatización del conocimiento (por ejemplo, las patentes de medicamentos y organismos genéticamente modificados) y la mercantilización de la investigación científica (como en las industrias farmacéuticas) (Alcíbar, 2015).

Limitación a ciencias naturales

En la divulgación se ha dado prioridad a comunicar las ciencias naturales (física, química y biología), distinguiéndolas de las ciencias sociales o humanidades (González, 2011). En favor de esta distinción se argumenta que las segundas, por estudiar particularidades, no son ciencias, por lo que no pueden encontrar leyes o postulados universales y porque no se basan en el método científico (González, 2011). Así, se ha pensado una superioridad del conocimiento científico (de las ciencias naturales) sobre las ciencias sociales y otros conocimientos (Gasparri, 2012). Esto ha sido cuestionado, pero a los argumentos les ha faltado el apoyo de la teoría, García (2003) propone que es necesario un análisis epistemológico que pudiera esclarecer esta dicotomía con pertinencia a la CPC, pues es raro encontrar argumentos fundamentados epistemológicamente en esta área, pareciendo simplemente una cuestión de opinión. García (2003) y Gasparri (2012) sí hacen un acercamiento y fundamentación epistemológica, sin embargo, son apenas dos ejemplos que no permiten una discusión amplia sobre el tema. Como ejemplo García (2003) sostiene que la distinción entre ciencias naturales y sociales no se sostiene en la epistemología genética de Piaget, pues ésta muestra que la construcción de conocimiento está guiada siempre por los mismos mecanismos. Por su parte Gasparri (2012), basada en Latour, no concibe la ciencia como superior a otros conocimientos, sino como un proceso social con interacciones y limitaciones económicas, históricas y sociales; además no se unifica bajo un método único y su conocimiento no es acumulativo, sino dependiente de muchos factores sociales.

Además de hacer una distinción entre ciencias naturales y ciencias sociales, ha habido un gran interés por presentar la diferencia entre ciencia y pseudociencia y charlatanerías, ya que se ve a estas dos últimas como engaños que causan daños a la economía, a las personas y a la misma ciencia (González, 2011). En cambio, la ciencia, aunque a veces vista como peligrosa, se asevera que sí puede incrementar la calidad de vida de las personas (Calvo, 2002). Este interés por combatir la pseudociencia lo presentan varios comunicadores, Carl Sagan uno de los más renombrados comunicadores de la ciencia, fue uno de sus máximos exponentes (Sagan, 1995). Algunos de los argumentos en contra de la pseudociencia son que: cierra los ojos ante evidencia contraria a sus argumentos, usa conceptos vagos que mezcla con conceptos científicos y hace experimentos mal diseñados (González, 2011). De esta forma, las

pseudociencias, charlatanerías, supercherías y supersticiones se combaten desde la divulgación de la ciencia (la cual asume a la ciencia como un conocimiento superior a los demás) argumentando que son versiones falsas de la ciencia y que fomentan el pensamiento mágico; es decir, que pretenden parecerse a la ciencia, pero no lo son (Bonfil, 2003). En esta visión también se invalida el conocimiento indígena, calificándolo de supersticiones (Estrada, 2003).

Una postura actual en la CPC, con la cual concordamos, sostiene que la distinción entre ciencias sociales y naturales no es necesaria, pues en lugar de aportar claridad, más bien limita la visión de lo que es la ciencia, reduciéndola a un conjunto de disciplinas unificadas bajo un método (García, 2003). Tampoco se considera fructífero colocar al conocimiento científico sobre otros conocimientos, sino más bien fomentar una co-construcción de conocimiento, donde los conocimientos científicos y no científicos son igualmente valiosos (Gasparri, 2012).

Los científicos deben comunicar la ciencia

Otro aspecto que se ha discutido es quién debe comunicar la ciencia. En muchas ocasiones se defiende que son los científicos quienes deben realizar esta labor debido a que solo ellos son capaces de entender la complejidad del conocimiento construido (son una especie de genios; García, 2003), lo que según Hartz y Chappell (2001) muestra una arrogancia poco disimulada. En esta visión de ciencia demasiado compleja, el trabajo de los científicos sería traducir el conocimiento científico para que sea apto para el público (Calvo, 2002). Además, se tiene la visión de que los científicos tienen una gran dificultad a la hora de comunicarse, pues están en sus lugares de trabajo (laboratorios por lo general) alejados de la sociedad, lo que los ciega o aliena de su contexto (Hartz y Chappell, 2001). En su contraparte, los reporteros o comunicadores, en su mayoría, son vistos por algunos científicos como “cabeza de chorlito” que no saben o saben muy poco de ciencia, y por lo tanto deforman el conocimiento a la hora de comunicarlo, por esto se les debe educar en ciencia (Hartz y Chappell, 2001: 100). De modo que desde la divulgación en ocasiones se tiene una imagen de ciencia compleja y ajena al contexto social, por ello solo ciertas personas privilegiadas tienen acceso y comprensión de ese conocimiento.

La postura de algunos autores, con los que estamos de acuerdo, sostiene que la ciencia es un constructo social inserto en la sociedad, de forma que ciencia y sociedad interactúan fuertemente entre sí (del Río, 2003). Se remarca que la sociedad no solo puede comprender, sino que reflexiona y es crítica ante el conocimiento científico (Alcíbar, 2015), más esto no quiere decir que el científico no tome parte en la CPC, sino que no es él quien transmite la información a los demás, pues la CPC es un espacio de construcción y aprendizaje para todo aquel que participe en ella (García, 2003). Así, el científico sí participa en la CPC, pero bajo una concepción diferente de la ciencia y del público que también está ahí, tomando en cuenta y dando valor a los saberes distintos a los científicos, considerando que estos interactúan con la ciencia y que la CPC es un proceso de construcción del conocimiento (Villarruel Fuentes, 2013).

Así, nuestra postura, al igual que la de varios autores, es tener una visión crítica de la imagen de la ciencia, en la que se retomen estudios desde la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia, así como los imaginarios sociales sobre ésta (Pacheco, 2003). Se propone ver la ciencia como una producción cultural, productora de un saber particular por un grupo específico de trabajo, todo ello influenciado por intereses sociales, políticos y económicos (Gasparri, 2012). Ante ello es necesaria una comunicación reflexiva, estratégica y multidireccional entre ciencia y sociedad (Gasparri, 2012), donde se piense los alcances, las limitaciones, las interacciones y las oportunidades que enriquecen la interacción ciencia en sociedad (Pacheco, 2012). En esta visión la CPC también puede cuestionar a la ciencia, incluyendo el conocimiento y la forma en que se realiza, lo que permite un conocimiento e interacción con ésta (Alcíbar, 2015). Así, vemos a la CPC como un acto social que mediante una postura crítica sobre sí misma y sobre la ciencia puede enriquecer su propia labor, dejando atrás convicciones e imágenes simples y difusas de la ciencia (Hernández, 2003).

1.3. Las emociones en la comunicación pública de la ciencia

Otro aspecto que identificamos relevante en la comunicación pública de la ciencia (CPC) son las emociones que experimenta el público y su papel en la respuesta de éste. Sin embargo, es poco lo que se ha teorizado al respecto. Son los comunicadores con

experiencia quienes resaltan el papel de la motivación y experiencia del público. Así, Bonfil (2003), un divulgador con una trayectoria amplia, asegura que aquellos proyectos de CPC que causen alguna emoción pueden aportar al gusto por la cultura científica. Esto es relevante, pues es común mencionar el disgusto, rechazo e incompreensión de la ciencia por parte del público, aunque esto no siempre es cierto (Villarruel-Fuentes, 2013).

En este marco, Reynoso (2012) asegura que hay múltiples objetivos a la hora de comunicar la ciencia, los cuales se modifican con el tiempo y las necesidades de la población. Esta autora, junto con otras dos especialistas en CPC (Ana María Sánchez y Carmen Sánchez, las tres mexicanas) desarrollaron una clasificación de estos objetivos a los que nombraron miradas de la divulgación de la ciencia. Para ellas hay cinco miradas: 1) educativa, 2) sociopolítica, 3) comercial, 4) propagandística y 5) cultural y artística, las últimas dos con una referencia a las emociones durante la comunicación de la ciencia.

Placer durante la comunicación de la ciencia

De las cinco miradas anteriores, la que principalmente reflexiona sobre las emociones del público es la mirada cultural y artística. Ésta se basa en tres nociones: la ciencia es importante, la ciencia forma parte de la cultura y la adquisición de la cultura puede ser placentera, de modo que conocer la ciencia puede ser placentero, se disfruta (Reynoso, 2012). En esta mirada se argumenta que, al igual que la literatura, la comunicación de la ciencia puede abordar temas de interés, ser original y apelar al lado afectivo y al placer del lector (Reynoso, 2012). Bonfil (2003) comparte que la CPC puede ser una actividad recreativa que deleite al público y resulte entretenida como lo hace la poesía, la danza o la pintura. Bunge (2003) menciona que incluso descargas de adrenalina provocadas por el miedo pueden ser enriquecedoras, pues hacen más memorables las experiencias. De este modo, Bunge (2003) está convencida de que los proyectos de CPC, en lugar de tener el objetivo de fomentar un aprendizaje, deben tener el objetivo de ser entretenidos y que sea emocionante aproximarse a ellos. En ello concuerda Villarruel-Fuentes (2013) y menciona que se puede recurrir a los aspectos enigmáticos de la ciencia y a otros valores relacionados al entretenimiento a la hora de hacer proyectos de CPC.

Interés por la ciencia

Otra mirada que toma en cuenta las emociones es la propagandística. Esta mirada se interesa por “mejorar” la percepción pública de la ciencia, generando un apoyo para su desarrollo y obtención de financiamiento (Reynoso, 2012). Además de recursos financieros, esta mirada puede tener el objetivo de atraer recursos humanos, es decir fomentar vocaciones científicas (Bonfil, 2003). De esta forma, no se involucran las emociones que tiene el público en el proceso de comunicación, sino las emociones que tiene con respecto a la ciencia. Se concibe que la ciencia es interesante y enriquecedora, que vale la pena acercarse a ella por el simple gusto de conocerla, haciendo a un lado su utilidad y relevancia en el contexto actual (Bonfil, 2003). García (2003) identifica que la ciencia es un proceso creativo e interesante, por lo que si se comunica los procesos científicos de construcción del conocimiento resultaría entretenido para el público “Dicho de otra manera, la creatividad e imaginación no son elementos que el divulgador deba introducir, a duras penas, en la ciencia que pretende difundir, son elementos propios de la ciencia” (García, 2003: 105). Así, contar la forma en que la ciencia construye conocimiento puede motivar al público a conocer más sobre la ciencia, lo que es compatible con comunicar más que solo el conocimiento construido.

De este modo resulta evidente que las emociones forman parte relevante de la CPC, y que son especialmente importantes en el público que participa, pues impacta en su acercamiento y en su respuesta. No obstante, se ha reflexionado e investigado poco al respecto, siendo los comunicadores con experiencia quienes remarcan su relevancia.

1.4. Antecedentes: investigaciones sobre la lectura de textos de comunicación de ciencias

En los siguientes párrafos mostramos algunos antecedentes de investigación sobre la lectura de textos de CPC, en los cuales se explora las acciones de recordar, comprender y ser críticos ante la información por parte de los lectores. No obstante, cabe mencionar que la investigación sobre los lectores de la CPC es difícil de encontrar ya que no hay

mucha producción y parte de la que hay está dispersa en variadas revistas que no necesariamente están especializadas en la CPC (Rocha y Massarani, 2017).

En la revisión que hicimos encontramos que los textos de comunicación de la ciencia pueden resultar difíciles de comprender para su público si cuentan con términos técnicos o poco familiares, si el conocimiento previo de los lectores es insuficiente y si los lectores no se sienten parte del público al que va dirigido el texto (Steinke, 1995; Norris y otros, 2003; McNamara, 2004). Así lo constató Steinke (1995) en el estudio donde pidió a los lectores verbalizar sus pensamientos durante la lectura de un artículo de la sección *Science Times*, del periódico *The New York Times*, para analizar sus procesos cognitivos. Algunos lectores mencionaron no poder comprender el texto ni haber obtenido algún conocimiento nuevo lo que relacionaron con la falta de relevancia del texto para ellos. Además, la comprensión de los textos puede dificultarse si los lectores no son capaces de identificar el tipo de argumentos que se presentan, como lo sostienen Norris y otros (2003). Estos investigadores aplicaron un cuestionario a 308 estudiantes de los dos primeros años de licenciatura. Los cuestionarios contenían preguntas de interpretación, de localizar información y de autoevaluación; y fueron resueltos después de la lectura de cinco artículos de comunicación de la ciencia. Los investigadores mencionan que gran parte de los estudiantes universitarios no eran capaces de identificar argumentos que hacían referencia a la observación, a los métodos de investigación, a las motivaciones de los investigadores para realizar sus estudios, a las evidencias y predicciones y a la descripción y explicación de fenómenos naturales. De esta forma, los autores concluyeron que si los lectores no son capaces de identificar el tipo de información es poco probable que puedan interpretarla adecuadamente, por lo que el interés por la lectura disminuye (Norris y otros, 2003). Por otra parte, McNamara (2004) realizó varias investigaciones sobre la lectura de textos sobre ciencia, comparando, con la ayuda de cuestionarios, el desempeño de lectores que tomaron cursos de comprensión de lectura y aquellos que no los tomaron. Esta autora afirma que los textos piden a los lectores llenar vacíos de información usando su conocimiento previo, esto puede ocurrir exitosamente, pero también puede provocar que el lector se confunda si no cuenta con los conocimientos previos suficientes. No obstante, algunos lectores pueden recurrir a diferentes acciones para comprender el texto. Steinke (1995), con el estudio mencionado arriba, sostiene que algunos lectores recurren a parafrasear la información, cuestionar al texto o recurrir al conocimiento previo para poder

comprender noticias de ciencia, McNamara (2004) complementa esta lista con la capacidad de realizar inferencias sobre lo que quiere decir el texto.

Otra de las acciones que pueden hacer los lectores ante los textos es recordar la información que hay en ellos. Esto fue estudiado por Negrete y Lartigue (2010) al medir y comparar el conocimiento recordado y aprendido por estudiantes de sociología de la universidad de Bath del Reino Unido que leyeron textos narrativos (que son una secuencia de acciones) y textos paradigmáticos (que explican la información de manera ordenada y consistente) de comunicación de la ciencia. Estos investigadores reportan que al ser presentado a los lectores el conocimiento científico en forma narrativa, la información se retiene por más tiempo que en los textos paradigmáticos.

Aunado a la poca comprensión, se ha reportado también que la lectura de los textos de comunicación de la ciencia puede ser crítica o no. Oliveras y otros (2014) con el objetivo de identificar perfiles de lectores de textos sobre ciencia, estudiaron el proceso de lectura de estudiantes de bachillerato de Cataluña, España. Encuestaron a 117 estudiantes de nivel secundaria a lo largo de una actividad de lectura crítica, previamente diseñada. Estos autores encontraron que muchos de los jóvenes creen ciegamente en los textos de CPC, muy pocos interpretan el texto de forma crítica, pues no comparan los datos, las evidencias, la información del texto y el conocimiento previo que les puede permitir llegar a una postura propia (Oliveras y otros, 2014). En contraparte Almeida y de Almeida (2010), al estudiar la lectura de textos de CPC por estudiantes de licenciatura en física mediante cuestionarios posteriores a la lectura, afirman que los lectores realizan una producción de sentido a partir del texto. Estos investigadores sostienen que hay diferentes modos de lectura, los lectores pueden hacer una interpretación ligada a conocimientos o recuerdos ajenos al texto y también pueden construir un sentido sobre aspectos sociales de la ciencia cuando el texto solamente lo sugiere o no es el tema principal. Así, a diferencia del estudio de Oliveras y otros (2014), concluyen que los lectores realizan una construcción a partir del texto, no solo absorben la información.

Los textos también pueden involucrar y aprovechar emociones para despertar acciones en sus lectores. Lu (2016) estudió cómo las apelaciones emocionales (tristeza y esperanza) en textos ambientales de CPC impactan sobre la búsqueda de información, apoyo y comportamiento proambiental de los lectores. El autor reportó que el mensaje de tristeza fue más eficiente en incrementar la búsqueda de información, el apoyo y el comportamiento proambiental en los lectores. A la vez discute que el contexto social es

importante en cómo responden los lectores a los textos, pues la crisis ambiental presentada en los textos era poco conocida socialmente, por el contrario, cuando se trata de situaciones ya familiares los mensajes positivos y de esperanza pueden despertar acciones proambientales en los lectores.

En este conjunto de investigaciones, a excepción del estudio de Almeida y de Almeida (2010), detectamos que se comparte la noción de que el público tiene que lograr identificar y comprender lo que dice el texto. Nuestra postura es diferente, sostenemos que el público tiene conocimientos y experiencias previas, tiene creencias e interpreta, es selectivo y reflexiona sobre lo que lee, modifica el texto y su significado, en resumen, se apropia del texto. A pesar de la noción que tienen estos estudios, notamos que las acciones que emprenden los lectores son variadas, pueden o no cumplir con lo que se esperaría que hicieran con el texto, que principalmente es comprenderlo. Los lectores en cambio pueden tener dificultad en entender los términos técnicos, no identificar el tipo de argumentos que se presentan o no llenar vacíos de información. Además, algunos lectores centran su atención en puntos específicos del texto, complementan y comparan la información con su conocimiento previo, buscan información en fuentes ajenas al texto y llegan a emprender comportamientos proambientales a partir de ellos. Así, comenzamos a esbozar la gran actividad que realiza el público en la comunicación de la ciencia, incluso en la lectura donde el interlocutor, el texto, es un objeto.

En este trabajo decidimos investigar estas acciones de los lectores, pero desde un marco teórico diferente al de los antecedentes mencionados. En dicho marco la mayoría de los productos de comunicación de la ciencia se crean desde sitios privilegiados por el conocimiento y estatus científico, estos productos se presentan al público, el cual debe recibirlos y comprenderlos, asimilarlos, como mencionamos al hablar del modelo de apreciación de la ciencia y la tecnología (Tinker, 2013; apartado I.1). Pero como empezamos a notar en los antecedentes, el público no siempre se ajusta a lo que desean los comunicadores de la ciencia, el público es creativo y tiene conocimientos e intereses propios, por lo cual decidimos explorar su hacer durante la lectura desde el lente que nos proporciona la teoría de Michel De Certeau (1996), la cual describimos en el siguiente capítulo. Además, a diferencia de la mayoría de los estudios antecedentes, que usaron una metodología cuantitativa apoyándose de muestras grandes y encuestas, usamos una metodología cualitativa, a partir de la cual no buscamos generalizar, sino profundizar en los procesos de lectura del público.

2. MARCO TEÓRICO

Entrevistador: [...] ¿tú cuál crees que haya sido su objetivo [del autor] de escribir este texto? [...]

Pedro: [...] pues yo digo que para que las personas puedan reflexionar acerca de ellos, o sea que los lean y que ellos mismos tomen una postura y se interesen también ¿no? [...] que no sea solamente los que experimentan los que los aplican [los conocimientos] sino también los que los leen [...]

Entrevista a Pedro

2.1. El hacer de los consumidores culturales

De tácticas, trayectorias y estrategias

En este apartado describimos una perspectiva teórica acerca del consumo cultural que empata con las discusiones actuales sobre la comunicación pública de la ciencia (CPC) mencionadas en el apartado I.1. Esto es, que cuestiona la imagen de un público pasivo, que se limita a recibir la información tal cual le es enviada, sin responder, transformarla o ser selectivo ante ella, es decir, se opone a ignorar la actividad y subjetividad del público. Abordamos la perspectiva teórica de Michel De Certeau (1996) y Roger Chartier (1999, 2000), el primero sostiene: “La presencia y circulación de una representación (enseñada como el código de la promoción socioeconómica por predicadores, educadores o vulgarizadores) para nada indican lo que esa representación es para los usuarios” (De Certeau, 1996: XLIII), mientras que el segundo agrega que dicha representación de los usuarios está influenciada fuertemente por su contexto sociocultural.

Para formular su teoría, De Certeau parte de la teoría de Michel Foucault sobre la microfísica del poder (Graciela-Rodríguez, 2009). De Certeau (1996) concuerda con este autor en que hay estructuras de poder que vigilan, pero cuestiona que en la investigación se privilegie el aparato productor. De este modo, busca lo contrario a Foucault y centra su mirada en los sujetos dominados, o como él los llama: consumidores o usuarios

(Biancotti, 2004). De Certeau (1996) refiere que es urgente señalar que hay procesos populares cotidianos que se contraponen a los mecanismos de disciplina, esta contrapartida se expresa en las maneras de hacer de los usuarios, que se reapropian del espacio organizado. De esta forma, no habla de consumo como el punto final de una línea de producción, sino como el uso y el hacer en la vida cotidiana que realizan los sujetos en las fisuras de los dispositivos de poder, es decir, en los espacios que no son vigilados y que significan oportunidades para el hacer de los usuarios (Graciela-Rodríguez, 2009).

De Certeau (1996) sostiene que los sistemas de producción cultural (televisión, radio, textos) mediante acciones llamadas estrategias definen espacios o dispositivos de poder, en los cuales los consumidores incursionan haciendo una producción secundaria, llamada táctica, está es una producción propia que se da al utilizar la producción primaria. Así, para este autor existen las estrategias y las tácticas.

Las estrategias “son acciones que, gracias al principio de un lugar de poder (la propiedad de un lugar propio), elaboran lugares teóricos (sistemas y discursos totalizadores) capaces de articular un conjunto de lugares físicos donde se reparten las fuerzas” (De Certeau, 1996: 45). Las estrategias son entonces manipulaciones llevadas a cabo por sujetos e instituciones de voluntad y de poder (como las instituciones científicas o los medios de comunicación masiva) que involucran la producción de un lugar o espacio que se impone a otros sujetos (De Certeau, 1996). Las mismas estrategias dictan discursos, normas y prescripciones de cómo usar y el significado que debe tener el mismo espacio que crearon (Graciela-Rodríguez, 2009). Además, las estrategias, y los productos culturales a los que dan lugar, se sostienen por el peso de la historia de las instituciones desde donde son generadas (Graciela-Rodríguez, 2009). Con todo ello, las estrategias terminan sedimentándose en el tiempo y en el espacio, en el lugar físico al que dan forma (Graciela-Rodríguez, 2009).

En oposición a las estrategias están las tácticas, éstas las realizan los usuarios (televidentes, radioescuchas, lectores) de los productos impuestos. Los usuarios, o consumidores, no crean un espacio propio, usan el espacio creado por otros, por lo que ocurren al ver, escuchar, leer, etc. un producto cultural (De Certeau, 1996). Las tácticas son prácticas de los débiles con las que desvían las estrategias (Graciela-Rodríguez, 2009). Los consumidores aprovechan las fisuras del espacio, aquellas oportunidades donde no son vigilados, para modificar el significado o el uso de los productos culturales,

así las tácticas son silenciosas, casi invisibles, es decir no están a la vista de las figuras de poder (Graciela-Rodríguez, 2009). De Certeau (1996) sostiene que las tácticas, aunque no tienen un espacio propio, sí tienen un tiempo, pero se dan en un tiempo acotado, por eso se describen como fugaces y volátiles, es decir son temporales, no se conservan (Biancotti, 2004). Otra característica de las tácticas es que son heterogéneas o plurales (Graciela-Rodríguez, 2009), en este sentido De Certeau (1996) habla de una apropiación o reapropiación por parte de los consumidores, donde intervienen sus intereses, cada consumidor saca provecho de las posibilidades disponibles en un espacio ajeno, articulando la inteligencia, la creatividad y los placeres propios; con lo cual obtiene efectos imprevistos por las estrategias (De Certeau, 1996). No obstante, este autor reconoce que hay un número finito de tácticas, pues éstas dependen de la lógica de las circunstancias en que se realizan, como las improvisaciones al tocar un instrumento que dependen del conocimiento y la aplicación de códigos (De Certeau, 1996).

Aquí, rescatamos la definición de apropiación de Roger Chartier, autor que concuerda y aporta a la teoría de apropiación de De Certeau. Chartier (1999), apoyado en Paul Ricoeur, sostiene que la apropiación hace referencia a hacer algo con lo que se recibe, el usuario de un producto cultural actualiza y produce, o recrea, de nuevo el mismo producto, para ello aprovecha sus recursos y sus prácticas, los cuales a su vez dependen de la identidad sociohistórica de cada comunidad y de cada usuario. Esto permite que cada usuario haga su proceso de apropiación de una manera inventiva y creadora, lo que resulta en una multiplicidad de interpretaciones. Chartier (1999) se anticipa a las críticas, reconoce que, si hubiera un número infinito de interpretaciones y todas son equivalentes, se llegaría a un relativismo cultural que anularía las relaciones de poder mencionadas por Foucault. Chartier (2000) asegura que cada lector y cada lectura es singular, pero que “esta singularidad está atravesada por el hecho de que ese lector se asemeja a todos aquellos que pertenecen a una misma comunidad cultural” (Chartier, 2000: 58), y por el periodo histórico en que se encuentran. En la entrevista realizada por Goldman y Terán (1995: 5) Chartier sostiene que “cada lector, cada comunidad de lectura, tiene sus propios modos de leer, sus usos del libro, sus maneras de interpretar y de apropiarse de los textos”.

Además de las tácticas, en el hacer los consumidores distinguimos las trayectorias. La palabra trayectoria evoca el movimiento temporal, un recorrido que no deja trazo y

que desaparecerá, pues solo está presente en el instante en que el consumidor usa el producto cultural (De Certeau, 1996). Las trayectorias son entonces los recorridos o vagabundeos que hacen los usuarios dentro de los productos culturales (De Certeau, 1996). En dichos recorridos las tácticas son una parte esencial, por lo que las trayectorias también son insensatas o incoherentes con respecto al espacio prefabricado; son también heterogéneas, pues responden a las astucias, intereses y deseos de los que las practican (De Certeau, 1996). No obstante, el estudio de la trayectoria no se reduce al dibujo del recorrido en un plano, pues en ella juegan papeles importantes el tiempo, el movimiento, los actos y los significados (De Certeau, 1996).

De esta forma, al apropiarse de los productos culturales, con sus tácticas y trayectorias, los consumidores recrean cultura, pues modifican y generan nuevos significados y usos. Para De Certeau la cultura es una actividad, una toma de conciencia y un proceso de transformación (Ramírez, 2009). Es la voluntad de cambiar el entorno impuesto (De Certeau, 1999), por ello expresa:

[...] En la institución de que se trate, se insinúan así un estilo de intercambios sociales, un estilo de invenciones técnicas y un estilo de resistencia moral, es decir, una economía de la “dádiva” (de generosidades en desquite), una estética de las “pasadas” (operaciones de artistas) y una ética de la tenacidad (mil maneras de rehusar el orden construido la condición de ley, de sentido o de fatalidad). La cultura “popular” sería eso, y no un corpus que pudiera considerarse extraño, despedazado para poder exponerse, tratado y “citado” por un sistema que aumenta, con los objetos, la situación que propicia en seres vivos. (De Certeau, 1996: 31 y 32)

En el arte de utilizar los espacios creados por instituciones y sujetos privilegiados “se manifiesta la opacidad de la cultura ‘popular’, la roca negra que se opone a la asimilación” (De Certeau, 1996: 22), así “se esbozan los nuevos medios, no oficiales, de elaboración cultural” (De Certeau, 1999: 169). Las tácticas, “aunque débiles, silenciosas y poco luminosas, son cultura” (Graciela-Rodríguez, 2009; 8).

En dichas oposiciones, invenciones y resistencias, cabe retomar el concepto semiótico de la cultura de Geertz (1983), pues observamos que las tácticas de los consumidores forman parte de esa trama de significación, ese contexto, que es la cultura. Con sus tácticas los usuarios modifican o recrean el significado de los productos culturales, las tácticas, y las estrategias, están insertas en el sistema simbólico que es

la cultura. En este trabajo buscamos interpretar esas tácticas, preguntarnos por el sentido y el valor del hacer de los lectores, haciendo una descripción densa de ello (Geertz, 1983). Ello sin olvidar que las estructuras de significación, como mencionan Geertz (1983) y Chartier (1999), dependen del grupo socio-cultural al que los lectores pertenecen, al cual, en esta investigación, somos cercanos.

A partir de la reflexión sobre las tácticas de los usuarios, De Certeau (1996) asegura que el estudio de los productos culturales se debe complementar con el estudio del consumo y producción cultural en la vida cotidiana, conocer cómo el consumidor manipula y se apropia de dichos productos. De esta forma, siguiendo a De Certeau (1996) hay que preguntarse: ¿Qué fabrican? ¿Qué hacen los usuarios o consumidores con los productos culturales? y ¿Cómo lo hacen? Al preguntarnos esto, queremos observar las tácticas y las trayectorias: los desvíos y las producciones que hacen los usuarios (Graciela-Rodríguez, 2009); pero conviene recordar que ese uso depende de las circunstancias, del instante en que se genere la táctica (De Certeau, 1996). Para De Certeau (1996) las estrategias y las tácticas representan un combate entre el “fuerte” y el “débil”, y sostiene que es importante conocer y describir las acciones que realiza el “débil”. En el estudio de las tácticas él afirma, “De esta actividad de hormigas, hay que señalar los procedimientos, los apoyos, los efectos, las posibilidades.” (p. XLIV). Así, nos oponemos, como De Certeau, a pensar que el público es pasivo y que únicamente absorbe la información, como él menciona: “siempre es bueno recordar que a la gente no debe juzgársele idiota” (De Certeau, 1996: 189).

La lectura como trayectoria

Para De Certeau (1996) leer es un ejemplo de realizar una trayectoria llena de tácticas al consumir un producto cultural, pues es incursionar en un espacio ajeno, es realizar una metamorfosis del texto, el lector tiene expectativas, tiene placeres e induce significados. El lector se enfrenta y genera tensiones con las normas y sendas instauradas en el texto por autoridades e instituciones (Ramírez, 2009). De Certeau (1996) reconoce en los textos indicios (textuales, tipográficos, de diseño y edición) de cómo deben ser leídos, del uso social que el autor buscó darle, el tipo de lector al que busca llegar y la forma en que quiere controlar el modo de leerse (Gómez, 2008), pero,

señala que el lector se reapropia del texto, circula por tierras ajenas realizando una “cacería furtiva” (De Certeau, 1996). El lector recrea el texto, hace una producción propia, distinta a la intención del autor, y lo hace a partir de lo que deja aparecer de sí mismo durante la lectura “sus miedos, sus sueños, sus autoridades fantasmas y faltantes” (De Certeau, 1996: 189). Para este autor, el lector no lee con los ojos, lee con el cuerpo (Ramírez, 2009).

De Certeau se une a un conjunto de autores que toman en cuenta las condiciones subjetivas, culturales, sociales e históricas en las prácticas de lectura, que sostienen que de otra forma se limita el análisis de la construcción de conocimiento (Ramírez, 2009). De esta forma, para De Certeau, el lector, al tomar conciencia y apropiarse del texto, al realizar una transformación personal instaurado en un grupo social, está haciendo y produciendo cultura, la lectura es una recreación cultural (Ramírez, 2009). Así, deja atrás la idea de que la lectura es comprender y almacenar información, en la práctica cotidiana de la lectura, la transformación del lector incluso propicia olvidos y elipsis, se modifica el texto, cada lector improvisa, manipula y goza, la lectura se hace plural (Ramírez, 2009). “Un mundo diferente (el del lector) se introduce en el lugar del autor” (De Certeau, 1996: LII).

De esta forma, al igual que Gómez (2008), en nuestra investigación

quisiera[mos] llegar hasta esos vínculos ocultos de que hablan M. de Certeau [y] Chartier [...]; desentrañar, describir lo que el lector hace y pone en su lectura, incluso cuando no tiene que rendir cuentas a nadie, como no sea a sí mismo. (Gómez, 2008: 14).

En este trabajo, buscaremos las tácticas creadas por los lectores, específicamente sobre la ciencia que se lee y se reconstruye y qué emociones se asocian o despliegan los lectores. A continuación, desarrollamos los marcos teóricos de estos dos aspectos.

2.2. Comunicación de la naturaleza de la ciencia

Gran parte de la comunicación pública de la ciencia se ha centrado en el conocimiento que genera la ciencia, pero a partir de la reflexión sobre qué se comunica y sobre qué es aquello que llamamos ciencia ha surgido el interés por lo que se llama naturaleza de la ciencia (NdC). La NdC puede definirse como la investigación y el conjunto de conocimientos que las metaciencias (filosofía, sociología, antropología, historia y psicología principalmente) construyen a partir de reflexiones y análisis epistemológicos de aquello que llamamos ciencia (Lederman, 2006; Adúriz-Bravo, 2008). Algunos ejemplos que mencionan García-Carmona y otros (2012), Acevedo y otros (2005) y Garriz (2005) sobre los conocimientos que incluye la NdC son: qué es la ciencia, cómo funciona, el origen y uso de los conocimientos, la relación ciencia y sociedad, la ética en la actividad científica y la comunicación en y de la ciencia. En este trabajo consideramos que todo este conocimiento tiene un alto valor para la comunicación de la ciencia, pues pensamos necesario el conocer la imagen que construye el público al interactuar con un producto de comunicación de la ciencia (Grotzer y otros, 2012). En la Tabla 1 enlistamos algunos de los componentes de la NdC que se encuentran comúnmente en la literatura y que consideramos útiles para el presente trabajo.

Tabla 1. Componentes de naturaleza de la ciencia (NdC) relevantes para el presente trabajo.

Componentes de NdC	Descripción
COMPONENTES DE MÉTODO	
Empírico	La evidencia empírica es útil para muchas ramas de la ciencia, pues sustenta el conocimiento, dicha evidencia se puede componer de datos cualitativos y cuantitativos que implican la observación y la experimentación (Bell, 2009). Tanto la observación como la experimentación son filtradas por aparatos tecnológicos en muchas ocasiones (Chaisri y Thathong, 2013).
Moral y ética	Contrario a ideas previas, la ciencia no se considera neutral, pues puede generar conflictos con valores morales y éticos de la sociedad (Osborne y otros, 2001).
Observación e inferencia	La diferencia entre observación e inferencia es necesaria en la NdC. La observación es una descripción consensuada de fenómenos naturales. La inferencia es una aseveración acerca de fenómenos que no son directamente accesible a los sentidos, por ejemplo, la gravedad o la evolución son inferencias (Chaisri y Thathong, 2013).
Objetividad/ Subjetividad	Se considera que en la ciencia se busca la objetividad, es decir que la investigación y sus resultados son independientes de quién la realice, al recurrir a estrategias como el ser escépticos y realizar la evaluación por pares (Chaisri y Thathong, 2013). No obstante, se plantea que la ciencia es una actividad humana, guiada por aspectos humanos como el escepticismo, pensamiento crítico, la intuición, la curiosidad, la moda, las amistades, las emociones, entre otros (Garritz, 2005; Jiang y McComas, 2014).
Interpretación	El conocimiento científico no surge solo de los datos, sino de la interpretación de éstos, de lo que significan para el investigador. Esta interpretación puede variar entre los investigadores, incluso como resultado de analizar los mismos datos (Osborne y otros, 2001).

Continuación Tabla 1.

Componentes de NdC	Descripción
COMPONENTES HISTÓRICOS	
Histórico	En la historia de la ciencia surgen y se rechazan ideas. Algunas posturas plantean el cambio como gradual y otras mediante revoluciones (Jiang y McComas, 2014).
Provisional	El conocimiento científico, aunque es durable, cambia al surgir nueva evidencia, formas de pensar, avances tecnológicos y conceptuales o por cambios en el contexto social (Chaisri y Thathong, 2013). Así, el conocimiento científico es una construcción constante (Christidou y otros, 2004).
COMPONENTES DE CIENCIA Y SU CONTEXTO	
Ciencia y sociedad	La ciencia afecta y es afectada por su contexto social, por ejemplo: las tradiciones locales, la economía, la historia, la política, la religión, etc. (Jiang y McComas, 2014). El impacto de la ciencia sobre la sociedad puede ser negativo o positivo, recordando su uso en la guerra y el cuidado ambiental como ejemplos (Christidou y otros, 2004).
Ciencia y tecnología	La ciencia y la tecnología impactan una sobre la otra, e incluso puede existir una relación de dependencia, sin embargo, hay diferencias entre ellas (Osborne y otros, 2001).

Continuación Tabla 1

Componentes de NdC	Descripción
ASPECTOS DE COMUNIDAD CIENTÍFICA	
Comunidad científica	Los científicos se comunican entre sí para trabajar en conjunto, así como revisar el trabajo de los demás (como lo es la revisión por pares; Jiang y McComas, 2014). De hecho, muchos científicos trabajan en grupos, incluso de manera multidisciplinaria e internacional (Osborne y otros, 2001).
Juicio científico	Es la forma en que la comunidad científica decide los modelos y explicaciones que considera válidos (Adúriz-Bravo y otros, 2002).
Lenguaje científico	El lenguaje está fuertemente implicado en el proceso de génesis, formulación y comunicación de las nuevas ideas (Sutton, 2003)

Además de los diferentes componentes de la NdC, podemos reconocer que hay muchos medios por los cuales se ha comunicado la NdC, algunos de ellos son los textos de comunicación y periodismo científico que pueden ser útiles en la reflexión sobre la NdC por parte del público (Ivan, 2003). Sin embargo, el tema ha ocupado un lugar marginal tanto en los medios como en la investigación (Adúriz-Bravo y otros, 2002), por lo que, en la mayoría de las ocasiones la NdC se ha abordado de manera implícita, suponiendo que por tratar temas científicos los receptores aprenderán sobre ella (Lederman, 2006). Además, se han comunicado ideas que actualmente se consideran erróneas, como el que la ciencia es una acumulación lineal de conocimientos o que lo que dice la ciencia es un hecho incuestionable (Grotzer, 2012). Esto ha sido puesto en duda y varios autores como Sangsa-ard y otros (2014) y Lederman (2006) que sostienen que es necesario comunicar la NdC de manera explícita y reflexiva, es decir abordar sus diferentes aspectos como temas principales de los mensajes, pues al hacerlo de forma explícita se fomenta una mayor reflexión, análisis y aprendizaje sobre NdC.

La investigación de la NdC que se comunica puede realizar aportaciones para la práctica de la CPC. A partir de leer a Adúriz-Bravo (2008) reconocemos que es importante que exista una reflexión, investigación y consecuentes acciones sobre 1) la

necesidad y la urgencia de incorporar la NdC en la CPC, 2) qué componentes de NdC comunicar, 3) cómo comunicar la NdC y la producción de actividades didácticas, 4) el diseño de materiales didácticos y 5) diagnósticos de las imágenes de la ciencia circulantes en la sociedad. En esta última línea de trabajo se integra nuestra propuesta, pues investigamos la NdC que interpretan algunos jóvenes a partir de textos de comunicación de la ciencia. Creemos que la investigación sobre componentes de la NdC que recrea el público nos ayudará a entender un poco más sobre la apropiación de la ciencia.

2.3. Las emociones

Hablar de emociones en la comunicación de la ciencia se ha vuelto necesario, pues éstas pueden provocar acciones en el público, motivándolo a acercarse o ahuyentándolo (Mar y otros, 2011). No obstante, la investigación en este campo ha sido poca (Pelcastre y otros, 2015; Rocha y Massarani, 2017). Aquí planteamos abordar una perspectiva constructivista de las emociones que empata con la apropiación de la ciencia que se describió en el capítulo anterior, pues toma en cuenta el contexto social e histórico de las personas en la experiencia y expresión de las emociones (Zembylas, 2016).

En el estudio de las emociones existen dos grandes perspectivas, la constructivista y la evolucionista. La perspectiva evolucionista la descartamos en este estudio, pero conviene hablar un poco sobre ella para tener claras las razones de esta decisión. Esta perspectiva sostiene que las emociones son adaptaciones, adquiridas en nuestra historia evolutiva y que nos han permitido sobrevivir, por lo cual, algunos autores aseguran que hay emociones básicas y universales, que varían de cuatro a siete, dependiendo del investigador (Turner, 2009), y que engloban a todas las demás emociones (Ratner, 1989). Se defiende que las emociones son cambios fisiológicos específicos de la emoción que se experimente, los cuales nos preparan para responder a aquello que nos haya causado la emoción, correr o abrazar, golpear o reír; así las emociones no se viven conscientemente (Ekman, 1999). También se sostiene que las emociones y la razón son procesos separados, incluso físicamente, las emociones son controladas por el hemisferio derecho del cerebro, mientras que la razón por el izquierdo (Ratner, 1989).

Debido a que en su extremo deja de lado la complejidad que el contexto cultural puede dar a las emociones, sus críticos la describen como reduccionista (Turner, 2009). Ya que sostiene que hay diferencia entre razón y emoción, que las emociones no se viven conscientemente y que no toma en cuenta el contexto social e histórico de las personas, esta postura no es compatible con la nuestra sobre un lector activo, consciente y crítico que responde al texto de acuerdo con su contexto social y a su historia, tanto personal como de su comunidad.

En contraposición, la perspectiva socio-constructivista defiende que las emociones y las acciones que éstas provocan son construidas socialmente, son inseparables del contexto socio-cultural, es decir, depende de este contexto qué emociones experimentamos, cuándo y cómo lo hacemos (McCarthy, 1994; Ratner, 1989). Al experimentar una emoción tenemos un comportamiento que va de acuerdo con normas sociales, morales e incluso legales de nuestra cultura (Ratner, 1989). Un punto importante de esta perspectiva es que contradice la división entre lo racional y lo emocional, manteniendo que estos dos procesos se han desarrollado a la par en nuestra historia evolutiva (Ratner, 1989). Aquí razón y emoción no están separadas, pues es necesario comprender símbolos culturales para experimentar y expresar una emoción (Turner, 2009) y que las emociones pueden guiar a la razón, los planes que construimos en nuestra vida diaria y la relación con otras personas (Oatley y Jenkins, 1992). La principal evidencia que soporta a esta perspectiva son las variaciones que existen en las emociones de diferentes culturas (Mesquita y otros, 2016), por ejemplo, las existentes entre la cultura estadounidense y la japonesa, en la primera las emociones están sujetas a una cultura que enfatiza la independencia y el cumplimiento de objetivos personales, mientras que en la cultura japonesa se enfoca en la interdependencia y la armonía, ajustándose a las demandas del contexto; lo cual tiene un impacto en su respuesta a las emociones, por ejemplo al sentirse ofendidos los estadounidenses sienten una amenaza a su autonomía, mientras que para los japoneses representa una amenaza a la relación que tienen con otra persona (Boiger y Mesquita, 2012).

Niedenthal y Brauer (2012) y Boiger y Mesquita (2012) sostienen que las emociones tienen varias funciones sociales. Debido a esto algunas emociones son promovidas y otras evitadas, lo que nos permite adaptarnos a una cultura y formar parte de ella. Una función social de las emociones es que son un medio de comunicación, que puede promover la integración grupal, al dar indicios a los demás de la situación en que

se encuentra uno mismo (Niedenthal y Brauer, 2012). También nos sirven para anticipar la reacción de otros a nuestra forma de actuar, reaccionaremos diferente en una discusión marital si sabemos que nuestra pareja está enojada a que si está triste (Boiger y Mesquita, 2012). Así, podemos decir que las emociones están embebidas en el desarrollo de una relación personal, por lo cual también la historia de la relación modifica las emociones que los individuos expresan, pero estas emociones a su vez tienen la función de modificar el futuro de la relación (Boiger y Mesquita, 2012). Finalmente, las emociones también nos permiten reconocernos como parte de un grupo (Niedenthal y Brauer, 2012) e incluso realizar acciones colectivas (Mesquita y otros, 2016), por ejemplo, al formar parte de una revuelta. Estas funciones de las emociones nos permiten reconocer diferentes aspectos de la experiencia emocional que podemos investigar, por ejemplo, estudiar el momento determinado en que las experimentamos, la influencia de las emociones en las relaciones entre dos personas o una persona y un objeto y el contexto sociocultural en que se desarrollan las emociones (Boiger y Mesquita, 2012).

En el estudio sobre la experiencia de las emociones, encontramos las investigaciones de Oatley (1994) y Mar y otros (2011) sobre la relación entre las emociones y la lectura, estas autoras identifican cinco experiencias emocionales durante la lectura: 1) Simpatía, el lector reconoce las emociones vividas por un personaje, y puede sentirse bien o mal por lo que le pase a éste; 2) Empatía, es sentir una emoción similar a la del personaje, comprendiendo sus objetivos sin sentirlos como propios; 3) Identificación, el lector se imagina ser uno de los personajes, sintiendo sus objetivos y planes como propios; 4) Revividas, son emociones que experimentó el lector en el pasado y que las vuelve a sentir durante la lectura; y 5) Recordadas, son emociones que el lector conoce de otra fuente, que puede ser también literaria, y de las cuales comprende el significado, aunque no las haya experimentado de manera propia. Además, Mar y otros (2011) sostienen que estas cinco categorías no son excluyentes, de forma que el lector puede experimentarlas simultáneamente.

En este trabajo también reconocemos que las emociones tienen una fuerte relación con el lenguaje, pues, como dice Belli (2009), desde un principio éste es de utilidad para expresarlas. McCarthy (1994) menciona que las emociones emergen en el discurso, en lo que decimos y en cómo lo decimos en una situación determinada; de manera que el discurso es un instrumento con el que se construyen y expresan las emociones.

Considerando lo anterior, la investigación sobre las emociones se puede basar en el discurso de las personas, en este caso el discurso de los lectores sobre su lectura.

La perspectiva constructivista de las emociones nos permite investigar la experiencia emocional en la interacción con textos de comunicación de la ciencia partiendo de la dependencia y relevancia social de las emociones y de su enlace con los procesos racionales. De este modo, partimos de que las emociones influyen en las decisiones, y por lo tanto en las tácticas y trayectorias que los lectores despliegan.

3. METODOLOGÍA

Entrevistador: ¿cómo entendiste tú qué se hace en este proceso de clonación?

Ariana: pues con muchas ganas [risa]

Entrevistador: ¿con muchas ganas? [risa]

Ariana: no [risa] yo digo que al momento de hacerlo debes de saber a que resultado quieres llegar, porque no vas a hacer nada sin saber a dónde vas a llegar

Entrevista a Ariana

3.1. Perspectiva teórico metodológica

Nuestra investigación se enmarcó en la metodología cualitativa. Nos interesó observar e intentar comprender las tácticas y trayectorias de diferentes lectores de textos de comunicación de la ciencia, aceptando, que las interpretaciones personales, sea la lectura u otro consumo cultural, son subjetivas y que dependen del contexto particular en que tenemos acceso a su experiencia (Quecedo y Castaño, 2002). De manera que no consideramos obvias las acciones de los individuos, sino que las pensamos complejas y buscamos reflexionar y detallar esta complejidad (Osses y otros, 2006). En este enfoque concebimos a los sujetos capaces de interpretar su realidad e incluso modificar el sentido de ésta (en nuestro caso sobre los textos que leen) de manera que la transforman (Hammersley, 2013). Coincidimos con la descripción de un estudio cualitativo de Hammersley (2013) y de Creswell (2012), pues realizamos un análisis profundo de un número pequeño de casos de estudio, y, reconociendo cada caso como particular; no buscamos generalizar los resultados a cualquier contexto posible, pusimos énfasis en describir e interpretar lo que las personas experimentaron y aceptamos la subjetividad de los lectores y de nosotros como investigadores.

Esta metodología no sostiene procedimientos preestablecidos que se sigan al pie de la letra, el método es más bien flexible y depende de los datos obtenidos, los objetivos, el conocimiento, creatividad y experiencia de los investigadores y el contexto de la

investigación (Osses y otros, 2006). No obstante, a grandes rasgos podemos decir que se trata de procesos inductivos guiados por un marco teórico (Quecedo y Castaño, 2002), el cual explicitamos en el capítulo anterior. A partir de los datos analizados desarrollamos conceptos teóricos, que no fueron predefinidos y que posteriormente organizamos en esquemas teóricos (Quecedo y Castaño, 2002). A continuación, describimos el proceso que realizamos en esta investigación.

3.2. Toma y construcción de datos

A grandes rasgos el proceso de toma de datos engloba seleccionar tres textos de comunicación de la ciencia y pedir a dos grupos de jóvenes de bachillerato que leyeran uno de los textos, posteriormente, mediante cuestionarios y entrevistas, indagamos cómo fue la interacción con el texto. En los siguientes apartados describimos los textos que seleccionamos, la toma de datos sobre la interacción de los jóvenes con el texto y la descripción que hicimos de los jóvenes.

Los textos que seleccionamos

Para esta investigación escogimos el libro “Crónicas de la extinción. La vida y la muerte de las especies animales”. Este libro fue ganador del premio internacional de divulgación de la ciencia Ruy Pérez Tamayo 2016, fue publicado el mismo año y forma parte de la colección “La ciencia para todos”, que publica el Fondo de Cultura Económica. Según el propio autor, este libro está dividido en tres grupos de capítulos, descartando el capítulo I que es una introducción (Arita, 2016): el primer grupo comprende tres capítulos sobre cómo se ha constatado el proceso de extinción al interpretar el registro fósil; el segundo comprende cuatro capítulos sobre ejemplos de extinciones significativas o llamativas de diferentes especies animales; y el tercero aborda, en dos capítulos, investigaciones y avances tecnológicos actuales sobre las extinciones. Para la lectura por parte de los jóvenes que nos ayudarían elegimos el primer capítulo de cada una de las secciones mencionadas: capítulo II. *Los elefantes extintos, en tres actos: el descubrimiento del*

proceso de extinción, capítulo IV. La pluma de Archaeopteryx: no todos los dinosaurios se extinguieron y capítulo VIII. La cabra que se extinguió dos veces: la desextinción y la extinción dirigida.

Los capítulos seleccionados son de aproximadamente 20 páginas, lo cual no era favorable para la toma de datos, pues, en una prueba previa nos percatamos que junto con los cuestionarios y las entrevistas exigiríamos demasiado tiempo a los jóvenes lectores. Debido a ello decidimos usar sólo la introducción de cada uno de los tres capítulos, de manera que los textos que dimos a los jóvenes para leer constaban de 548 palabras (capítulo II), 1563 palabras (capítulo IV) y 778 palabras (capítulo VIII). Aunado a las anteriores características, desde nuestro marco teórico describimos este libro como un producto cultural que se construyó mediante varias estrategias que detallamos en el capítulo IV. La identificación de dichas estrategias la llevamos a cabo nosotros como investigadores mediante la lectura minuciosa de cada uno de los tres textos, usando el marco teórico de referencia y las aproximaciones de aspectos relacionados a la ciencia y emociones explícitas, que nos sirvieron como lentes para enfocarnos en la respuesta a nuestras preguntas de investigación.

Los cuestionarios y la entrevista semiestructurada

Una vez seleccionados los textos construimos dos cuestionarios para conocer el proceso de lectura de jóvenes: un cuestionario previo a la lectura (Anexo 1), donde les preguntamos sobre sus gustos y pasatiempos, con lo que obtuvimos un perfil del lector, y un cuestionario posterior a la lectura (Anexo 3) donde las preguntas se enfocaron en el proceso de lectura, que nos permitió tener un panorama de los posibles procesos de lectura de los jóvenes. Finalmente, diseñamos una entrevista semiestructurada (Anexo 4), que aplicamos a jóvenes seleccionados, después de que realizarán la lectura, para conocer el proceso de lectura con mayor profundidad, poniendo énfasis en los componentes de la ciencia y las emociones que experimentaban los lectores.

La toma de datos consistió en: 1) solicitar trabajar, con ayuda de un maestro, con un grupo de una escuela pública de nivel bachillerato (de nivel secundaria en la prueba piloto) por una hora; 2) entregar a cada joven el cuestionario sobre gustos y pasatiempos para resolverlo; 3) una vez resuelto el primer cuestionario, entregar a cada joven los tres

textos seleccionados, de entre los cuáles les pedimos que seleccionaran uno y lo leyeran; 4) una vez terminada la lectura, entregar a cada joven el cuestionario sobre su proceso de lectura; 5) una vez resuelto el segundo cuestionario, pedir al profesor de apoyo que seleccionara a cuatro de los jóvenes para entrevistarlos sobre su proceso de lectura; y 6) entrevistar a los jóvenes seleccionados.

Siguiendo los pasos anteriores realizamos una prueba piloto en la secundaria técnica No. 67 de la Ciudad México. A partir de esta prueba modificamos los cuestionarios y la guía de entrevista y descartamos a los jóvenes de secundaria como objeto de estudio, inclinándonos por jóvenes de bachillerato. El cambio de los jóvenes lo decidimos después de hacer un primer análisis de las respuestas a los cuestionarios y las entrevistas, en el que identificamos que no nos era posible profundizar en su proceso de lectura, pues las respuestas eran muy cortas y poco informativas, por lo que decidimos tomar los datos con jóvenes de bachillerato, los cuales siguen siendo parte del público objetivo del libro de comunicación de la ciencia que usamos (Lacienciaparatodos, 2018). Un aspecto positivo de la prueba piloto fue el adquirir experiencia como entrevistador.

El trabajo de campo lo realizamos en mayo de 2017 en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT) No. 13 de la Ciudad de México, con dos grupos de primer año de bachillerato, uno de 42 estudiantes y otro de 44. Trabajamos con cada grupo por separado, por una hora y un profesor del colegio estuvo de apoyo. El mismo día de la lectura entrevistamos por separado a cada uno de los jóvenes elegidos. Esto en un cubículo en el área de orientación estudiantil que nos fue previamente asignado, donde había un escritorio, dos sillas y el silencio suficiente para realizar la entrevista. Las entrevistas fueron audio-grabadas con previa autorización. En total obtuvimos siete entrevistas: una sobre el capítulo II, una del capítulo IV y cinco del capítulo VIII. Entrevistamos a tres jóvenes de un grupo, pues por cuestiones de tiempo no alcanzamos a realizar la cuarta entrevista, y a cuatro del segundo grupo, cinco de las entrevistas duraron alrededor de 30 minutos, y dos de ellas se extendieron a 50 minutos aproximadamente.

Descripción de los jóvenes lectores

A partir del primer cuestionario sobre gustos y preferencias realizamos la siguiente descripción general de los jóvenes que participaron. Los jóvenes se encontraban estudiando el primer año del nivel medio superior en el CECyT No. 13 del Instituto Politécnico Nacional. Participaron 86 jóvenes, de los cuales 66 son mujeres. La mayoría tenía entre 15 y 16 años (81 de ellos). De los padres de estos jóvenes, 28 terminaron el nivel medio superior y 18 la licenciatura, mientras que 34 de las madres terminaron el nivel medio superior y 23 la licenciatura.

De los participantes, 66 aseguraron que tienen la costumbre de leer, de ellos, 45 mencionaron que la lectura es uno de sus tres principales pasatiempos. Las principales razones por las que leen, rescatando algunas de sus palabras, son: 1) leen para aprender cosas nuevas y aumentar su cultura, así como para mejorar su ortografía y redacción y ampliar su vocabulario (29 jóvenes); 2) porque consideran que la lectura es interesante, la ven como una fuente de entretenimiento (21 jóvenes); 3) leer es un espacio para imaginar mundos diferentes, con sus paisajes y personajes, que los lleva a salir de lo cotidiano (19 jóvenes); 4) leen porque se los inculcaron desde pequeños, ya sea su familia o en la escuela (10 jóvenes); y 5) la lectura los relaja o desestresa en sus tiempos libres, siendo un espacio o refugio para ellos (8 jóvenes). Por otro lado, también hay jóvenes que no acostumbran la lectura (19 jóvenes), mencionaron dos razones principalmente: 1) leer no es de su gusto, interés o les da pereza hacerlo (12 jóvenes) y 2) no tienen tiempo para leer, pues sus tareas escolares y actividades en casa consumen demasiado tiempo (8 jóvenes). Varios jóvenes mencionaron más de una razón por lo que la suma de las razones expresadas no es igual al número total.

De todos los participantes 57 aseguraron haber leído textos sobre ciencia. Las razones más mencionadas por las que los leen son: 1) por interés en la ciencia, entretenimiento o curiosidad personal, les interesan temas como los avances del ser humano, fenómenos ambientales, nuevas tecnologías, genética, el cerebro y los alimentos que consumimos (41 jóvenes); 2) porque forman parte del trabajo escolar, tareas y proyectos principalmente, debido a esto encuentran estos textos en internet, en revistas y libros (39 jóvenes); y 3) porque algún familiar o amigo les ha inculcado o contagiado este hábito (13 jóvenes).

Lo que les gusta de estos textos, dejando a un lado la razón por la cual lo leyeron, es: 1) que aprenden datos que desconocían o resuelven dudas sobre lo que ya saben, pero varios especifican que esto solo ocurre cuando logran comprender el texto (39 jóvenes); 2) también los consideran interesantes e incluso sorprendentes por los temas que tratan como la capa de ozono, descubrimientos históricos, nuevas tecnologías y el origen de las cosas (26 jóvenes).

Algunas características que no les gustan de estos textos son que: 1) muchos usan tecnicismos o lenguaje complicado que no explican y que les dificulta comprender o dar seguimiento a la lectura, no obstante, es importante notar que algunos intentan sacar beneficio de esto o buscan el significado de las palabras para ampliar su vocabulario y su conocimiento (43 jóvenes); y 2) el no comprender el texto los lleva a considerarlo tedioso o aburrido (12 jóvenes).

Con la información anterior nos dimos cuenta que gran parte de los jóvenes que participaron en nuestra investigación gustan de la lectura y que han interactuado con textos sobre ciencia, esto no solo por razones escolares, sino por gusto e interés propio y por cuestiones sociales relacionadas con la familia y amistades. También nos percatamos de que varios tienen una idea o imagen de cómo son los textos que tratan sobre temas científicos, resaltando algunas de sus características.

3.3. Procesos de análisis

Dividimos este apartado en los tres procesos de análisis que realizamos: la identificación de las estrategias en los textos entregados a los lectores (tres textos); la identificación y descripción de las categorías de aspectos relacionados a la ciencia y de experiencias emocionales de los lectores a partir de los cuestionarios sobre la lectura (86 cuestionarios); y la identificación y descripción de las tácticas y trayectorias en las siete entrevistas realizadas.

En estos tres análisis usamos cuatro herramientas etnográficas que describen Goetz y LeCompte, (1988): la exploración de los datos, la búsqueda de teoría, la inducción analítica y la construcción de categorías y subcategorías; usamos estas cuatro

herramientas en un proceso recursivo para construir los resultados y discusión de esta tesis, como se hace en muchas investigaciones cualitativas (Creswell, 2012), dicho proceso recursivo lo esquematizamos en la Figura 1. Por otro lado, aunque los tres análisis mencionados fueron sobre diferente objeto de estudio y los describimos de manera separada, en realidad están relacionados y es a partir de los tres que construimos los resultados.

Análisis de los textos

Leímos cuidadosamente cada uno de los tres textos del libro “Crónicas de la extinción. La vida y la muerte de las especies animales” transcritos a una hoja de texto de Word con las imágenes escaneadas y pegadas en el lugar en el que están colocadas en el texto original (Anexo 1). Durante el análisis del texto buscamos fragmentos que contuvieran expresiones emocionales explícitas y fragmentos que hicieran referencia a aspectos relacionados a la ciencia. Sobre los aspectos relacionados a la ciencia generamos cuatro categorías, tres de ellas con dos subcategorías cada una (Tabla 2), no obstante, en el análisis de las emociones no encontramos muchas expresiones emocionales, por lo que no construimos categorías con respecto a esta unidad de análisis. A partir de las categorías y de la lectura de los textos identificamos estrategias (en términos de De Certeau) relacionadas a nuestro interés, dichas estrategias las presentamos en el capítulo 4 de esta tesis.

Tabla 2. Categorías y subcategorías para el análisis de la naturaleza de la ciencia presente en los tres textos de comunicación de la ciencia.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Nombre: <u>Conocimiento científico histórico</u> Descripción: Fragmentos de los textos que muestran los procesos por los cuales el conocimiento científico cambia en el tiempo.	Cambio del conocimiento	Fragmentos que muestran modificaciones en el conocimiento naturalista-científico.	Al comparar un ejemplar de elefante proveniente de Ceilán (hoy Sri Lanka) con otro proveniente de la Colonia del Cabo (en lo que ahora es Sudáfrica), era claro para el perspicaz naturalista que los elefantes africanos y los asiáticos no podían considerarse miembros de una sola especie, como se pensaba en la época. (Capítulo II, párrafo 2)
	Procedimiento técnico	Fragmentos que describen o señalan un proceso técnico	En el intento por clonar a Celia, la cabra ibérica, un equipo de investigadores españoles usó la misma técnica empleada para crear a Dolly. (Capítulo VIII, párrafo 4)
Nombre: <u>Ciencia en su contexto social</u> Descripción: Fragmentos que muestran las interacciones e influencia entre la ciencia y su contexto social.	Interacción entre ciencia y algunos sectores de la sociedad	Fragmentos del texto donde el autor muestra o señala la relación entre la ciencia y religión, la sociedad o la literatura.	La esperanza es aquello con plumas que se posa en el alma y entona la melodía sin palabras y que nunca se detiene. EMILY DICKINSON (Capítulo IV, Cita inicial)
	Moral y ética	Fragmentos que señalan la intervención de cuestiones éticas en el quehacer de los investigadores.	Los críticos de iniciativas de este tipo señalan las dificultades técnicas y, sobre todo, las cuestiones éticas sobre si es adecuado crear copias idénticas de una tortuga que de todas maneras fue el último y solitario representante de su especie por más de cincuenta años. (Capítulo VIII, párrafo 6)
Nombre: <u>Comunidad de naturalistas-científicos</u> Descripción: Fragmentos que muestran el trabajo en comunidad que realizaron los naturalistas-científicos y las características de los mismos.	Trabajo colectivo	Referencias al trabajo de los naturalistas como una comunidad y la comunicación dentro de dicha comunidad.	Las ideas de Ostrom fueron bien recibidas entre los científicos y naturalistas jóvenes, pero el escepticismo prevaleció entre los paleontólogos tradicionalistas. (Capítulo IV, párrafo 6)
	Imagen del naturalista	Representación de las características físicas y psicológicas de los naturalistas.	El 4 de abril de 1796, un joven e irreverente naturalista de veinticinco años, Georges Cuvier [...]. (Capítulo II, párrafo 1)

Continúa Tabla 2

CATEGORIA	SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
<p>Nombre: <u>Argumentación</u> <u>naturalista-</u> <u>científica</u></p> <p>Descripción: Fragmentos que muestran la forma en que naturalistas y científicos sustentan sus ideas (evidencias, comparaciones y lógica).</p>			<p>A continuación, Cuvier, siguiendo la línea de la lógica que la evidencia le mostraba, concluyó que esos dos animales debían pertenecer a especies extintas. (Capítulo II, párrafo 3)</p>

Análisis de los cuestionarios posterior a la lectura

El análisis de los cuestionarios sobre el proceso de lectura de los jóvenes lo hicimos a la par del análisis de las entrevistas y usamos las mismas categorías en ambos análisis. Para trabajar con las respuestas al cuestionario capturamos y seleccionamos las respuestas que se relacionaran con nuestras unidades de análisis, por lo cual descartamos algunos reactivos que no nos fueron de ayuda para responder nuestras preguntas de investigación. El análisis de los cuestionarios nos permitió acercarnos a los procesos de lectura de los jóvenes, no obstante, en este caso no nos fue posible profundizar en la búsqueda de tácticas desarrolladas por los jóvenes, lo cual buscamos hacer con las entrevistas.

Análisis de las entrevistas

Para analizar las entrevistas, las transcribimos usando las acotaciones modificadas de Candela (2001), no obstante, para facilitar la lectura de los datos los mostramos con signos característicos de la comunicación escrita. Esta transcripción forma parte del análisis, pues fue una primera exploración de los datos donde elegimos un nivel de

detalle (guiado por los criterios de transcripción mencionados), comenzamos a realizar las primeras reflexiones sobre los datos y privilegiamos una manera particular de leer (Mann, 2016). Además de las herramientas etnográficas mencionadas al principio de este capítulo, en el análisis de las entrevistas identificamos vínculos y relaciones entre categorías y resultados, posteriormente sintetizamos y analizamos la información en esquemas y tablas (Figura 1).

Para la construcción de categorías, entendidas como la clasificación de unidades de los datos que son cubiertas por un mismo tópico (Osses y otros, 2006), partimos de categorías que encontramos en nuestro marco teórico (emociones despertadas durante el proceso de leer y aspectos de la NdC), pero posteriormente las modificamos e incluso generamos nuevas a partir de los datos obtenidos (Tablas 3 y 4). Al construir las categorías y subcategorías buscamos ser exhaustivos, es decir abarcar la mayoría de las unidades que identificamos en los datos, y pertinentes, que fueran relevantes con respecto a los objetivos que planteamos y adecuadas al contenido que analizamos (Osses y otros, 2006).

Con las categorías construidas volvimos a explorar los datos (textos, cuestionarios y entrevistas) e identificamos las estrategias en los textos y las tácticas de los lectores para poder describir la interacción de los jóvenes con textos de CPC desde nuestro marco teórico. De esta manera las categorías y subcategorías de análisis son subtemas de nuestros dos acercamientos teóricos, NdC y un acercamiento socio-constructivista de las emociones, mientras que las tácticas y estrategias son acciones, las primeras de los lectores y las segundas de aquellos que crearon los textos, que encontramos en la interacción de los jóvenes con los textos de CPC. De este modo, aunque algunas tácticas y categorías tienen nombres similares, son diferentes por la razón anterior. De algunas categorías encontramos varias tácticas o acciones relacionadas, mientras que de otras categorías no encontramos ninguna, esto a pesar de que el tema surgiera en la interacción de los jóvenes lectores con el texto. Además, aunque algunas tácticas las identificamos actuando al mismo tiempo, las reconocemos como independientes por que en otras ocasiones las identificamos actuando solas. Finalmente, observamos que las tácticas y las categorías relacionadas tienen una temporalidad en el proceso de lectura, lo que incluimos en el análisis.

Tabla 3. Categorías con respecto a la naturaleza de la ciencia que generamos a partir de la lectura de los jóvenes. Mostramos los ejemplos como fueron transcritos.

Categoría	Subcategoría	Descripción	Ejemplo
<u>Usos del conocimiento</u> “uno ... puede tener un montón de ideas en la cabeza del porque está mal del porque está bien” Descripción: Los (as) entrevistados (as) mencionan sus reflexiones y argumentaciones entorno a la información que leen, así como otros usos que le dan a ésta.	Argumentación de su postura	Se argumenta o da sustento a su postura ante la información que lee o ante el mismo texto, su lenguaje y redacción.	(Entrevista a Pedro) 70. Ao.- este pues yo digo que para que las personas puedan reflexionar acerca de ellos o sea que los lean y que ellos mismos tomen una postura y se interesen también no? [...] 73. E.- [afirmación] y a ti te permitió tomar una postura? [...] 74. Ao.- pues si la la que ya mencione de que pues principalmente prefiero que antes de de que una especie se extinga poder bueno hacer conciencia primero y después tomar medidas en base a eso para que no se llegue a hasta ese extremo [...]
	Uso del conocimiento	Se expresa que la lectura abre posibilidades: reflexionar, tomar una postura, sustentar otro conocimiento, hacer prácticas o experimentos, platicar sobre el nuevo conocimiento o buscar información en internet.	(Entrevista a Amira) 27. E.- y te gustaría que se contara un poco sobre eso? 28. A.- en general me llama mucho la atención soy cristiana 29. E.- ah ok 30. A.- y me gusta porque a veces mucha mucha gente cree que es como nada más creer así porque sí pero me gusta como llegar a una comparación entre lo que pasó en realidad y cómo se muestra eso en la Biblia [...]
<u>Interés por la temporalidad del conocimiento</u> “Que sea un tema nuevo ... o que no lo hayan querido reconocer” Descripción: Los (as) entrevistados (as) retoman información sobre cómo se da el cambio en el conocimiento científico.	Interés por los cambios en el conocimiento científico	Se muestra un gusto o interés por conocimiento del pasado o que se tendrá en el futuro.	(Entrevista a Alberto) 7. E.- ah ok y por qué te intereso conocer como el siguiente caso? 8. A.- ah quería conocer el siguiente caso por el hecho de que quería ver que tanto había avanzado la el el método de cómo la volvieron a clonar a esta cabra [...]
	Interés en la resistencia a nuevas ideas	Se expresa interés por la oposición a ideas científicas que se dan a pesar de la evidencia que sustenta dichas ideas.	(Entrevista a Abigail) 83. E.- por qué te llamó la atención? porque si llama la atención 84. A.- porque pues si ya lo están comprobando ya tienen como hechos los fósiles se lo muestran a las personas y las personas son como no eso no puede ser porque tienen otras ideas su ideología es diferente a pesar de que ya están los hechos y la teoría de que evolucionaron y a pesar de eso las personas que se niegan a creerlos por sus ideas no sé por la religión y cosas así

Continúa Tabla 3.

Categoría	Subcategoría	Descripción	Ejemplo
<p><u>Caracterización del texto</u></p> <p>“cuando pienso en un texto científico pienso en algo así muy difícil”</p> <p>Descripción de categoría: Las (os) entrevistadas (os) mencionan comprender o no el texto, esto gracias a su diferencia con otros textos que hablan sobre ciencia y al uso de recursos retóricos.</p>	<p>Contrastación con noción del texto científico</p>	<p>Se compara las características del texto que se leyó con otros textos “científicos”, es decir cuyo tema principal es la ciencia.</p>	<p>(<i>Entrevista Amira</i>)</p> <p>5. E.- ok por qué sientes que o sea como qué se entendía?</p> <p>6. A.- porque normalmente cuando pienso en un texto científico pienso en algo así muy difícil como con muchos conceptos y teorías que a lo mejor no podrían si no eres muy experto en el tema no podrías llegar a entenderlos bien y este era como un tema más no muy elaborado y el lenguaje era como no tenía palabras muy difíciles o algo así</p>
	<p>Identificación de elementos retóricos</p>	<p>Se refiere comprender el texto gracias al uso de analogías, ejemplos e imágenes.</p>	<p>(<i>Entrevista a Abigail</i>)</p> <p>35. E.- por qué te gustaron (me refiero a las imágenes)?</p> <p>36. A.- pues bueno porque la hacen como más claro porque si la lees así como solo el texto no pues no entiendo muy bien a qué especie se refiere o cómo tal vez tienes una idea errónea de lo que estas dic bueno con las imágenes ya te ayuda más como a centrarte bien en el tema</p>

Tabla 4. Categorías con respecto a las experiencias emocionales que generamos a partir de la lectura de los jóvenes. Mostramos los ejemplos como fueron transcritos.

Categoría	Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<p><u>Interés personal</u></p> <p>“A mí me gustó mucho [...] porque habla de ciencia”</p> <p>Definición</p> <p>Las (os) entrevistadas (os) mencionan recuerdos, gustos e intereses que relacionan con la lectura.</p>	Recordar experiencias	Se menciona sentir emociones a partir de vincular el texto con una emoción experimentada o con un suceso conocido.	<p>(Entrevista a Adrián)</p> <p>125. E.- [...] y por qué piensas que es una aberración?</p> <p>126. A.- [el lector habla sobre un texto leído anteriormente] una aberración porque no tiene no tener el derecho del porque tener que cazar a una especie en peligro de extinción y el hecho de que cuántas personas bueno según supe que también fue un tipo concurso cuántas personas fueron para tener que terminar de cazar a esa especie [el dodo] eso también me demuestra a mí que los humanos por tan racionales que digamos ser no lo somos</p>
	Apreciación personal	Se hace notar la relevancia del texto al vincularlo a sus intereses, gustos y/o expectativas.	<p>(Entrevista a Ams)</p> <p>1. E.- qué te pareció el texto? este texto de la cabra</p> <p>2. A.- es muy interesante bueno a mí me gustó mucho porque habla sobre el ADN y el tema de clonación y a mí me gusta mucho la ciencia entonces me llamó mucho la atención</p>
<p><u>Emocionarse por comprender el texto</u></p> <p>“no usaba como un lenguaje así super científico de difícil comprensión, o sea se entendía”</p> <p>Definición:</p> <p>Las (os) entrevistadas (os) experimentan emociones al comprender el texto, lo que también genera en ellos la curiosidad por conocer más y la sorpresa ante información o sucesos inesperados.</p>	Sentir curiosidad	Se expresan dudas sobre lo que se menciona en el texto o sobre lo que podría suceder a partir de lo que se menciona.	<p>(Entrevista a Verónica)</p> <p>159. E.- [...] sientes que si está padre que diga como como se hace la clonación?</p> <p>160. A.- bueno nada más te digo que lo de las células solo me quede con una duda no? porque ósea células tenemos de muchos tipos bueno al menos si o sea [risa] este si porque células? todo el cuerpo está constituido de células de diferentes tipos pero todo el cuerpo son células entonces quizás si me dijera de cualquier célula digo ah está bien de cualquier tipo no hay problema pero no lo específica nada más dice que es de un tejido y tengo entendido que hay cómo se llaman las las células que constituyen el tejido? no no se me fue o sea es que te digo soy muy mala con los nombres</p>
	Satisfacción por comprender	Se expresa una facilidad por leer el texto, lo que genera emociones de gusto e interés.	<p>(Entrevista a Elsa)</p> <p>1. E.- [...]qué te pareció el texto?</p> <p>2. A.- mm si me gustó bueno es que me gustó la forma en que lo redactaron porque es clara no tiene no tiene palabras confusas bueno y me bueno es que me gusta así como la historia que dan de cómo es que clonaron a Celia</p>

Continúa Tabla 4

Categoría	Subcategoría	Descripción	Ejemplos
<p><u>Emocionarse por los sucesos</u></p> <p>“Estás más identificado con los sentimientos que pueden tener los involucrados”</p> <p>Definición Los (as) entrevistados (as) experimentan emociones derivadas de las acciones de los personajes o de los sucesos que afectan a éstos.</p>	<p>Conmoverse</p>	<p>El (la) entrevistado(a) siente emociones que derivan de la descripción de los hechos o de situaciones que se desprenden a partir de estos.</p>	<p>(Entrevista a Ariana)</p> <p>205. E.- claro de esto de las emociones que te causó?</p> <p>206. A.- ah a mí me causó tristeza en este cuando se muere la ovejita porque como me gustan los animales pues no o sea si vas a hacer un bien no es para matar a otra especie eso me causó tristeza y impresión pues en todo el texto porque hablan de todo [risa]</p>
	<p>Sentir empatía</p>	<p>Se menciona sentir emociones similares a las que se imagina sienten los personajes.</p>	<p>(Entrevista a Verónica)</p> <p>127. E.- aja si las emociones principalmente te causó sorpresa (lo menciona en su cuestionario?</p> <p>128. A.- si nada más bueno es que no no veo la forma de que me haya causado quizás un poco de frustración eso si pero no lo pensé en el momento</p> <p>129. E.- [risa] pero sientes que los científicos pudieron o quién sintió la frustración?</p> <p>130. A.- tanto ellos como yo que lo estoy leyendo [risa] porque quizás no lo hice yo pero si siento comparto por ejemplo cuando te esfuerzas tanto en algo para un resultado tan equis y si es como que hay y para todo esto y hice esto? [risa] entonces ósea si me da pena ajena [risa]</p>

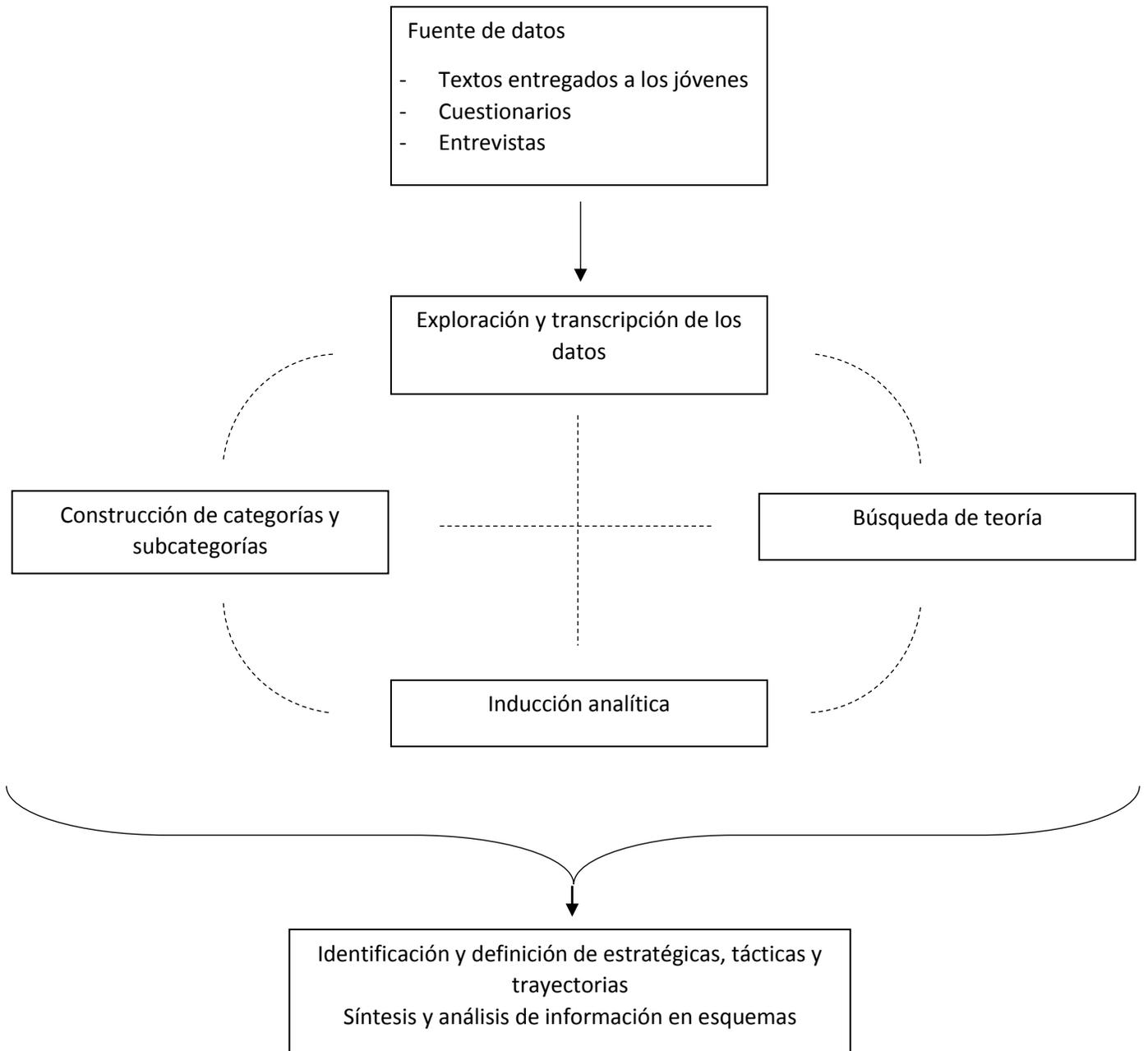


Figura 1. Esquema del proceso de análisis de los capítulos de libro, cuestionarios y entrevistas.

En el análisis e identificación de las tácticas consideramos importante mencionar que, al realizar la toma de datos aún no conocíamos el marco teórico con el que realizamos el análisis, lo cual definitivamente tuvo un impacto en el posterior análisis.

Continuando, desarrollamos esquemas para representar las tácticas y trayectorias que encontramos. Construimos un esquema sobre los aspectos relacionados a la ciencia y uno sobre las experiencias emocionales de los jóvenes, representando la apropiación y la complejidad temporal de las tácticas relacionadas con estas dos unidades de análisis. Además, realizamos siete descripciones y esquemas, uno por entrevista, para representar las trayectorias de lectura, con las categorías y las tácticas que identificamos. Posteriormente, realizamos el proceso de escritura, también parte importante del análisis de los datos.

Los análisis anteriores fueron procesos exhaustivos, de idas y venidas, de construcción y deconstrucción de categorías y resultados, que resultaron ser enriquecedores, pues continuamente aprendimos más de los datos y de los lentes teóricos que usamos para aproximarnos a ellos.

4. LOS TEXTOS Y SUS ESTRATEGIAS

Amira: por lo mismo de que es un texto científico [...] tampoco es como que pueda involucrar muchos sentimientos o que tenga como algún fundamento para que te despierte sentimientos.

Entrevista a Amira

Recordando que las estrategias son aquellas acciones o manipulaciones que hacen instituciones y personas privilegiadas para crear espacios propios que se imponen a otros, aquí describimos las estrategias que identificamos en los capítulos del libro “Crónicas de la extinción. La vida y la muerte de las especies animales”. El libro, y cada uno de sus capítulos, constituye un producto cultural que se puede consumir. Por lo tanto, en términos de De Certeau (1996) es un espacio que los consumidores usan, pero que dicta normas y prescripciones de lo que debe significar y el uso que debe tener. En cada uno de los siguientes párrafos describimos una por una las estrategias que identificamos. Al final del capítulo colocamos la Tabla 5 con todas las estrategias que encontramos, mostrando el capítulo en el que las ubicamos y las subcategorías o unidad de análisis con las que se relacionan.

El libro fue escrito por un autor que consideramos privilegiado. Estudió en universidades de renombre, la carrera de biología en la UNAM y el doctorado en ecología en la Universidad de Florida. Tiene una trayectoria de más de 25 años de investigación y forma parte del Sistema Nacional de Investigadores, nivel III. Además, escribió otro libro titulado “Del bestiario” y publica dos blogs de comunicación de la ciencia, por lo que reconocemos que tiene experiencia en la comunicación de la ciencia. La situación privilegiada del autor impulsa al libro y le da credibilidad. Nombramos a esta estrategia *–Autoría privilegiada–*.

El libro ha sido impulsado y publicado por una institución, el Fondo de Cultura Económica (FCE). Esta institución lo nombró ganador del Premio Internacional de Divulgación de la Ciencia Ruy Pérez Tamayo 2016, el cual “busca estimular la producción de libros que acerquen el conocimiento científico de actualidad a los lectores no especializados” (FCE, 2016: 2). El jurado del concurso está conformado por autores e investigadores. Es este premio, que se otorga también desde un lugar con renombre,

que da más reconocimiento y poder al libro. Nombramos a esta categoría *-Impulso por premiación-*.

Además, al ser ganador del concurso mencionado, el libro forma parte de la colección La Ciencia Para Todos. Esta colección nació en 1986, por lo que tiene una trayectoria de más de 30 años, incluye autores, que en su gran mayoría son investigadores, de diferentes países de habla hispana, como México, Argentina, Chile, España, Cuba y Costa Rica, y actualmente cuenta con más de 240 títulos (FCE, 2018). Por todo lo anterior, el libro también se sostiene por la historia de la colección a la que pertenece, la cual se espera que continúe “como una de las series de divulgación científica en habla hispana más completas” (FCE, 2018: página de inicio). Llamamos a esta estrategia *-Pertenece a una colección-*.

De una manera más acotada, en los tres capítulos que usamos para esta investigación podemos encontrar dos estrategias que imponen una forma de usar el texto. La primera es que los textos están escritos en forma de relato, es decir cuentan una historia donde participan, principalmente, naturalistas o científicos que realizan investigación, y que además está basada en hechos reales; con lo que se impone una manera de leer el texto, nombramos a esta estrategia *-Narrar una historia-*. La segunda estrategia es que el uso principal del texto es la lectura lineal, no se proponen actividades prácticas, revisión de contenido, etc.; ni son textos que planteen una lectura a saltos, sino más bien una lectura que podemos nombrar como “tradicional”, ello se resalta al notar que los capítulos del libro están escritos de manera cronológica, nombramos a dicha estrategia *-Propiciar una lectura lineal-*. En los siguientes apartados describimos cada uno de los capítulos que entregamos a los jóvenes lectores desde el marco de las estrategias, usando como herramienta de análisis la NdC y las emociones.

4.1. Las estrategias y los aspectos relacionados a la ciencia que muestran.

Aquí recordamos al lector que usamos las categorías y subcategorías (señaladas en la redacción por estar entre comillas) para identificar las estrategias en el texto (señaladas en la redacción por estar entre guiones y en cursivas). En los tres capítulos podemos encontrar tres estrategias relacionadas con aspectos de la ciencia. La primera es que la

subcategoría de “Cambio del conocimiento” está presente a lo largo de la redacción de manera importante, de hecho, parece ser un aspecto central de la NdC en el libro, pues los capítulos relatan diversas investigaciones en torno a la extinción de especies animales de manera cronológica, yendo desde el descubrimiento del proceso de extinción (a finales del siglo XVIII) hasta investigaciones actuales. Describimos ello como una estrategia, pues parece ser el principal sentido que el autor busca dar a sus textos, que la ciencia y su conocimiento no es estática, sino que cambia a lo largo de la historia, para lo cual se vale de narrar ejemplos y mencionar el año en que sucedieron diferentes acontecimientos. Nombramos a esta estrategia *–Evidenciar el cambio temporal del conocimiento–*.

La segunda estrategia es la presencia de citas literarias que el autor colocó después del título en cada capítulo, lo que muestra la subcategoría de “Interacción entre ciencia y algunos sectores de la sociedad”, en este caso la literatura y la imaginación. Nombramos a esta estrategia *–Uso de citas literarias–*.

La tercera estrategia que identificamos es el uso de un discurso que evita dejar lugar a dudas, es decir, el autor no plantea la información como una posibilidad, sino como algo que pasó como él relata. Nombramos a esta estrategia *–Discurso indudable–*.

Además, identificamos otras estrategias particulares de cada capítulo que describimos a continuación.

Los elefantes extintos en tres actos: el descubrimiento del proceso de extinción

El capítulo II describe cómo a finales del siglo XVIII, Cuvier, un joven naturalista, propuso que las especies pueden extinguirse basándose en evidencia de molares de elefantes y mamuts. El autor menciona que Cuvier tuvo que convencer a los demás naturalistas de sus ideas, pues no las aceptaban fácilmente, principalmente por las creencias religiosas que se oponían a la idea de la extinción. Así, en este capítulo podemos encontrar referencias al “Cambio del conocimiento” (subcategoría de análisis), pues muestra que el conocimiento cambia, el autor relata el surgimiento del concepto de extinción, y menciona que “Hablar sobre la extinción fue durante siglos casi un tabú para los naturalistas” (párrafo 4), pero que después de la presentación de las ideas de Cuvier

“pocos naturalistas volvieron a dudar de la realidad del proceso de extinción de las especies” (párrafo 3).

El cambio en el conocimiento que muestra el autor va acompañado de la categoría “Argumentación naturalista-científica”, pues Cuvier sustenta con evidencia el nuevo concepto de extinción. Él observó diferencias en la estructura de los dientes molares de diferentes especies de elefantes vivientes y extintas, y “siguiendo la línea de la lógica que la evidencia le mostraba, concluyó que esos dos animales [el mamut de Siberia y el *incognitum* de Ohio] debían pertenecer a especies extintas” (capítulo II, párrafo 3). Así, se plantea una forma de argumentación naturalista fundamentado en la observación, la lógica y la evidencia. Pero, a partir de los descubrimientos de Cuvier, el mismo autor recurre a imágenes de los molares para convencer a los lectores de las diferencias que encontró el naturalista. Ello lo identificamos como una estrategia y lo nombramos –*Uso de pruebas*–.

Con su relato, el autor también deja ver que el trabajo científico involucra la subcategoría de “Trabajo colectivo”, pues Cuvier presentó sus ideas al pleno del Instituto de Francia y realizó una publicación en el *Magasin encyclopédique*, mostrando la necesidad de comunicar las ideas entre científicos. También se ve la subcategoría de “Interacción entre ciencia y algunos sectores de la sociedad”, en este caso con la religión, al sostener que el concepto de extinción

[...] iba no sólo en contra de las ideas religiosas dominantes, sino que contradecía el sentido común. ¿Acaso no había salvado el arca de Noé a todas las especies del diluvio universal? Si las especies pueden desaparecer, ¿no se rompería el orden natural de las cosas? (capítulo II, párrafo 4)

Así, el autor muestra la interacción de la ciencia con otros conocimientos, que en este caso es de cuestionamiento o enfrentamiento. Aquí el autor sostiene que el conocimiento científico fue finalmente aceptado como válido y que “La historia de los tres animales involucrados en el estudio de Cuvier [...] es muy ilustrativa para entender la reticencia de los naturalistas a aceptar la realidad de la extinción como proceso natural” (capítulo II, párrafo 4). Ello lo identificamos como una estrategia, el autor muestra la validez del conocimiento científico, incluso sobre otros conocimientos, debido a que éste se sustenta en evidencia. Nombramos a dicha estrategia –*Prestigiar el conocimiento científico*–.

Finalmente, al relatar el trabajo de Cuvier, el autor refiere la subcategoría de “Imagen del naturalista-científico”, pues menciona algunas características de este personaje, como que es joven, irreverente y perspicaz. Además, el autor recurre al lugar de poder desde el que escribe, las instituciones y el grado académico para respaldar sus ideas, donde vemos nuevamente la estrategia de *-Autoría privilegiada-* que mencionamos al principio del capítulo.

La pluma del Archaeopteryx: no todos los dinosaurios se extinguieron

El capítulo IV se centra en la teoría de que los dinosaurios no se han extinguido, sus representantes actuales son las aves. El autor va mostrando que a través de varios años y gracias al descubrimiento de varios fósiles por diferentes personas se llegó a concluir esta teoría, la cual se enfrentó a puntos de vista opuestos. Al final, el autor refiere que los dinosaurios se encuentran en nuestra vida diaria, incluso están en la bandera de nuestro país. En este capítulo se muestra la subcategoría de “Cambio del conocimiento” al mencionar el nuevo conocimiento a partir de la interpretación de varios fósiles, se trata de una historia que comienza en 1860 y que concluye en los años 90 del siglo pasado. Primero Von Meyer demuestra la presencia de las aves en el Jurásico, Thomas H. Huxley “estira la definición de la clase de las aves para poder incluir aves con dientes y aves con extremidades anteriores con garras y colas largas” (párrafo 1, página 3), para que finalmente John Ostrom propusiera que las aves descendían de los dinosaurios. Cada uno de estos naturalistas sostuvo sus ideas con la evidencia de los fósiles, la comparación, la interpretación y/o las consecuencias lógicas de sus descubrimientos; dichas ideas fueron recibidas de distintas formas, hubo aceptación, escepticismo y consensos.

Con lo anterior notamos que el autor usó imágenes de fósiles para sustentar la idea principal del texto, así como la idea de que la ciencia se realiza mediante el “Trabajo colectivo”. Por lo que aquí también notamos la estrategia de *-Uso de pruebas-*.

Por último, también notamos la subcategoría de “Interacción entre ciencia y algunos sectores de la sociedad”, pues “En 1996, un comerciante de fósiles encontró en la localidad china de Liaoning un ejemplar que mostraba con gran detalle el cuerpo de un pequeño dinosaurio” (párrafo 1, página 4) en el que constataron la presencia de

impresiones de filamentos que se podían interpretar como plumas, gracias a ese comerciante se tuvo evidencia de la evolución de los dinosaurios en aves.

La cabra que se extinguió dos veces: la desextinción y la extinción dirigida

El capítulo VIII relata que la última cabra montés ibérica, Celia, muere. Por lo que su especie se declara extinta. Ante esta situación se usan muestras de su tejido para intentar clonarla y así desextinguirla. No obstante, el único clon que logra nacer muere a los ocho minutos. Al final del capítulo el autor menciona que el suceso relatado hace renacer la idea de traer a la vida a otras especies ya extintas, como el dodo, el mamut o los dinosaurios. En este texto nuevamente se plantea el “Conocimiento provisional”, pues se relata el primer caso de clonación (el caso de la oveja Dolly) y el primero de desextinción (Celia), es decir, antes de estos casos ninguno de estos procedimientos era posible.

En este texto juega un papel importante la subcategoría de “Procedimiento técnico”, pues se describe el proceso por el que se realiza la clonación. El autor parece recurrir a explicar en qué consiste el proceso de clonación para que el lector comprenda y crea que es posible desextinguir a las especies. Nombramos a esta estrategia *–Explicación para aumentar la comprensión–*.

Después de describir el caso de Celia, el autor menciona que existen argumentos éticos en contra de la desextinción mediante la clonación al mencionar

Los críticos de iniciativas de este tipo señalan las dificultades técnicas y, sobre todo, las cuestiones éticas sobre si es adecuado crear copias idénticas de una tortuga que de todas maneras fue el último y solitario representante de su especie por más de cincuenta años. (párrafo 2, página 3)

No obstante, el autor decidió no ahondar en dichas cuestiones éticas. La estrategia parece ser centrarse en que se puede desextinguir a las especies, dejando de lado la discusión de si esto es o no éticamente correcto. Nombramos a la estrategia *–Evitar discusiones éticas–*.

4.2. Las estrategias y las emociones que muestran.

Este análisis lo limitamos a las expresiones explícitas de emociones que realizó el autor, ello porque, no obstante que en las emociones experimentadas influye el contexto histórico y cultural, estas dependen también de la interpretación que cada persona hace del texto y de la historia particular dentro de esa cultura. Sin embargo, en el análisis encontramos pocas expresiones explícitas, lo cual identificamos como una estrategia. Nombramos a dicha estrategia *-Evitar expresiones emocionales-*.

Aunado a la anterior estrategia, también notamos que el autor parece evitar describir a los personajes de sus relatos, tanto las características físicas como de personalidad. Pues se limita a solo hacer mención del nombre o el “equipo de científicos escoceses” (párrafo 3, página 1) y la descripción del procedimiento o descubrimiento que realizó. Llamamos a esta estrategia *-No descripción de los personajes-*, la cual deja abierta la interpretación de las características de los personajes, incluyendo sus emociones.

En esta unidad de análisis también identificamos que el uso de las citas al inicio de los capítulos, así como de títulos que incitan a la duda, es una estrategia para llamar la atención de los lectores, motivando a que inicien la lectura del texto. Por ejemplo, el título del capítulo II podría incitar a preguntarse, ¿cuáles dinosaurios no se extinguieron? y el capítulo VIII ¿Cómo es que una cabra se extinguió dos veces? o ¿Qué es la desextinción? Nombramos a dicha estrategia *-Uso de frases llamativas-*.

En el capítulo II, el cual explica cómo el naturalista Cuvier a partir de comparar molares de diferentes especies de elefantes y mamuts llegó a la conclusión de que hay especies que han desaparecido de la faz de la Tierra, están extintas, encontramos dos palabras que podemos vincular al marco de las emociones. La primera la ubicamos en la cita que el autor colocó al inicio del texto. “Qué **lástima** ya se acabaron los gigantes nunca habrá otro mamut sobre la tierra. JOSÉ EMILIO PACHECO, Prehistoria” (capítulo II, cita inicial). Esta palabra y la frase en la que la encontramos muestran el lamento o tristeza que “deberíamos” sentir por la desaparición de los mamuts, la estrategia es *-Convocar a la tristeza-*. La segunda palabra la ubicamos en la descripción del personaje principal del texto: “El 4 de abril de 1796, **un joven e irreverente naturalista** de veinticinco años, Georges Cuvier, [...]” (capítulo II, párrafo 1). En ella el autor transmite

la imagen del personaje como alguien que se opone, o que es irrespetuoso, a lo establecido, lo que posiblemente esté vinculado a su juventud. Así, este parece ser una excepción a la *-No descripción de los personajes-*.

En el capítulo IV, que explica cómo a lo largo de más de 100 años y la interpretación de varios fósiles se llegó a la conclusión de que las aves evolucionaron a partir de los dinosaurios, también encontramos dos ejemplos de expresiones explícitas de emociones. La primera es “En 1860 apareció en las calizas de Solnhofen, en el sur de Alemania, **un fósil extraordinario.**” (capítulo IV, párrafo 1) y la segunda es: “Se trataba sin duda de un descubrimiento de la mayor importancia, pero las calizas de Solnhofen reservaban para los naturalistas **una sorpresa aún más asombrosa.**” (capítulo IV, párrafo 1). En este caso, la estrategia es transmitir la sorpresa por los fósiles descubiertos, llamando la atención del lector. Llamamos a dicha estrategia *-Convocar al asombro-*.

En el capítulo VIII, en el que se explica el intento por desextinguir una especie de cabra por medio de la clonación, pero que el clon murió después de ocho minutos, hallamos dos expresiones emocionales. Ambas las encontramos cuando el autor relata la muerte del clon de Celia:

En la mañana del 30 de julio de 2003 nació el clon de Celia, **lamentablemente** la cabrilla tenía una grave malformación en los pulmones y murió ocho minutos después de su nacimiento. El bucardo existió de nuevo durante unos **breves y dolorosos momentos**, solo para volver a extinguirse cuatrocientos sesenta segundos después. (capítulo VIII, párrafo 4).

En estas dos expresiones el autor dicta sentir tristeza, pena o dolor por la muerte del clon de Celia y por la forma en que vivió su corta vida. La estrategia es *-Convocar a la tristeza-*. De este modo, parece ser que la estrategia sostiene no sentir una emoción por el proceso científico, pero sí por la muerte de un animal, es decir, por algo que es resultado del proceso, pero que se puede distanciar de éste.

4.3 Análisis general de las estrategias

A lo largo del análisis observamos diferencias en las estrategias que describimos a continuación. Algunas de las estrategias comprenden a todo el libro –*Autoría privilegiada*, *Impulso por premiación* y *Pertenecer a una colección*–, siendo muy generales y dan autoridad y credibilidad a éste, y por lo tanto dictan lo que el texto debe significar para el lector; dichas estrategias las ubicamos principalmente en la portada del libro y las nombramos –*Estrategias de presentación*–. También identificamos estrategias que se comparten en los tres capítulos que escogimos, forman parte de la redacción y la forma de expresarse del autor, parecen formar un núcleo de sentido y uso en los tres capítulos, por ejemplo, propician una lectura lineal, una forma histórica y sin emociones explícitas de entender la ciencia; nombramos a dichas estrategias –*Estrategias núcleo*–. Finalmente, encontramos –*Estrategias particulares*– de cada capítulo, las cuales aportan a dar un sentido específico, así, sólo en el capítulo IV el autor convocó al asombro y sólo en el capítulo VIII recurrió a explicar un proceso técnico para dar credibilidad al texto (Tabla 5).

Tabla 5. Estrategias que identificamos en el libro y los capítulos. Señalamos los capítulos en los que ubicamos las estrategias y la categoría, subcategoría o unidad de análisis relacionada.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CAPÍTULO	UNIDAD DE ANÁLISIS (categoría o subcategoría)
ESTRATEGIAS DE PRESENTACIÓN			
Autoría privilegiada	El autor o creador de la estrategia es respaldado por instituciones y una trayectoria de poder. Ello también le da credibilidad al texto.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Argumentación naturalista-científica)
Impulso por premiación	El libro fue ganador de un concurso a nivel internacional, lo que da mayor reconocimiento y poder.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Argumentación naturalista-científica)

Continúa Tabla 5.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CAPÍTULO	UNIDAD DE ANÁLISIS (categoría o subcategoría)
ESTRATEGIAS DE PRESENTACIÓN			
Pertener a una colección	El libro forma parte de una colección de más de 30 años de existencia y 240 libros publicados, lo que le da un respaldo de credibilidad.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Argumentación naturalista-científica)
ESTRATEGIAS NÚCLEO			
Narrar una historia	Cada capítulo consiste en el relato de una historia sobre una investigación acerca de la extinción. Ello dicta en el texto una forma de usarse.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Conocimiento provisional)
Propiciar una lectura lineal	El único uso del texto que identificamos fue una lectura lineal. Es decir, no se propician otras formas de lectura, pues de hecho los capítulos están escritos de forma cronológica.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Conocimiento provisional)
Evidenciar el cambio temporal del conocimiento	El principal sentido que parece querer dar el autor al texto, con respecto a la imagen de la ciencia, es cambio del conocimiento a lo largo de la historia.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Conocimiento provisional)
Uso de citas literarias	Al principio de cada capítulo el autor colocó una cita de un texto literario. Con lo cual el autor fomenta una imagen de la ciencia que se relaciona con la literatura.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Interacción entre ciencia y algunos sectores de la sociedad)
Discurso indudable	El autor no plantea la información que relata como una posibilidad, sino como hechos y sucesos que ocurrieron como él relata.	II, IV y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Argumentación naturalista-científica)
No descripción de los personajes	El autor evita describir a los personajes, dejando abierto a la interpretación sus características físicas y personales.	II, IV y VIII	Emociones

Continúa Tabla 5.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CAPÍTULO	UNIDAD DE ANÁLISIS (categoría o subcategoría)
ESTRATEGIAS NÚCLEO			
Evitar expresiones emocionales	El autor parece evadir el expresar explícitamente palabras que evoquen emociones, es decir, parece evitar persuadir explícitamente al lector de experimentar una emoción en particular.	II, IV y VIII	Emociones
Uso de frases llamativas	El título, la cita inicial y preguntas retóricas parecen tener el objetivo de llamar la atención del lector, generar duda o intriga.	II, IV y VIII	Emociones
ESTRATEGIAS PARTICULARES			
Uso de lenguaje no técnico	El autor evita usar un lenguaje especializado, lo cual se recomienda constantemente en la comunicación pública de la ciencia para facilitar la comprensión por parte del público.	II y VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Argumentación naturalista-científica)
Convocar a la tristeza	El autor usa una o varias palabras que se relacionan con la tristeza para describir algún suceso.	II, VIII	Emociones explícitas
Uso de pruebas	El autor usó imágenes para convencer a los lectores de la información que escribió en el texto.	II, IV	Aspectos relacionados a la ciencia (Argumentación naturalista-científica)
Prestigiar el conocimiento científico	El autor evidencia que el conocimiento científico, al basarse en evidencia, tiene gran validez, credibilidad e incluso se acepta como real.	II	Aspectos relacionados a la ciencia (Argumentación naturalista-científica)
Explicación para aumentar la comprensión	El autor recurre a la explicación de procedimientos técnicos que dan mayor comprensión y credibilidad al texto.	VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Procedimiento técnico)
Evitar discusiones éticas	El autor, aunque hace mención de discusiones éticas con respecto al tema de su texto, no profundiza en dichas discusiones.	VIII	Aspectos relacionados a la ciencia (Moral y ética)

Continúa Tabla 5.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CAPÍTULO	UNIDAD DE ANÁLISIS (categoría o subcategoría)
ESTRATEGIAS PARTICULARES			
Convocar al asombro	El autor usa una o varias palabras que se relacionan con el asombro para describir algún suceso.	IV	Emociones explícitas

Nos llamó la atención que cada una de las estrategias que encontramos únicamente se relacionó con una subcategoría de análisis de aspectos relacionados a la ciencia, es decir no se relacionó con varias subcategorías. Esto, adelantando un poco al lector, no ocurrió con las tácticas desplegadas por los consumidores, muchas de ellas se relacionaron con dos o más subcategorías de análisis (lo cual abordamos en los siguientes dos capítulos). Lo anterior puede resaltar una característica que, en este caso, diferencia a las estrategias de las tácticas, las primeras tienen la oportunidad de ser planeadas, ajustándose a objetivos específicos de quien crea el producto cultural, en este caso del autor, por otro lado, las tácticas son espontáneas y las generan los lectores al interactuar con el texto completo, es decir interactuando con varias de las estrategias, lo cual propicia que la actividad de los lectores y sus tácticas se relacionen con varios fragmentos del texto y subcategorías de análisis.

Con lo anterior podemos reconocer varias características y una clasificación de las estrategias que componen a los textos que usamos. Ello nos permite dar cuenta de las normas y el sentido que el autor estableció en el texto para que los lectores las siguieran. Con ello, tenemos un panorama de los textos con los que interactuaron los jóvenes, a partir del cual podemos analizar las tácticas.

5. TÁCTICAS IDENTIFICADAS A TRAVÉS DE LOS COMPONENTES DE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA

Entrevistador: ok y ¿dices que mostrar que cómo se hace? [...] ¿por qué crees que sea importante esa parte? [...]

Ariana: porque da una visión diferente a lo que estamos acostumbrados a ver, por ejemplo, hemos visto más que los científicos se basan más en medicamentos y todo eso y no en generar alternativas para una mejor sobrevivencia [de las especies], por así decirlo.

Entrevista a Ariana

5.1. Exploración sobre los aspectos de la ciencia

En esta primera sección de resultados mostramos el análisis de los 86 cuestionarios sobre la lectura del texto elegido por los jóvenes. De ellos, 34 leyeron la introducción del capítulo II “Los elefantes extintos, en tres actos: El descubrimiento del proceso de extinción”, 19 leyeron la introducción del capítulo IV “La pluma del *Archaeopteryx*: no todos los dinosaurios se extinguieron” y 33 la introducción del capítulo VIII “La cabra que se extinguió dos veces: la desextinción y la extinción dirigida”. Aquí nos centramos en los aspectos relacionados a la ciencia que detectamos en las respuestas del cuestionario. Después mostramos un panorama sobre la interacción con los textos a partir de los grupos con los que trabajamos, dicho panorama nos permitió conocer el contexto donde se sitúan las entrevistas que realizamos.

Para el análisis de los cuestionarios usamos las categorías y subcategorías de la Tabla 2 (capítulo III): la “Caracterización del texto”, el “Interés por la temporalidad del conocimiento” y “Usos del conocimiento”, ésta última representada únicamente por la subcategoría “Argumentación de su postura”.

En la “Caracterización del texto” encontramos dos subcategorías que la componen: la “Contrastación con noción del texto científico” y la “Identificación de elementos retóricos”.

La “Contrastación con noción del texto científico” la hallamos en la lectura de los tres capítulos. Once lectores del capítulo II comentaron sobre la forma en que está escrito el texto, ellos mencionaron que: hay algunos términos de difícil comprensión, que el texto podría ser más largo, que el formato era escolar y mostraron un interés por la forma de argumentar en el texto, usando postulados lógicos y ejemplos. En la lectura del capítulo IV, nueve lectores mostraron una dificultad al leer el texto, una lectora mencionó: “Hay términos que no entiendo y me perdí un poco en lo que quería decir la lectura” (G2, C25); también mencionaron que la longitud del texto no les parece la adecuada, algunos mencionaron que debería ser más largo y otros que debería ser más corto. Nueve de los lectores del capítulo VIII también comentaron sobre este tema, además de encontrar comentarios sobre la comprensión del texto, identificamos que los lectores esperaban que el texto cubriera otros temas, comentaron que al texto le faltó mencionar las causas de la extinción de la cabra montés ibérica y mostrar los beneficios que la clonación puede traer en el futuro, por ejemplo una lectora mencionó que no le gustó “Que no dijeran las causas de la extinción de toda la especie del bucardo (Deben ser más específicos, no censuren)” (G2, C44). Así, observamos que los lectores respondieron a la forma en que está escrito el texto. Es decir, reflexionaron sobre las palabras que se usan, el formato, la extensión del texto y la información que consideran pertinente de incluir.

La “Identificación de elementos retóricos” la encontramos en los comentarios de los lectores de los tres capítulos. Al leer el capítulo II nueve de los jóvenes hicieron referencia a recursos retóricos de su agrado, como el uso de ejemplos, un orden adecuado de las ideas, las comparaciones entre las especies y las preguntas que el autor colocó al final. Una de las lectoras pone énfasis en esas preguntas pues gracias a ellas se interesó más en el tema y reflexionó sobre éste, ella mencionó “[...] también me gustó que termina haciendo preguntas porque te pone a pensar y reflexionar, hace que te den ganas de saber más del tema” (G1, C7). Tres lectores exploraron esta subcategoría al leer el capítulo IV. Una lectora identificó que hay una estructura en el texto que le permite comprender mejor la explicación, le gustó “Que explicó cómo encontraron a los dinosaurios con plumas y de ahí se fue desarrollando más cosas interesantes, al final te da una reflexión” (G1, C16). Otro lector expresó inconformidad con la ubicación de las imágenes, las cuales no siente que vayan de acuerdo con el texto. En el capítulo VIII cuatro lectores apreciaron que el autor hiciera uso de recursos y estrategias para facilitarles la lectura, como el ejemplo de la clonación de Dolly para explicar el tema. No obstante, algunos mencionaron una dificultad al leer el texto, una

lectora mencionó: “Me gustaría que tuviera imágenes para poder comprender mejor el tema y darnos una idea más clara” (G1, C5), a otro lector le desagradó “Que al principio no se viera en si como una introducción” (G2, C32). De esta manera los lectores identificaron, apreciaron y aprovecharon varios recursos retóricos que encontraron en el texto, que incluye el orden del texto, el uso de ejemplos, el uso de imágenes, recurrir a comparaciones y la formulación de preguntas retóricas. Así, a partir de estas dos subcategorías, notamos que en su interacción con los textos algunos jóvenes reflexionaron sobre el lenguaje científico y que interpelaron al texto, realizando exigencias o expresando inconformidades con respecto a los recursos retóricos usados en él.

El “Interés por los cambios en el conocimiento científico” lo identificamos en la lectura de los tres capítulos. En la lectura del capítulo II a 16 lectores les interesó el surgimiento del concepto de extinción y el proceso de investigación de Cuvier, uno de ellos comentó su interés “sobre cómo fue que un naturalista contribuyó a saber sobre el proceso de extinción” (G1, C26). Además, a uno de los lectores le llamó la atención el contexto social en el que el concepto de extinción surgió, él comentó que le gustó “cómo se aceptó el concepto de un animal extinto, cómo repercutió en la sociedad y cómo fue demostrado” (G2, C22). En la lectura del capítulo IV, 12 de los lectores se interesaron por el descubrimiento de diferentes fósiles con el paso del tiempo y en diferentes partes del mundo, con lo cual los científicos desarrollaron conclusiones. Parece que les interesó que se sacaron conclusiones a partir de animales que existieron hace mucho tiempo y reconocen que es importante el papel de las suposiciones que se hacen y la curiosidad que alienta a seguir la investigación. En la lectura del capítulo VIII 20 de los lectores comentaron sobre el tema que con la tecnología actual se pueda clonar animales extintos a partir de un tejido, un lector lo expresó así “El hecho de que la ciencia esté tan avanzada que ya se puedan clonar animales, mejor dicho, a seres vivos a partir de una pequeña parte de otro ser vivo” (G2, C15). Por otro lado, también les llamó la atención los avances futuros, sobre todo el que existan especies candidatas para la clonación o la desextinción. Así, el interés de los lectores por los cambios en el conocimiento científico fue variado, donde se abre la posibilidad a conocer y reflexionar sobre la historia de la ciencia, la provisionalidad del conocimiento científico y la constante construcción de éste. En este trabajo identificamos que a algunos de los lectores les interesó varias de las formas en que se puede expresar el cambio en el conocimiento científico, como el surgimiento de conceptos científicos, el nivel de conocimiento actual

que nos permite clonar especies y los planes que se tienen a futuro, como las especies candidatas para la desextinción. Así mismo, los lectores reconocieron el papel de las suposiciones y la curiosidad en el trabajo naturalista para que se den los cambios en el conocimiento.

Únicamente los lectores del capítulo II mostraron “Interés por la resistencia a nuevas ideas”. A seis lectores del capítulo II les llamó la atención que el concepto de extinción fuera un tabú y que la religión se opusiera a éste. Uno de los lectores mencionó “Creo que lo que más me llamó la atención fue el hecho de que yo desconocía por completo que la extinción de las especies era un tabú para los naturalistas” (G2, C40). A otro le gustó que se mencionara el ámbito histórico en el que no se aceptaba la extinción de las especies, por ejemplo, el que la iglesia o personas religiosas no aceptaran esta idea por sus creencias. Así, a partir de la interacción con el texto los lectores se dieron cuenta que hubo oposiciones al concepto de extinción y se interesaron por que el hecho de que el contexto histórico era diferente e influyó en el surgimiento y la aceptación de la idea de la extinción.

La subcategoría “Argumentación de su postura” la encontramos en siete lectores del capítulo VIII. Algunos mostraron una postura de rechazo a la desextinción de las especies, mencionaron “Que no es fácil clonar a animales ya extintos y es de gran riesgo, además de que no se puede decir que sea legal” (G2, C28), y por lo tanto se presta a debate, dos de los lectores dijeron que la naturaleza no puede ser cambiada, “que a veces solo hay que dejar que las cosas pasen”. Otra línea de posturas que mostraron los lectores fue con respecto al cuidado de las especies para evitar la extinción, algunos mencionaron que los humanos hemos manipulado y contribuido a la extinción de las especies, pero que debemos cuidar nuestro planeta y a las especies que viven en él, una lectora lo expresa así:

“[...] hay que cuidar las especies porque cada vez se extinguen más y más, y esto va dejando sin biodiversidad y pues hay que hacer lo posible por evitarlo” (G1, C17).

Los lectores se posicionaron y emitieron argumentos. Dichos argumentos los llegaron a defender con información externa al texto al mencionar que la desextinción no es legal o emitir argumentos a favor de la conservación de la biodiversidad.

Cinco de las seis subcategorías presentes en las entrevistas también las identificamos en la lectura de los jóvenes encuestados. En estas subcategorías hubo una diversidad de posturas e intereses que pueden encaminarse a la reflexión sobre variados aspectos de la NdC y que nos permiten visualizar un contexto dentro del cual estaban los lectores a los que entrevistamos. Nos llamó la atención que no hallamos todas las categorías y subcategorías en la interacción con todos los capítulos. El “Interés por los cambios en el conocimiento científico” lo encontramos en la interacción con los tres capítulos, lo cual parece estar relacionado con la estrategia de ese capítulo de *–Evidenciar el cambio temporal del conocimiento–*. La “Contrastación con noción del texto científico” y la “Identificación de elementos retóricos” las encontramos en la interacción de los jóvenes con los tres capítulos, los lectores mostraron su interés por reconocer el tipo de texto que están leyendo a partir de contrastarlo con otros textos que conocen y de identificar la forma en que el autor sostiene lo que dice, esto se relaciona con las estrategias de *–Narrar una historia–* y *–Uso de pruebas–*. Por último, las subcategorías “Interés por la resistencia a nuevas ideas” y la “Argumentación de su postura” solo se presentaron en la interacción con un capítulo, pero es donde resulta más evidente que los lectores están recurriendo a tácticas (en la siguiente sección describimos el análisis de las entrevistas y de las tácticas que identificamos).

El “Uso del conocimiento” es la única subcategoría que no encontramos en el análisis de los cuestionarios, esto puede deberse a que las preguntas del cuestionario (¿Qué fue lo que más te gustó o te llamó la atención del texto? ¿Qué no te gustó o te desagradó del texto? y ¿Qué aprendiste del texto?) no facilitaron que los lectores ahonden en este tema, pero que en el transcurso de las entrevistas sí tuvieron la oportunidad de expresarlo.

5.2. Tácticas identificadas por medio de la “Caracterización del texto”

En esta y las siguientes tres secciones (5.2, 5.3 y 5.4) presentamos el análisis de los procesos de lectura que realizaron los jóvenes entrevistados. Hicimos énfasis en las tácticas que desplegaron los jóvenes, por lo que presentamos los resultados por subcategoría de análisis y por táctica, poniendo ejemplos de diferentes jóvenes.

Recordamos al lector de este trabajo que entrevistamos a siete jóvenes, de los cuales Amira leyó el capítulo II “Los elefantes extintos, en tres actos: El descubrimiento del proceso de extinción”, Abigail leyó el capítulo IV “La pluma del *Archaeopteryx*: no todos los dinosaurios se extinguieron” y cinco (Alberto, Ariana, Elsa, Pedro y Verónica) leyeron el capítulo VIII “La cabra que se extinguió dos veces: la desextinción y la extinción dirigida”.

La primera categoría de esta unidad de análisis es la “Caracterización del texto”, en ella observamos que los lectores describen el texto, lo comparan con otros textos que han leído, tanto científicos como literarios, y encuentran características del mismo texto que les permite comprenderlo. Así, podemos ver que los lectores que entrevistamos tienen una o varias ideas elaboradas de lo que es un texto científico, cómo se escribe y qué recursos retóricos utiliza. Estas ideas las contrastaron con el texto que leyeron, en ocasiones modificando su idea de lo que es un texto científico y en ocasiones sin poder definir qué tipo de texto es el que está frente a sus ojos. En esta categoría identificamos dos subcategorías “Contrastación con noción del texto científico” e “Identificación de elementos retóricos”. Ahondamos en cada una, pues los comentarios que exponen los lectores son variados y constituyen diferentes formas de conocer e interactuar con el texto. En los extractos de entrevista que presentamos usamos signos, como comas y puntos, característicos de la comunicación por escrito para facilitar la comprensión.

Contrastación con noción del texto científico

Amira (capítulo II) expresó que tiene la idea de que los textos científicos en general son difíciles de comprender, aburridos, muy largos, cerrados (es decir que sólo hablan de ciencia) y objetivos (únicamente información), lo que puede volver al texto difícil de entender y por lo tanto sentirse largos y aburridos. No obstante, esta lectora expresó que el capítulo II sale de ese estereotipo:

Entrevistador (E).- y ¿por qué te gustó eso?

Lector (L).- creo que es como una idea que tenemos de que los textos científicos son como aburridos y muy cerrados ¿no? Que nada más es ciencia, y no, no es o sea muy cerrados, y esto es como que sale de ese estereotipo que existe de los textos científicos (Amira, I. 9-10)

Amira parece identificar que, aunque este texto habla sobre ciencia, este es un caso especial que no resulta aburrido ni cerrado. Con lo que menciona, Amira explora y reflexiona sobre la forma en que la ciencia se comunica y llega a poner en duda la imagen que tiene de los textos científicos.

L.- [...] yo había oído o aprendido o algo así, que los textos científicos eran como muy objetivos, o sea es información y ya [...] Entonces, a lo mejor, a lo mejor yo creo que todo esto viene de ideas que yo tengo sobre él, o sea como que me predispongo ante el texto científico como tal y por eso estoy muy cerrada ¿no? (Amira, I. 108)

Así, la táctica de Amira es contrastar el estereotipo o imagen de texto científico que ella tiene con el texto que leyó, reelaborando sus ideas previas y construyendo lo que para ella es un texto científico. Amira identifica las características que constituyen al texto como científico, recreando su significado. Nombramos a esta táctica *-Contrastar con otros textos-*.

Amira también parece cuestionarse a sí misma como lectora al decir “como que me predispongo ante el texto científico [...] estoy muy cerrada” (I. 108), por lo que otra de sus tácticas es el construir el sentido de ser un lector de un texto científico, como alguien que no lea de manera cerrada, sino estar abierta a que el texto sea interesante. Así, Amira reflexionó sobre las características de los lectores, identificándose a ella misma como lectora, cuestionándose el cómo se aproxima a los textos. Nombramos a esta táctica *-Identificación social-*.

Todos los entrevistados, a excepción de Abigail (capítulo VIII), identificaron que el texto que leyeron era más fácil de comprender que otros textos que conocen, principalmente por la ausencia de palabras desconocidas. Amira (capítulo II) lo expresa de la siguiente forma:

E.- ¿por qué no se te hizo aburrido?

L.- porque no, no usaba como una, un lenguaje muy así super científico, muy difícil, de difícil comprensión. O sea, se entendía y también como que dejaba claro lo que quería decir

E.- ok ¿por qué sientes que se entendía?

L.- porque normalmente cuando pienso en un texto científico, pienso en algo así muy difícil, como con muchos conceptos y teorías que a lo mejor no podrían, si no eres muy experto en el tema, no podrías llegar a entenderlos bien, y éste era como un tema más, no muy elaborado, y el lenguaje era como no tenía palabras muy difíciles (Amira, l. 3-6)

Los comentarios de los otros lectores concuerdan con los de Amira, nos parece llamativo que varios jóvenes han leído textos que son difíciles de entender por las palabras técnicas que encuentran en ellos y que les resultan confusas, concluyendo en ocasiones que solo alguien con un mayor conocimiento los puede comprender, como nos dio a entender Verónica en su entrevista. Verónica expresó que el uso de muchos tecnicismos provoca que se tengan que explicar cada uno de ellos, ocupando espacio en el texto, haciendo que éste se sienta más largo o provocando que el lector tenga que investigar por su parte todo lo que no entendió. De este modo, la ausencia de palabras técnicas resulta un aspecto relevante y evidente para los lectores, pues esto no parece ser común en los textos de ciencia que leen. Así, los lectores vuelven a recurrir a *-Contrastar con otros textos-*, pero también aprovechan la estrategia del autor de *-Uso de lenguaje no técnico-* para realizar su trayectoria de una manera más fluida o fácil, es decir el aprovechar el lenguaje no es una táctica de los lectores, pero si es parte de su hacer.

Tres de las lectoras, Amira (capítulo II), Abigail (capítulo IV) y Verónica (capítulo VIII), también compararon el texto leído con textos literarios o fantásticos, recurriendo una vez más a *-Contrastar con otros textos-*. En ello parecen influir las citas literarias que colocó el autor al principio de los capítulos, pues al leer una de las citas Abigail esperaba leer un texto fantástico, es decir, supuso que el texto tendría ciertas características, ello lo identificamos como una táctica, pues impacta en la forma de aproximarse y leer el texto, nombramos a dicha táctica *-Generar una expectativa interna-*.

Verónica mencionó que el texto, al decir ciertos detalles como el nombre de la cabra, la comparación con el caso de Dolly y decir cómo murió el clon, es más atractivo e involucra al lector en lo que se está contando. De esta forma, Verónica parece identificar que las acciones, las controversias y los personajes (la cabra Celia) son el centro de atención del texto, como podríamos identificar en un texto narrativo. Sin

embargo, esta lectora no siente que el texto realmente sea una historia, ella comentó que si lo fuera sería más fácil recordarlo, llamaría más la atención y provocaría “que te quedes leyéndolo”. Seguido de lo anterior, Verónica comparó el capítulo VIII con un texto que leyó en su clase de inglés, en el que ella siente que sí se cuenta una historia, pero que el texto finalmente sí imparte conocimientos.

Estas tres lectoras construyen, o recrean, un texto que habla de ciencia, como un texto que no usa una estructura única o estricta, sino que puede relacionarse con una narrativa literaria.

De esta forma los lectores reflexionan y cuestionan qué es para ellos un texto científico, pero esto lo hacen a través de la vivencia de la lectura. Es decir, en el texto no se habla explícitamente sobre las características que permiten que un texto sea científico, sino que a través de la lectura de diferentes textos los jóvenes contrastan, reflexionan, cuestionan y, por lo tanto, constantemente recrean lo que significa para ellos un texto científico. En términos de De Certeau (1996) se apropian del texto, y recrean lo que significa que un texto sea científico, en ello usan las tácticas de *-Contrastar con otros textos, Identificación social y Generar una expectativa interna-*.

Identificación de elementos retóricos

Los jóvenes reconocieron que hay elementos retóricos que facilitan la comprensión del texto o que el autor usa para intentar convencerlos de la información que presenta, estos comentarios los agrupamos en la categoría “Identificación de elementos retóricos”.

Los lectores identificaron que las imágenes se pueden usar para aclarar la información y como pruebas de lo que dice el texto, como menciona Amira (capítulo II):

E.- de las imágenes ¿qué piensas?

L.-pues el hecho de que haya puesto las imágenes de los molares de los elefantes creo que [...] te deja más clara la diferencia que menciona acá atrás, que en cosas muy mínimas como en solo un molar te das cuenta de que en realidad si son diferentes, [...] y es bueno como un recurso ¿no? en lugar de no sólo es la lectura, sino que ahora también te está poniendo pruebas de lo que también te está diciendo para que tengas una mejor comprensión... (Amira, l. 63-64)

Esto le sirvió a Amira para poder comprender el texto e incluso llega a solicitar más pruebas, mencionó que le gustaría una ilustración de las dos especies de elefantes para poder compararlas y que las diferencias sean aún más evidentes. Otras lectoras también solicitaron imágenes como prueba de lo que dice el texto. Ariana y Elsa (capítulo VIII) mencionan que les gustaría ver la imagen de la cabra con malformaciones. Elsa sostiene que así podría comparar el clon con el original y ver en qué cambió; mientras que Ariana menciona ser una persona que para creer la información necesita pruebas y para ello le servirían más imágenes:

L.- [...] bueno soy una persona que no cree en lo que no se comprueba, entonces si hay malformaciones y todo eso, pues que, o si hay clonación, que se compruebe que está bien

[...]

L.- también por eso me gustaría que pusieran más imágenes, para que prueben que sí hay una clonación en una especie (Ariana, l. 220 y 222)

Así, aunque en los textos de comunicación de la ciencia se usan imágenes pictóricas cuyo fin es la comprensión del texto (Llácer y Ballesteros, 2012), la táctica de Amira, Ariana y Elsa fue usarlas, o exigir más imágenes, para comparar o como evidencia de lo que dice el texto. Es decir, ellas exigen que se sustenten las ideas para poder creer en ellas, estas lectoras fueron escépticas ante el texto. Nombramos a su táctica *-Exigencia de pruebas-*. No obstante, observamos que Amira se ajustó a la estrategia del autor en el capítulo II de *-Uso de pruebas-*, lo cual también forma parte de su hacer como lectora, sin embargo, aún así Amira no quedó satisfecha y exigió aún más pruebas.

Alberto mencionó que la imagen de la cabra no está en el lugar correcto, pues se muestra cuando el texto habla sobre Dolly y no sobre Celia, él piensa que la imagen se tendría que cambiar de lugar. Elsa (capítulo VIII) dice que el dibujo le pareció confuso, pues para ella se veía como una cabra normal. Por su parte, a Verónica le gustaría que hubiera un esquema que representara el proceso de clonación, pero especificó que este esquema no tendría que ser complicado. Así, estos tres lectores tienen dificultades para comprender el texto, para ellos el texto no es totalmente claro, por lo que despliegan una táctica relacionada con la inconformidad, completan y modificarían las imágenes para

que sea más comprensible el texto. Nombramos a esta táctica *-Insatisfacción con la ilustración-*.

Un último recurso retórico que los lectores identificaron fue la estrategia de *-Estructura del texto-*. Pedro (capítulo VIII) menciona que esa estructura le da claridad al texto:

L.- [...] va en un orden específico ¿no? Primero presenta todo, después lo trata y dice más o menos cómo es y al final da datos extras, como que se puede clonar a otros animales y cosas así, lo da en buen orden, por eso se me hace claro.

Posiblemente esto tampoco muestre una transgresión a las estrategias del texto, pero sí muestra que Pedro reconoce la ruta que plantea el texto y que es implícita. Es decir, el autor no menciona explícitamente la estructura del texto, pero Pedro es capaz de identificar una estructura, una ruta que para él plantea el texto. Al construir esta posible ruta, Pedro toma la decisión de seguirla, le parece que tiene “un buen orden, por eso se me hace claro”.

Con la subcategoría de análisis de “Identificación de elementos retóricos” encontramos que los lectores recurren a las tácticas de *-Exigencia de pruebas e Insatisfacción con la ilustración-*.

En este apartado 5.2 los lectores mostraron que una parte de su interacción con el texto involucra el reconocimiento de cómo está escrito, yendo desde cuestiones puntuales, como imágenes y comparaciones, hasta abarcar el texto completo al compararlo con otros textos conocidos, incluso textos en inglés. Los lectores reconocen o identifican las características del texto que están leyendo para definir cómo interactuarán con él, es decir, sabiendo que se trata de un texto científico los lectores esperan que haya pruebas, que haya una estructura determinada y un lenguaje específico, generan expectativas. Estas acciones de los lectores ocurren durante el proceso de lectura (ver Figura 2 p. 93).

5.3. Tácticas identificadas por medio del “Interés por la temporalidad del conocimiento”

Interés por los cambios en el conocimiento científico

Esta subcategoría estuvo presente en la lectura de los siete jóvenes entrevistados, posiblemente por la relevancia que tiene el recuento histórico de los estudios sobre la extinción, la estrategia de *–Evidenciar el cambio temporal del conocimiento–*. Pues, como mencionan tanto Chartier (2000) como De Certeau (1996), las posibilidades de sentido que los lectores dan a un texto no son infinitas, sino que el texto las acota mediante las estrategias. No obstante, no restringe por completo el interés de los lectores, aquí englobamos el interés de los lectores por diferentes momentos históricos y por aquello que impulsa los cambios en el conocimiento.

Alberto (capítulo VIII) se interesó por el avance en la clonación y el que se retomara el caso de la oveja Dolly para un nuevo experimento, ello fue lo que lo impulsó a elegir el capítulo a leer:

L.- [...] lo elegí porque se me hace muy interesante el tema de que el caso de la oveja Dolly se haya vuelto a repetir, que no solamente se haya quedado en ella, sino que todavía se crearon otros experimentos y que se trate de implementar a otras especies” (Alberto, I. 2)

El interés de Alberto se centró en el desarrollo científico y tecnológico del mundo en el que vivimos. Bajo dicho interés, Alberto generó la expectativa de que hubiera modificaciones o avances en el método de clonación usado con Celia. Alberto dice:

L.- esperaba que fuera diferente (el método de clonación usado después del caso de Dolly) porque pienso que fue después de cierto tiempo, y que se debió haber estudiado bastante el mismo caso porque teóricamente es el primer caso exitoso de clonación, así que siento que es una parte muy crucial para lo que viene siendo toda la historia de la biología, de la genética, y esperaba que fuera más diferente en el hecho de que se pudiera experimentar alguna nueva... una nueva forma, un nuevo método para poder clonar. (Alberto, I. 14)

Así, Alberto también recurrió a la táctica de *-Generar una expectativa interna-*, pues él esperaba o suponía que el texto trataría sobre los nuevos experimentos de clonación después del caso de la oveja Dolly, expresando la noción de acumulación de conocimiento. Es decir, supuso que iba a encontrar cierta información dentro del texto. Cuando Alberto se dio cuenta que no ha habido el avance que él esperaba parece contrariarse o sorprenderse:

E.- ah ok y ¿por qué te interesó conocer el siguiente caso?

L.- ah, quería conocer el siguiente caso por el hecho de que quería ver qué tanto había avanzado el método de cómo la volvieron a clonar a esta cabra. Más, sin embargo, el darme cuenta de que era el mismo me sacó un poco de onda, porque esperaba que hubiera un crecimiento del método, más no fue así (Alberto, l. 7 y 8).

A diferencia de Alberto, Elsa y Ariana se interesaron por el último párrafo del capítulo VIII, la posibilidad de desextinguir otras especies de animales, ellas también generaron una expectativa, pero lo hicieron por algo que ya sabían que no encontrarían en el texto. Ariana comenta al respecto que a ella no le gustaría que se desextinguiera a los mamuts o los dinosaurios, pues no hay un ambiente adecuado para dichas especies:

E.- [...] y ¿por qué te pareció interesante esa parte?

L.- ¡ah! porque ellos dicen que quieren regresar a los mamuts o a los dinosaurios, pero a mí no me gustaría, o no me parece porque este no hay un buen ambiente para ellos, ya no hay ambiente para ellos y por eso se extinguieron, porque fueron evolucionando, o sea hubo una evolución y no puedes como controlar eso. (Ariana, l. 163 y 164)

De esta forma, ambas lectoras suponen o reflexionan sobre sucesos futuros que no ocurren en el texto, pero que se desprenden de la interacción con éste. Es decir, su táctica de generar expectativas las impulsa a ir más allá del texto, cuestionándose el futuro del procedimiento de desextinción y sus implicaciones. Nombramos a esta táctica *-Generar una expectativa externa-*. Aunado a esta táctica, también notamos que Ariana

trae a colación información que no se encuentra en el texto, como la causa de la extinción de mamuts y dinosaurios, pues ella menciona que esto fue resultado de la evolución, la cual no podemos controlar. El agregar información lo consideramos otra táctica de los lectores, pues ello les permite dar otro sentido a lo que leen, nombramos a esta táctica *-Complementar con información externa-*.

Los lectores también se interesaron por la forma de trabajo de la ciencia, lo cual es parte de lo que motiva los cambios en el conocimiento. A Alberto le llamó la atención que las investigaciones cumplan su objetivo y que posteriormente se planteen metas más grandes a cumplir en un tiempo corto. Él lo mencionó así:

E.- [...] ¿qué te hizo reflexionar eso? que las investigaciones se pueden disparar por otras cuestiones (lo mencionó Alberto anteriormente)

L.- se pueden disparar por, pues por ejemplo el primer caso de que el hombre llegó a la Luna [...] que después de eso se puso en marcha el querer investigar, y que rápidamente, bueno ahora se tiene, si mal no estoy informado, para que en 2030 se lance el primer cohete tripulado hacia Marte. Siento que es bastante, bueno que se eleva, porque no es lo mismo la distancia que hay de aquí, la Tierra, a la Luna, que la distancia que hay de la Tierra a lo que viene siendo Marte, que son miles de años luz, siento que a eso me refiero de que se dispara

[...]

E.- ah ok. Y en este caso, o sea en el texto ¿qué es lo que te hizo pensar eso?

L.- ah, el hecho de que después este, después de lo de Dolly ya se pensó el hecho de clonar a los dinosaurios. Así que es una elevación, no es lo mismo clonar a una oveja que a un dinosaurio, una especie extinta que ya nada más quedan fósiles, así que es lo que a mí me trajo esa idea (Alberto, l. 139-144).

Parece que la idea de que las investigaciones se pueden “disparar”, Alberto la tenía previamente a la lectura, pues es capaz de presentar un ejemplo, pero además reafirmó dicha idea con el ejemplo que encontró en el texto. De esta manera, la táctica de Alberto es reafirmar, con la información que encuentra en el texto su idea previa acerca del avance explosivo de la ciencia, es el uso que él le da al texto. Nombramos a esta táctica *-Reflexionar sobre ideas previas-*.

Con la categoría de análisis de “Interés por los cambios en el conocimiento científico” encontramos que algunos lectores desarrollan las tácticas de –*Generar una expectativa interna, Generar una expectativa externa, Complementar con información externa y Reflexionar sobre ideas previas*–.

Interés en la resistencia a nuevas ideas

Abigail (capítulo IV) mostró interés por el hecho de que las personas no creían en la evolución a pesar de las pruebas que existían, principalmente por tener una ideología específica como la religión:

E.- [...] algo que te haya llamado un poco la atención

L.- [...] cómo algunas personas eran escépticos y que no lo creían (la teoría de la evolución), eso también me llamó la atención

E.- ¿por qué te llamó la atención?

L.- porque, pues si ya lo están comprobando, ya tienen como hechos los fósiles, se lo muestran a las personas y las personas son como: “no eso no puede ser”; porque tienen otras ideas, su ideología es diferente, a pesar de que ya están los hechos y la teoría de que evolucionaron, y a pesar de eso las personas que se niegan a creerlos, por sus ideas, no sé por la religión y cosas así.

[...]

L.- sí sí, ósea ya tienen las pruebas, por así decirlo, de que sí hubo una evolución, de que hubo un cambio entre las especies, y pues las personas igual viéndolo, teniéndolo ahí presente, se niegan a creerlo. (Abigail, l. 81-90)

De esta manera, Abigail se interesó por la oposición al conocimiento científico y por la razón de esta oposición, como la ideología o la religión. En esta oposición detectó que se ignoran las pruebas o evidencia que hay, una forma en que la ciencia sustenta su conocimiento, lo cual parece contrariar a Abigail. De esta manera, Abigail parece reflexionar sobre cómo se puede sustentar el conocimiento, mediante pruebas o evidencia, como lo hace la ciencia, o como la religión que se puede sustentar en una ideología diferente. Este tema surgió dos veces en la entrevista que hicimos a Abigail,

por lo que vemos que su táctica fue quedarse en un fragmento del texto y reflexionar sobre éste. Es decir, no puso necesariamente atención en todo el texto, sino que seleccionó partes específicas, que son de su particular interés. Nombramos a dicha táctica –*Selección de puntos de interés*–. En ella, Abigail transformó el texto, redujo los temas de los que habla, pero, al ahondar y plantearse dudas, amplió el tema de su interés.

A lo largo de este apartado los lectores mostraron su interés en el cambio en los conocimientos científicos, pero también en el contexto que rodea estos cambios y las oposiciones que surgen ante ellos. Así, se aproximan a una visión de la ciencia histórica, que ha cambiado en el tiempo y que depende de su contexto socio cultural; a diferencia de la idea difundida de la ciencia ahistórica y descontextualizada.

Los lectores al tener el “Interés por la temporalidad del conocimiento” generaron diferentes tácticas. Los y las jóvenes generaron expectativas, poniendo un objetivo en su lectura; fueron más allá del texto, cuestionándose sobre temas que abordaba el capítulo que leyeron; reafirmaron ideas previas sobre el avance explosivo de la ciencia; y centraron su atención en partes específicas del capítulo. Ya no se trata de identificar las características del texto que se está leyendo, sino de interactuar con la información contenida en él, poniendo en juego su conocimiento previo, lo cual hacen con intereses previos al proceso de lectura, durante la lectura y posteriormente a ésta, al cuestionarse sobre los temas ajenos al texto (ver Figura 2 al final del capítulo).

5.4. Tácticas identificadas por medio de los “Usos del conocimiento”

En esta categoría agrupamos los comentarios de los entrevistados que mencionaron un posible uso del texto. El principal uso que encontramos fue emitir reflexiones y argumentos que agrupamos en la subcategoría “Argumentación de su postura”, pero tres de los entrevistados comentaron un uso diferente de los textos, estos comentarios los agrupamos en la subcategoría “Uso del conocimiento”.

Argumentación de su postura

Pedro es uno de los lectores que más explotó esta subcategoría. Él expresó que el objetivo del texto es que el lector genere una postura, y, de hecho, él identifica su propia postura:

E.- ok, y ¿por qué crees que quiera dar a conocer esta información (el autor)?

L.- [...] pues yo digo que para que las personas puedan reflexionar acerca de ellos [...] y que ellos mismos tomen una postura y se interesen también ¿no?

[...]

E.- y ¿a ti te permitió tomar una postura?

L.- pues sí, la que ya mencioné, de que pues principalmente prefiero que antes de que una especie se extinga poder, bueno hacer conciencia primero, y después tomar medidas en base a eso, para que no se llegue hasta ese extremo (se refiere al extremo de realizar la clonación para desextinguir especies) [...] (Pedro, l. 70, 73 y 74)

Pedro señaló que es mejor evitar o reducir el uso de la clonación para conservar a las especies, pues argumentó que los animales pueden resultar dañados al clonarlos, lo que no le parece correcto. Mencionó: “[...] eso es lo que me llamó la atención, que mediante estos experimentos también tienen lo malo muchas veces porque se daña un poco a estas especies” (l. 30). Además, señaló que quienes hacen experimentación pueden ser crueles con los seres vivos, y rescata ejemplos que obtiene del texto como implantar cosas artificiales a los animales que los pueden dañar o el que los animales mueran por malformaciones. Con ellos Pedro recurre a la estrategia que nombramos *–Reflexionar sobre ideas previas–*. Pedro piensa que no se aprovecha del todo el animal, que nada más se desecha y que muchas veces ni siquiera se da a conocer cómo los tratan. Él aportó a este argumento usando otras fuentes además de su propia opinión, mencionó “también he escuchado cuando me exponían de esto, algunas veces, que bueno que, a algunos no les parecía, porque es moralmente incorrecto (la experimentación con animales)” (l. 14). Con ello recurrió a dos tácticas más, *–Complementar con información externa–*, pues recurrió a esta información para sustentar su idea, y *–Generar un juicio ético–*, al mencionar que es moralmente incorrecto la experimentación con animales y el trato que se les da a estos. Con dichas tácticas,

Pedro modificó el texto, transformó el significado de la experimentación con animales reflexionando sobre el trato que se les da.

Pedro también sostuvo su postura de reducir la experimentación con animales señalando que no es necesario hacer muchos experimentos, planteó que es mejor que se investigue qué ocasionó los errores en los primeros intentos y después intentar corregirlos:

Ao.- [...] que a partir de este error que ya ocurrió analicen qué fue lo que posiblemente salió mal, qué ocasiono las malformaciones, qué ocasionó que saliera de esa forma y, no sé, hacer investigaciones al respecto para que después se pueda corregir de una manera que sea eficiente, y, que sea, bueno que tenga un resultado correcto, puede que a lo mejor tenga, no sé, probabilidades bajas de lograrlo, pero al menos ya se habrá analizado y se habrá aprovechado más esta información ¿no? En lugar de experimentar y experimentar a cada rato [...] (Pedro, l. 44)

Así, Pedro pensó que el caso de Celia puede ser un antecedente a partir del cual se puedan tomar medidas para la siguiente vez que se intente clonar. Él dio mayor sustento a este argumento recordando su clase de historia, dónde le explican los errores que se han cometido en el pasado, los cuales le parece absurdo volverlos a cometer cuando se pueden evitar y buscar otras formas de mejorar. Con ello, Pedro recurrió a otra táctica, *-Relacionar experiencias-*, con ella recordó su clase de historia y dio mayor fuerza a su postura.

Pedro también sostuvo que es mejor conservar a las especies modificando nuestra forma de vida, evitando el daño al ambiente y por lo tanto la extinción de las especies:

L.- [...] También cierta parte con medidas que podamos tomar todos los días, como no desperdiciar los recursos, no utilizar demasiada electricidad para reducir el calentamiento global y que algunas especies de los polos, como el oso polar, tampoco se extinga y se tenga que recurrir a esto (la clonación)" (l. 18)

Además de preocuparse por el daño al ambiente, Pedro identificó que a las especies en peligro de extinción, como el bucardo, no se les da el cuidado debido, mencionó que se puede cuidar de una mejor manera a las especies amenazadas:

L.- que (Celia) murió aplastada por un árbol [...] se puede prevenir, por ejemplo, dando más cuidados, porque pues de una especie que esta, no sé, en peligro de extinción y que no se le cuida como se debería pues pueden pasar accidentes como ese, y entonces al final pues ya no se va a poder recuperar más que por medio de la clonación, que tampoco tiene garantía de que salga muy bien (Pedro, l. 52)

Finalmente, mencionó que no le ve utilidad a clonar especies extintas, y que de hecho él piensa que los que clonaron a Celia no vieron para qué realmente era la investigación que hicieron. Pedro pensó que es mejor usar la clonación con otros propósitos como reconstruir órganos o ciertas partes del cuerpo, es decir con propósitos médicos:

L.- también me llamó la atención de que con una parte del animal se puede reconstruir todo ¿no? Porque tiene toda la información de las células y esto también se puede aplicar a, no sé, a curas por ejemplo. [...] Entonces aquí igual se pueden hacer reconstrucciones de órganos o cosas así. Entonces eso también se puede aprender de este texto ¿no? Que las células de alguna persona | se pueden utilizar para regenerar ciertas partes de su cuerpo ¿no? [...] Puede llegar a ser un poco costoso el tratamiento si es que se llega a eso, pero no sé, yo digo que traer otra vez a la vida una especie que ya no está, y nada más para hacer un descubrimiento, para hacer historia, no me parece muy correcto ¿no?

E.- ok ¿por qué sientes? o ¿por qué piensas eso?

L.- ah, porque digo que se podrían enfocar a otras cosas ¿no? como por ejemplo eso de buscar otras formas de curar o de reestructurar células en vez de ver cómo clonar, porque no, bueno al menos yo no le veo una utilidad a clonar a alguna especie a partir de nada más de tenerlo de historia, o no sé por qué se clonaría [...] (Pedro, l. 54-56)

Identificamos con ello la táctica de *-Estar en desacuerdo con el texto-*, pues Pedro no encontró coherente las ideas que se presentan, mostró argumentos en contra y

propuso posibles opciones tanto para conservar a las especies como para el uso de la clonación.

Pedro identificó o recreó el objetivo del autor al escribir el texto, es decir el objetivo de la estrategia, que para él es que los lectores tomen o desarrollen una postura. No obstante, aunque sí toma una postura, ajustándose a lo que según él el texto esperaba que hiciera, identificamos su hacer como el de una serie de tácticas interrelacionadas –*Reflexionar sobre ideas previas, Complementar con información externa, Generar un juicio ético, Relacionar experiencias y Estar en desacuerdo con el texto*–. Pedro no le vio sentido a clonar a las especies para desextinguirlas, tomó una postura en contra, y la defendió. Para defender su postura retomó ejemplos del texto, rescató conocimiento de otras fuentes, emitió opiniones propias, realizó un juicio moral y propuso opciones para el uso de la clonación. Vimos que Pedro no solo aprovechó varias fisuras, cómo menciona De Certeau (1996), sino que no lo hizo por separado, mezcló cada una de sus acciones para construir su postura y sustentarla.

En su proceso de lectura también vimos que, si bien no realizó una argumentación que pudiéramos calificar de científica, apoyada principalmente en evidencia empírica y el trabajo de otros científicos, sí se apoyó de diferentes fuentes de información para dar sustento a su idea. Además, podemos notar que en este caso la argumentación no parece tener el objetivo de convencer a otra persona como menciona Van Dijk (1978) (citado por Sardà y Sanmartí, 2000), pues en el proceso de leer no se puede convencer al texto, sino que se busca sostener una discrepancia con el mismo y reafirmar una postura propia, pues el lector sí identifica que hay una postura u opinión diferente a la suya y en el caso de Pedro identificamos una vinculación y confrontación con lo que, para él, el texto expresa.

Uso del conocimiento

Alberto (capítulo VIII) propuso que a partir de los textos sobre ciencia que los jóvenes leen pueden hacer prácticas para poner a prueba lo que dice el texto, esto posiblemente lo dijo influenciado porque la lectura y la entrevista se realizaron en espacios escolares. No obstante, con respecto a hacer las prácticas mencionó que “de este texto ¡obviamente no!”, posiblemente por la dificultad de clonar a un ser vivo, como la cabra

Celia. Así, él implícitamente propone usar el texto para la práctica de algunos aspectos de NdC como la experimentación y la obtención de datos o evidencia. Nombramos a dicha táctica –*Proponer usos del texto*–, pues modifica el uso, y por lo tanto el significado, que tiene el texto, para él el texto puede ir mucho más allá de solo servir para leerse.

En el uso que Amira (capítulo II) le dio al texto tuvo gran influencia el ser cristiana. Amira refirió que en general le gusta usar el conocimiento científico para fundamentar lo que dice la Biblia. Durante la entrevista ella mencionó:

E.- [...] y ¿sabes por qué te llama la atención esa comparación?

L.- pues yo creo que por lo mismo de la religión, de que crecí con esa religión, y mucha gente piensa que, como digo, es como creer sin fundamentos, y a mí no me gusta como..., como el que no creo que este mal al preguntarse las cosas, [...] me gusta como compararlo con lo que vimos aquí, por ejemplo de los periodos de tiempo y todo eso para que sea más verídico lo que dice la Biblia, como que se compruebe [...] (Amira, l. 33 y 34)

Amira mostró una relación particular con el conocimiento científico, pues le gusta “llegar a una comparación entre lo que pasó en realidad y cómo se muestra eso en la Biblia” (Amira, l. 30). De manera tal que ella parece tener la imagen de que el conocimiento científico es real y lo usa para sustentar su creencia religiosa. Con lo anterior vemos que la táctica de Amira fue usar el texto para un interés particular, sustentar su religión. Ponemos este ejemplo también dentro de la táctica –*Proponer usos del texto*–.

En este apartado los lectores nos mostraron varias de sus tácticas. No sólo se interesaron en la información contenida en el texto, sino que se posicionaron ante ésta, proponiendo varios usos, adquiriendo un mayor involucramiento con el texto, cuestionándolo y posiblemente percibiéndolo como un interlocutor. En el análisis identificamos que esta categoría está presente mientras se lee el texto y posteriormente a leerlo pues, aunque los lectores pueden comenzar a reflexionar durante la lectura, pueden continuar generando nuevas posturas más adelante al leer nueva información, como menciona Pedro al preguntarle si terminaría de leer el capítulo completo.

L.- sí la verdad sí, porque pues puede que ahorita tenga una postura, pero si sé que existen más datos tendría que verlos para ver en base a qué está hecho o cosas así. O sea, para ver todo lo que sepa acerca de ellos, y ya si es que hay más pues ya lo investigaría por mi cuenta, para poder conocer su importancia en la actualidad, ver en qué se aplica o si no se aplica, o por qué se acepta ¿no? Y ya puede que la postura cambie ¿no? [...] (Pedro, l. 90).

Con este último comentario Pedro muestra otra táctica, el *-Identificar otras posibles trayectorias-*, es decir, él es consciente de que el significado o interpretación que dio al texto no es la única que se puede hacer, sino que hay otras, lo cual permite otros usos del texto, lo que concuerda con la pluralidad de sentidos de la que habla De Certeau (1996).

Con la subcategoría de análisis “Uso del conocimiento” identificamos que los lectores recurren a las tácticas de *- Proponer usos del texto e Identificar otras posibles trayectorias-*.

5.5. Análisis de las tácticas relacionadas con componentes de naturaleza de la ciencia

A partir del análisis que hicimos, encontramos diferencias entre los procesos de lectura, la cacería furtiva que realizaron los jóvenes, lo que nos permite comenzar a caracterizar lo que De Certeau (1996) llama tácticas, esto con ayuda de las categorías de análisis que generamos y en un contexto de lectura de textos de comunicación de la ciencia. Ello lo representamos en la Figura 2 (pág. 93), que describimos en las siguientes líneas.

Definimos diferentes grados de apropiación que hay en esas tácticas, observando que la apropiación es el actualizar un producto cultural mediante la interacción con éste, pero que hay diferentes grados de involucramiento de parte de los lectores y del texto en esa interacción. Encontramos un mayor involucramiento de los lectores al usar sus conocimientos y sus intereses previos y futuros para mostrar una postura y usar el conocimiento de diferentes formas (categoría de “Usos del conocimiento”), que en el “Interés por la temporalidad del conocimiento” donde principalmente plantean dudas, las

cuales pueden englobar fragmentos grandes del texto o ir más allá de lo que éste dice. A su vez encontramos un mayor involucramiento en dicho interés que en la “Caracterización del texto”, donde los lectores principalmente interactúan con lo que existe en el texto y con pequeños fragmentos de éste, como las imágenes o comparaciones. Identificamos que los comentarios de los lectores involucran diferentes momentos en el proceso de lectura: antes, durante y después de ésta; lo que deja ver que, aunque De Certeau (1996) describe a las tácticas como fugaces, éstas también son complejas en su temporalidad y el momento en el que se llevan a cabo. Con respecto a la categoría de “Caracterización del texto” las tácticas se desarrollan principalmente mientras los jóvenes leen el texto. Los comentarios sobre el “Interés por la temporalidad del conocimiento” los desarrollan antes, durante y después de leer el texto. Finalmente, los comentarios que agrupamos en la última categoría, “Usos del conocimiento”, los desarrollan los jóvenes mientras leen el texto y posteriormente a leerlo.

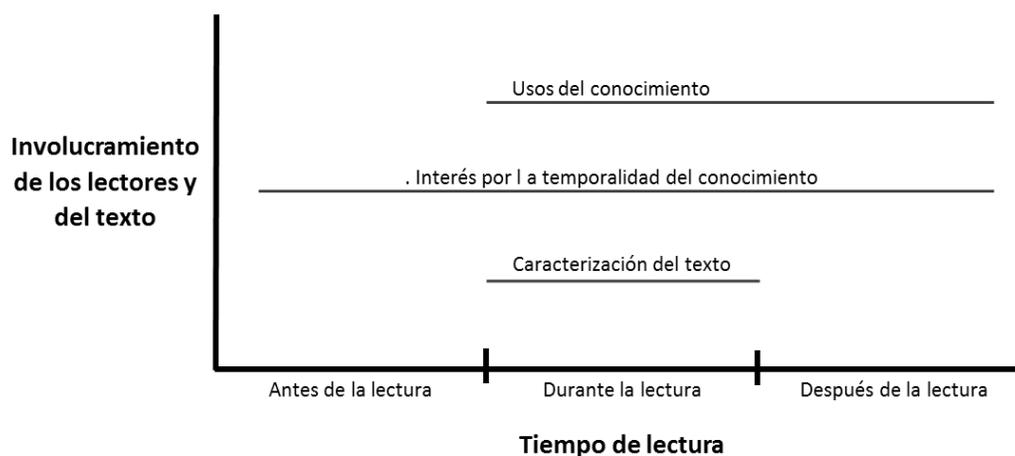


Figura 2. Esquema de las tácticas en el proceso de lectura relacionadas con las tres categorías sobre los componentes de la naturaleza de la ciencia. Señalamos los niveles de inclusión de las tácticas y el tiempo de lectura en el que se expresaron.

6. TÁCTICAS ANALIZADAS A TRAVÉS DE LAS EXPERIENCIAS EMOCIONALES DE LOS LECTORES

Entrevistador: [risa] pero sientes que los científicos pudieron... o ¿quién sintió la frustración?

Verónica: tanto ellos como yo que lo estoy leyendo [risa], porque quizás no lo hice yo, pero si siento... comparto por ejemplo cuando te esfuerzas tanto en algo para un resultado tan equis, y si es como que hay y para todo esto y ¿hice esto? [risa] entonces ósea si me da pena ajena [risa]

Entrevista a Verónica

6.1. Una mirada exploratoria sobre los procesos emocionales experimentados

Aquí describimos el análisis de los 86 cuestionarios sobre la lectura realizada por los jóvenes, enfocándonos en los procesos emocionales que experimentaron. Al igual que en el capítulo anterior, el análisis de los cuestionarios nos permite mostrar un panorama general de la interacción con un texto de comunicación de la ciencia, en este panorama situamos posteriormente las siete entrevistas que realizamos a jóvenes lectores.

En el análisis de los cuestionarios identificamos las tres categorías del análisis de las entrevistas (Tabla 2, Capítulo III): “Emocionarse por los sucesos”, “Emocionarse por comprender el texto” y “Interés personal”. Las tres categorías las encontramos en la lectura de los tres capítulos, pero no fue así con todas las subcategorías.

La categoría de “Emocionarse por los sucesos” estuvo presente en la interacción con los tres capítulos. En ella colocamos los comentarios sobre las emociones que los lectores tuvieron por sucesos que se describen en el texto, en estos sucesos pueden intervenir los personajes del texto o los descubrimientos que en el texto se mencionan.

Las emociones expresadas por los lectores fueron por lo general diferentes a las que pudieron sentir los personajes, éstas las agrupamos en la subcategoría de “Conmoverse”. Por otro lado, los lectores también llegaron a expresar sentir la misma emoción que los personajes, lo que integramos en la subcategoría “Sentir empatía”.

En la subcategoría de “Conmoverse” identificamos que los jóvenes experimentaron emociones al conocer los descubrimientos que se describen en el texto, la forma de trabajo de los naturalistas, las fricciones con la Iglesia al proponerse al concepto de extinción, los sucesos que le pasan a un personaje del texto y el conocer o aprender nueva información a partir del texto. Abajo describimos algunos ejemplos de lo anterior.

Al leer el capítulo II, cuatro de los lectores mencionaron sorprenderse por el trabajo del naturalista Cuvier al encontrar las diferencias en los molares de las especies de elefantes y mamuts. Una lectora mencionó sorprenderse “Al momento que Cuvier analizó a los elefantes y notó cosas que los hacía diferentes” (G1, C18). Al leer el mismo capítulo, cuatro de los lectores sintieron sorpresa o alegría al enterarse de las discrepancias generadas con la religión a partir de que se propone el concepto de extinción. Un lector mencionó sentir alegría “En la parte que plantea la duda sobre la religión, pues es muy interesante cómo la gente puede dudar de algo en lo que tiene mucha fe” (G1, C38).

Al leer el capítulo IV siete jóvenes se sorprendieron al enterarse que no todos los dinosaurios se extinguieron, pues algunos evolucionaron en lo que hoy conocemos como aves. Una lectora mencionó sentir “sorpresa al llegar a la conclusión y darnos cuenta que los dinosaurios ya evolucionaron y actualmente los conocemos, aunque de diferente manera.” (G1, C24).

Durante la lectura del capítulo VIII, 24 de los jóvenes mencionaron sentir alguna emoción, como sorpresa, curiosidad o esperanza, al conocer el proceso de desextinción del bucardo mediante la clonación. Pero, parece haber diferentes emociones con respecto a este tema, que denotan la variación en los puntos de vista que hay al abordar un mismo fragmento del texto, pues estas emociones surgieron de reflexiones diferentes. Una lectora sintió sorpresa “Cuando menciona los datos sobre los animales que han intentado clonar y el resultado de todos estos experimentos, es increíble lo que se trata de hacer sabiendo las complicaciones que puede traer” (G2, C19), mientras que otro lector mencionó sentir alegría

“Al saber que cada vez se investiga más acerca de este tema, pues con el interés algún día llegaremos a lograrlo y esta idea me parece fantástica. Sería sorprendente ver especies extintas de nuevo o salvar a las especies que están por desaparecer. Además, gran parte de estas extinciones y peligro de extinción es por nosotros” (G2, C20)

De modo que, a la primera lectora le interesan más las complicaciones o problemas que pueden surgir al intentar clonar a los animales, por lo que le parece increíble, dando a entender que no le parece correcto, que se siga intentando clonar. Mientras que el segundo lector menciona sorprenderse de que algún día se logrará desextinguir a las especies o salvar a las que están en peligro de extinción, ante lo cual inferimos que él está de acuerdo en que se siga intentando la desextinción. Finalmente, diez de los lectores mencionaron sentir una emoción ante lo que le sucede a uno de los personajes del texto, principalmente mencionan la tristeza por la muerte del clon de Celia. Una lectora mencionó sentir “tristeza cuando a pesar del intento que se hizo no logró sobrevivir la pequeña cabra” (G1, C12).

Con respecto a la subcategoría “Sentir empatía” únicamente uno de los lectores del capítulo VIII expresó empatía con los científicos que realizaron la clonación. Él menciona sentir la “Frustración que debieron sentir los médicos al no poder crear nada para salvarla [al clon de Celia]” (G1, C41).

Al analizar los comentarios de la categoría “Emocionarse por los sucesos” comenzamos a vislumbrar que los intereses de los lectores. Así, un lector se sorprendió del trabajo de Cuvier con los molares de los elefantes, pero no parece considerar relevante el que Cuvier exponga sus ideas ante otros naturalistas, esa parte del texto fue desechada. Por último, al sentir empatía, los lectores se introdujeron en el texto, se situaron en el lugar de los personajes, ahora no son alguien ajeno al texto, sino alguien que está dentro del texto, forman parte de éste. El texto dejó de ser un objeto en sus manos y se convierte en su contexto, los rodea.

En la categoría “Emocionarse por comprender el texto” incluimos los comentarios que mencionaron emociones al poder entender o no el texto y al expresar interés por conocer información que no se encuentra en éste, es decir involucra emociones que pueden englobar al texto completo o que se dan al intentar conocer más allá de él. Aquí incluimos dos subcategorías “Satisfacción por comprender” y “Sentir curiosidad”.

Encontramos la subcategoría “Satisfacción por comprender” en la interacción con los tres textos. Algunos lectores (cuatro del capítulo II, tres del capítulo IV y tres del capítulo VIII) expresaron tener facilidad de entender el texto debido a que es interesante y no usa palabras desconocidas. Una de las lectoras expresó: “No me desagradó nada, el texto es interesante y también es muy claro, fácil de entender y curioso a la vez” (G2, C19). No obstante, otros lectores expresaron dificultad al comprender el texto, mencionaron sentir tedio o confusión, una de las lectoras dijo que el texto “Es un tanto tedioso, aunque sea corto” (G2, C1).

En cuanto a la subcategoría de “Sentir curiosidad”, seis de los lectores del capítulo II expresaron curiosidad, interés o intriga por la información del texto, por ejemplo, por la extinción de los mamuts o por las diferencias entre especies de elefantes. Una lectora expresó sentir “Intriga cuando Cuvier empieza a identificar las características de los elefantes de distintos lugares” (G2, C22). Otros cuatro lectores sintieron curiosidad, incertidumbre o duda por las consecuencias o el contexto que rodea al tema planteado. Aquí reconocimos que el texto pudo influir de manera más explícita en esta curiosidad que expresaron algunos lectores, pues el autor planteó preguntas retóricas que provocan en los lectores la duda, la estrategia de *–Uso de frases llamativas–*, como expresa una lectora: “[sentí] Duda, ya que la pregunta que plantea al final [¿Acaso no había salvado el arca de Noé a todas las especies del diluvio universal? Si las especies pueden desaparecer, ¿no se rompería el orden natural de las cosas?] hace que los juicios y contextos que teníamos comienzan a juzgarse e incluso a eliminarse” (G2, C36). En la interacción con el capítulo IV (cuatro lectores) y VIII (cuatro lectores) expresaron sentir curiosidad por conocer información que no encontraron en el texto. Uno de los lectores del capítulo VIII expresó sentir curiosidad “Cuando dijeron qué animales se pueden clonar para devolverlos a la vida, por ejemplo, el dodo que me pregunto si sería igual a como nos los muestran en las películas” (G1, C36).

En la categoría “Emocionarse por comprender” identificamos que los lectores al poder, o no, comprender un texto, pueden o no sentir ese espacio, ese texto, confortable, habitable, un lugar en el que se sienten a gusto; si no lo sienten así, pueden comenzar a sentir tedio, y consecuentemente alejarse del texto, dejar de leer. Además, al leer el texto, los lectores expresan curiosidad o intriga por continuar el camino que marca, pues se cuestionan por la información, como la diferencia entre elefantes al leer el capítulo II.

Pero, también expresaron curiosidad por recorrer otros caminos diferentes a los que marca el texto, como el expresar duda por cómo es el dodo al leer el capítulo VIII.

La categoría de “Interés personal” incluye comentarios de los lectores sobre aspectos emocionales que están fuertemente ligados a su persona. En el caso de las otras emociones que analizamos los lectores las sienten por el texto o por los personajes. Las emociones de esta última categoría las sienten principalmente por ellos mismos y por personas similares a ellos, pues dichas emociones se vinculan con gustos y preferencias previas a la lectura, por lo que las podemos ver como colectivas, pues los lectores llegan a expresar que otras personas las tienen. Aunque esta categoría también incluye dos subcategorías, la única que encontramos en el análisis de los cuestionarios fue “Apreciación personal”. Los jóvenes no hicieron comentarios que se enmarcaran en la subcategoría de “Recordar experiencias”.

En la subcategoría de “Apreciación personal” encontramos diferentes razones por las que los lectores pensaron que el texto es importante o relevante. Siete lectores del capítulo II, dos del capítulo IV y cinco del capítulo VIII comentaron la importancia de que los textos hablen de la extinción y desextinción de diferentes especies de seres vivos, la cual, aseguran algunos, podemos evitar. Una lectora mencionó que le recomendaría el texto a sus amigos “porque creo que no solo sirve para conocer que es posible desextinguir una especie, sino también para que intentemos evitar llegar a esto (usar la clonación para desextinguir especies) por causar la extinción de muchas especies y los mantengamos naturalmente” (G1, C12, capítulo VIII). Otros lectores (diez lectores del capítulo II, cuatro del capítulo IV y ocho del capítulo VIII) consideraron relevante que el texto hable de ciencia, pues ellos o sus conocidos tienen un gusto por la ciencia o consideran que es importante conocer sobre temas científicos; una lectora menciona que le recomendaría el capítulo IV “A [su] familia porque les gusta mucho los artículos científicos.” (G2, C11), otro lector del capítulo VIII le recomendaría el texto “a otros alumnos, para que sean conscientes de lo que ocurre en la ciencia y la tecnología, que estén al pendiente y sí se interesen [...]” (G2, C20). Por último, para algunos lectores (doce lectores del capítulo II, cinco del capítulo IV y trece del capítulo VIII) el texto fue relevante porque fue entretenido o interesante, una lectora del capítulo VIII menciona que sí recomendaría el texto porque “Para [ella] es un tema interesante y no es nada tedioso” (G2, C37).

En esta categoría observamos que la relevancia que los lectores perciben en el texto guía su lectura. Además, identifican que estos intereses específicos son compartidos con otros posibles lectores, así la preocupación por la conservación de las especies, el interés por la ciencia o el entretenimiento por leer el texto es una razón para los lectores para compartir el texto e interactuar con otras personas con intereses o gustos similares. La lectura que podría verse como individual, se vuelve social, se comparte y permite interactuar.

De esta forma, cinco de las seis subcategorías sobre los procesos emocionales que experimentaron los lectores durante su interacción con el texto que encontramos en las entrevistas también están en la lectura de otros jóvenes. “Conmoverse”, “Satisfacción por comprender”, “Sentir curiosidad” e “Apreciación personal” las encontramos en la interacción con los tres capítulos. No obstante, notamos variación en la experiencia emocional de los jóvenes, que se ve influenciada por su subjetividad, es decir, sus intereses, puntos de vista, etc. Además, podemos notar que el capítulo también puede influir en esta variación, por ejemplo, aunque en los capítulos II y VIII los lectores se conmueven, lo hacen por diferentes razones, en el primero, donde encontramos la estrategia de *-Convocar al asombro-*, se sorprenden al encontrar información que desconocían, mientras que en el segundo, donde encontramos la estrategia de *-Convocar a la tristeza-*, les causa tristeza lo que le sucede a un personaje, la muerte del clon de Celia.

Notamos que la presencia de la subcategoría “Apreciación personal” se debe en gran parte a la pregunta G del cuestionario sobre la lectura (¿Recomendarías este texto a alguien? ¿Por qué?), de modo que no solo la subjetividad de los jóvenes y los textos leídos influyen en las categorías y subcategorías que identificamos, sino también los instrumentos de investigación que usamos, estos nos permiten conocer una parte de la experiencia emocional, pero pueden dejar otra parte del lado.

En los siguientes apartados presentamos el análisis de las entrevistas realizadas a siete jóvenes lectores. Recordamos al lector que los entrevistados leyeron diferente capítulo, Amira leyó el capítulo II, Abigail el capítulo IV y Alberto, Ariana, Elsa, Pedro y Verónica el capítulo VIII. Cada uno de los apartados explora una por una las tres categorías de análisis. Lo que nos permitió conocer con mayor profundidad la cacería furtiva de los jóvenes en los textos, reconociendo las tácticas a las que recurrieron, ponemos ejemplos de diferentes entrevistados en la redacción.

6.2. Tácticas identificadas por medio de “Emocionarse por los sucesos”

En la categoría de “Emocionarse por los sucesos” identificamos que los lectores experimentaron emociones a partir de los acontecimientos en el texto, como la muerte de un personaje o el descubrimiento de un fósil. También señalaron emociones al imaginar lo que podría suceder a partir de lo comentado en el texto, por ejemplo, sucesos en el futuro que no se detallan en lo leído.

Algunas de las emociones que experimentaron los jóvenes son diferentes a las que experimentaron los personajes del texto, estas experiencias las ubicamos en la subcategoría de “Conmoverse”; pero otros lectores experimentaron emociones parecidas a las de los personajes, estas experiencias las agrupamos en la subcategoría de “Sentir empatía”.

Conmoverse

Alberto (capítulo VIII) experimentó varias emociones durante su lectura. Este lector se “sacó de onda”, es decir que se sorprendió, al encontrar información diferente a la que esperaba, pues él quería conocer los avances en el método de clonación después del caso de la oveja Dolly, pero en el texto no se mencionan dichos avances:

L.- ah, quería conocer el siguiente caso por el hecho de que quería ver qué tanto había avanzado el método de cómo volvieron a clonar a esta cabra, más, sin embargo, el darme cuenta de que era el mismo me sacó un poco de onda, porque esperaba que hubiera un crecimiento del método, más no fue así (Alberto, l. 8)

Alberto, como táctica, había generado una expectativa sobre la trayectoria que seguiría en el texto que nombramos –*Generar una expectativa interna*–, no obstante, al darse cuenta que esto no era posible se sorprendió. Así, expresó una emoción como resultado de no poder realizar la trayectoria anticipada.

Otra emoción que sintieron los jóvenes fue tristeza por la muerte del clon de Celia. Ariana (capítulo VIII) expresó que le causó tristeza la muerte del clon porque es un animal y no le gusta que se mueran los animales:

L.- a mí me causó tristeza cuando se muere la ovejita, porque como me gustan los animales. O sea, si vas a hacer un bien no es para matar a otra especie. Eso me causó tristeza

[...]

E.- ok y ¿por qué esa tristeza de que se muriera la cabrita?

L.- porque no me gusta, bueno sé que es un ciclo de vida, creces y mueres; pero no me gusta que se muera [risa] (Ariana, l. 206 a 210)

No obstante, Ariana no piensa que el contar la muerte del clon este fuera de lugar, sino que ella agradece que el texto le diga la realidad:

E.- pero, ¿eso que te parece del texto? O sea, ¿te gusta que tenga esas partes tristes el texto? O sea que si se cuente esa parte

L.- sí porque te dan la realidad, o sea no te dicen y va a vivir felices para siempre [risa], o sea te dan la realidad de que se va a morir, o de que no, no vas a conseguir el mismo resultado (Ariana, l. 213 y 214)

Alberto, por otro lado, ante el mismo hecho de la muerte de Celia mencionó sentir tristeza porque, al intentar clonar una especie extinta no se tiene suficiente tejido para intentar clonarla muchas veces, sino que el número de intentos es bastante limitado. Por ello a Alberto le causó tristeza que no haya sido exitoso uno de esos pocos intentos que hay. De manera que no sintió tristeza por el individuo que murió, sino por la especie que podría no volver a existir, Alberto lo dijo de esta manera:

E.- ¿y tristeza? (en el cuestionario Alberto mencionó sentir tristeza y le pregunto al respecto)

L.- por el hecho de que no haya resultado del todo el experimento [...] yo esperaba que en el texto me dijera que todavía seguía vivo, más sin embargo me pongo a pensar el hecho de que se está tratando de revivir de un tejido muy pequeño, a comparación de lo que era la oveja, en el tejido están limitados, eh los... ¿cómo decirlo? las moléculas están limitadas a un cierto número de intentos, mientras que los de Dolly que era un oveja, que se puede encontrar en casi todos los lugares, es abundante

y se puede hacer bastantes experimentos. Más sin embargo este es muy crucial, no tiene tanto, además de ser una especie extinta y me causa tristeza el hecho de que no haya podido sobrevivir más de ocho minutos

[...]

E.- ok y en sí lo que te causa tristeza es que, que no...

L.- que no se haya podido lograr

E.- ¿relacionado con lo de que dices que es cierto número de intentos? ¿también eso? O ...

L.- no, si también, también porque no funcionó el experimento y ya se gastó unos cuantos intentos más, bueno se gastó uno de los tantos intentos que quedan [...] (Alberto, l. 107 a 114)

Al comparar la tristeza de Ariana y Alberto podemos notar que, aunque los dos mencionaron sentir tristeza, la reflexión que formó parte de esta emoción fue diferente. Ariana sintió tristeza por la muerte del clon, lo cual concuerda con la estrategia que encontramos en el texto de *-Convocar a la tristeza-* por la muerte y sufrimiento del clon. Por otro lado, Alberto concluye que no hay muchas oportunidades para clonar a Celia, y una de esas oportunidades ya se perdió; es decir, la tristeza que Alberto sintió no correspondió con la estrategia, la tristeza y la reflexión de Alberto la identificamos como táctica, la cual nombramos *-Expresar una emoción contrastante-*.

Finalmente, Alberto también sintió emociones por sucesos que no se narran en el texto, pero que él imagina que pueden pasar a partir de lo que se menciona en éste. Ante la probabilidad de que se intente desextinguir otras especies, como se menciona en el último párrafo del capítulo VIII, Alberto expresó sentir repulsión al pensar que dichos animales se usen como mascotas, como él sabe que actualmente se hace con especies endémicas, con lo cual se posiciona éticamente al respecto. Alberto lo expresa de esta manera:

E.- [...] de las emociones que te causó (reviso el cuestionario) ¿por qué repulsión?

L.- repulsión el hecho de que, bueno, pensando en un caso como estos en los que se trajeran animales, pero para un destino no apto para lo que son, una investigación como tal. Me causa repulsión porque vendría a ser como ahora las especies endémicas que están, que se transportan, que los tienen como mascotas, y no lo son, son animales salvajes que deben estar

en su hábitat, ellas pertenecieron a su tiempo. Si los volvemos a traer a la vida y sucede este tipo de cuestiones, porque es muy probable que suceda, es repulsivo el pensar tener una especie en tu casa, por decirlo así, que está extinta y tú la tienes como una mascota (Alberto, l. 101 y 102)

En este caso identificamos que la táctica de Alberto fue suponer o imaginar sucesos futuros que no se mencionan en el texto, Alberto expandió el texto, recurrió a *-Generar una expectativa externa-*. Ante dichos sucesos Alberto también recurrió a *-Generar un juicio ético-*, otra táctica, pues expresó repulsión por algo que para él es incorrecto, sosteniendo que las especies deben estar en su hábitat, dando un significado específico a desextinguir especies.

En esta descripción del análisis con la subcategoría de “Conmoverse” identificamos que los lectores generaron las tácticas de *-Generar una expectativa interna, Convocar a la tristeza, Expresar una emoción contrastante, Generar una expectativa externa y Generar un juicio ético-*.

Sentir empatía

Además de tener alguna emoción por sucesos en el texto, los lectores también se sintieron identificados o experimentaron una emoción parecida a la que imaginan tienen los personajes. Verónica (capítulo VIII) mostró empatía por los científicos, ella mencionó que los científicos que intentaron clonar a Celia, pero que fallaron, pudieron sentir frustración y que ella sintió esa frustración, pues la ha sentido cuando se esfuerza mucho por hacer algo y el resultado es menor al que ella esperaba. Verónica lo expresó así:

E.- las emociones ¿principalmente te causó sorpresa?

L.- sí, nada más. Bueno, es que no veo la forma de que me haya causado... quizás un poco de frustración, eso sí, pero no lo pensé en el momento

E.- [risa] pero, sientes que los científicos pudieron... o ¿quién sintió la frustración?

L.- tanto ellos como yo que lo estoy leyendo, [risa] porque quizás no lo hice yo, pero si siento..., comparto por ejemplo cuando te esfuerzas tanto en algo para un resultado tan equis, y sí es como que: “hay y para todo esto

y ¿hice esto?” [risa], entonces ósea si me da pena ajena [risa] (Verónica, I. 127-130)

Al analizar el capítulo VIII (sección IV de esta tesis) observamos que el autor no refiere que los científicos sintieran alguna emoción por el intento fallido. Verónica desarrolló dos tácticas al pensar que los científicos sintieron frustración, recurrió a *-Conferir una emoción-*, y al sentir ella misma esa frustración, donde realizó la táctica de *-Identificación social-*, pues se reconoció a sí misma como similar a los científicos del texto, pues comparten experiencias parecidas.

Pedro también mencionó identificarse con algunos de los personajes del texto, es decir llevo a cabo la táctica que nombramos *-Identificación social-*. A él le gusta investigar y conocer más y reconoció que a los científicos también. Mientras que con los animales parece haber sentido el sufrimiento que tienen cuando se experimenta con ellos, por lo que considera incorrecto hacerlo:

E.- ¿y de lo que me decías de los animales que sufren?

L.- ah, pues si, por ejemplo, no sé ahí, si en cierto momento estás más influenciado por intereses como a obtener los resultados de la investigación pues puede que no le prestes mucha atención, pero, no sé, si estás más identificado con los sentimientos que pueden tener los involucrados, como en este caso los animales, pues puedes estar en contra ¿no? O decir: “no pues sienten feo” o “es sufrimiento para ellos” pero en realidad tú eres el que lo está pensando, y si a ti se te hace algo que es incorrecto, porque a ti no te gustaría que te pasara, puede que digas que está mal (Pedro, I. 137 y 138)

Así, Pedro se adentra en el texto, se sumerge en un contexto que no es el que está viviendo físicamente, pero que tiene similitudes con alguna situación que conoce. Con esta vivencia generó otra táctica, un juicio ético en contra de la experimentación con animales, tomando distancia de lo que la estrategia le impone. Nombramos a dicha táctica *-Generar un juicio ético-*.

En el transcurso de este análisis también comenzamos a reconocer que puede ser difícil que los lectores comenten si se identifican con algún personaje. Una razón puede

ser que el texto no facilita que los jóvenes sientan empatía, pues encontramos las estrategias de *–Evitar expresiones emocionales y la No descripción de los personajes–*. Al respecto, Verónica mencionó que no hubo partes de la lectura que le encantaran, es decir que le hayan causado grandes emociones, pues no es un tipo de texto que para ella las cause:

L.- [...] como tal, no es como que te diga: “hay una parte que me encantó” ¿no? [...] en realidad pues no. O sea, si fuera un texto de algún otro tipo pues si te diría: “hay si me encantó esta parte” ¿no? Pero, o sea, lo único que si como que me sorprendió fue eso de los ocho minutos, y pues ya (Verónica, l. 18)

Otra razón que podría explicar porque el sentir empatía no fue tan común entre los entrevistados es que, tanto para ellos como para nosotros como entrevistadores, puede resultar difícil abordar el tema. Para nosotros es difícil preguntarlo de una forma que no sea directa, es decir sin forzar una respuesta afirmativa-deseada. Por otro lado, para los lectores puede ser complicado el expresar esa empatía, por ejemplo, al final de la entrevista, le preguntamos a Pedro si quería comentar algo diferente que no le hubiéramos preguntado, él respondió que le podíamos preguntar si se identificaba con alguna parte del texto, pero él mismo reconoció que podría ser una pregunta compleja:

L.- puede que a lo mejor sea, no sé, si te sientas identificado con el texto, porque luego hay veces en las que algunos [textos], no sé, dan situaciones en las que nos podemos identificar ¿no? Por ejemplo, así de que injusto se está tratando a estos animales o esto es muy bueno porque ayuda a la investigación. Pero sería una pregunta un poco compleja ¿no? Decir en si te identificas con el texto y en qué parte, o sea en qué situación. Pero pues eso ya supongo que sería algo complicado ¿no? porque habría que ver primero qué emociones sentiste, y ya después ver cómo estás viendo el texto a partir de ti [...] (Pedro, l. 130)

Con la subcategoría de análisis “Sentir empatía” identificamos las tácticas de *–Conferir una emoción e Identificación social–*

En el análisis de esta categoría observamos que los lectores experimentan emociones principalmente por fragmentos del texto. A través de dichas emociones vinculan su contexto histórico-social con el del texto y también les permite sentirse cercanos a otras personas con experiencias o reflexiones cercanas a las de ellos mismos. Puntualizamos que estas emociones parecen ocurrir sobre todo durante la lectura, no antes ni después de ella. Estas características de la categoría “Emocionarse por los sucesos” se vuelven importantes cuando la contrastamos con las demás categorías (ver figura 3 pág. 118).

6.3. Tácticas identificadas por medio de “Emocionarse por comprender el texto”

Además de sentir emociones por los sucesos y personajes, los lectores también expresaron emociones al poder o no comprender el texto, los comentarios al respecto los agrupamos en la subcategoría “Satisfacción por comprender”. Asimismo, los lectores sienten curiosidad, intriga o duda por conocer información que esperan encontrar en el texto o que no se encuentra en él, los comentarios al respecto los colocamos en la subcategoría “Sentir curiosidad”.

Satisfacción por comprender

Elsa (capítulo VIII) mostró un gusto por poder comprender el texto, porque éste no tiene términos difíciles de entender, como para ella sí los tiene la biología en general:

L.- bueno, en lo personal la materia de biología se me hace medio difícil, entonces si lo sé diferenciar y todo eso, pero se me hace difícil como entender a los términos y todo eso. Entonces por eso me gustó éste, porque no era... las palabras que usaban no eran confusas, sí se podía entender bien (Elsa, l. 14)

Amira (capítulo II), al igual que Elsa, mencionó que tuvo facilidad por leer el texto por la ausencia de un lenguaje específico, pero también mencionó que el texto no le pareció aburrido, que lo pudo entender:

E.- ¿qué te pareció el texto?

L.- eh, me gustó a pesar de que no es como que este muy acostumbrada a leer textos como científicos, entonces no me desagradó, por así decirlo, no es como que se me haya hecho aburrido

E.- ah ok ¿por qué no se te hizo aburrido?

L.- porque no usaba como un lenguaje muy así super científico, muy difícil, de difícil comprensión, o sea se entendía, y también como que dejaba claro lo que quería decir (Ariana, I. 1 a 4)

Así, el poder comprender el texto resultó importante para estas lectoras pues parece motivarlas a continuar leyendo. En ese sentido, aunque ambas lectoras no mostraron un gusto particular por la biología o la ciencia, parecen agradecer la estrategia *-Uso de lenguaje no técnico-*, pues el texto no les desagradó ni les pareció aburrido o difícil. Ambas recurrieron a experiencias previas, como el tener dificultad por la biología o el tener intereses diferentes, para poder dar sentido a la experiencia de leer el texto, es decir, recurrieron a la táctica de *-Relacionar experiencias-*.

Por otro lado, Abigail (capítulo IV) tuvo dificultad para leer, ella mencionó que su lectura se complicó al encontrar nombres de científicos y de especies de dinosaurios difíciles de pronunciar, lo que la hizo perder el hilo de la lectura y la forzó a regresar algunas líneas para poder comprender:

L.- bueno pues el nombre de las especies también fue como (pronuncia pedazos de palabras), creo que así no es, bueno pero algo así, y el de los científicos: Meyer, bueno Darwin no tanto porque es como el más conocido, Ostrom... entonces, y también los nombres de los dinosaurios a veces como “encontró el... a bueno esto”, y ya lo pasaba [risa]

E.- [risa] aja sí claro, y ¿sientes que eso te complica un poco la lectura?

L.- sí, porque yo, como que te detienes y te enfocas en pronunciarlo, de tratar de decirlo bien, que a veces como que pierdes el hilo de la lectura y puedes ir bien y no, *ash tro* (intenta pronunciar el nombre de una especie, pero solo puede decir pedazos) no, no así no es, otra vez lo tratas, o bueno yo al

menos lo trato de leer bien, y como que pierdo el hilo de toda la lectura, me tengo que regresar un poquito para entender otra vez lo que estaba leyendo y poder continuar (Abigail, I. 126 a 128)

Abigail parece haber recurrido a la táctica de regresar en la lectura para lograr comprender, pues se distraía con los nombres difíciles de pronunciar, pero esto significó una experiencia frustrante para ella. Nombramos a esta táctica *-Lectura no lineal-*, con ella Abigail modificó la forma de interactuar con el texto. Esta lectora llegó a mencionar que sintió aburrimiento, cansancio e incluso frustración por la dificultad de pronunciar los nombres. De modo que al preguntarle si terminaría de leer el capítulo ella respondió que no lo haría, pues en primer lugar no es un tema que le resulte atractivo y, en segundo lugar, el tener problemas con la lectura de la primera parte le hace suponer que el texto completo la confundiría más:

E.- [...] tú, honestamente, ósea no hay ningún problema si me dices que no, pero lo leerías completo (el capítulo IV)?

L.- no, no

E.- ¿por qué?

L.- bueno en primera, no es un tema como que a mí me agrada mucho, la evolución no me llama mucho la atención, y también si con este texto ya tengo como un poco de problemas, con este corto, pienso que si sigo más adelante ya me iría confundiendo más (Abigail, I. 163-166)

Abigail mostró otra expresión de la táctica *-Lectura no lineal-*, pues ella detendría el proceso de lectura, impulsada por el cansancio o frustración que sintió y porque el tema en realidad no es de su interés.

Además de comprender el texto, a los lectores puede gustarles que éste sea llamativo, que cuente una historia atractiva que cause emociones, no necesariamente una historia que recurra a la fantasía, pero que cause un gusto por leer y que motive a continuar la lectura. Esto lo expresa Verónica (capítulo VIII),

L.- si fuera un texto científico dentro de una historia [...] como que te queda como que más grabado por así decirlo, porque ya no es solamente un..., bueno a mi si me gusta ¿no? Pero la gente que no está acostumbrada como tal a leer ese tipo de textos lo piensa como aburrido porque realmente no te da tanto... ¿cómo te diré? Como que no te da tanto de donde agarrarte, nada más te da la información y ya, entonces cuando es una historia o cuando es algo un poco, quizás no tan fantasioso, pero si te... como que te... hay no como que desde que lo estas leyendo, desde que lo empiezas a leer te llama tu atención y ahí te quedas (Verónica, l. 26)

Por su gusto por textos más narrativos, la táctica de Verónica fue reflexionar sobre la forma en que el texto está escrito y expresó que le gustaría que éste fuera diferente, “un texto científico dentro de una historia”, así Verónica recurrió a la táctica de *–Comparar con otros textos–*. Además, los comentarios de Verónica, Ariana y Amira en esta sección dejan ver que los lectores expresan gusto o disgusto por diferentes características del texto, como el uso de palabras complejas o la forma en que está redactado.

En el análisis con la subcategoría “Satisfacción por comprender” identificamos las tácticas de *–Relacionar experiencias, Lectura no lineal y Comparar con otros textos–*.

Sentir curiosidad

Al iniciar la lectura del capítulo IV Abigail esperaba leer un texto fantasioso, sin embargo, se dio cuenta de que era más bien científico, ante lo cual parece decepcionarse:

L.- no sé, como que esperaba algo más, tal vez no tan científico, algo más como fantasioso, como igual por las comparaciones que están haciendo esperaba algo más..., pero pues ya me di cuenta que sí era científico [risa] (Abigail, l. 56)

Abigail al sentir curiosidad por cómo será el texto inició su lectura con la táctica de *-Generar una expectativa interna-*, supuso que se trataría de un texto fantasioso, lo que después la pudo llevar a sentir cierta desorientación pues se dio cuenta que el texto era más bien científico.

Alberto (capítulo VIII) también expresó curiosidad al iniciar su lectura y preguntarse sobre el significado del término desextinción. Él mencionó que esa duda fue una de las razones para elegir el capítulo a leer y quedó sorprendido al conocer el significado de la desextinción:

E.- ¿en qué te basaste para escoger el texto?

L.- en mi interés, en mi conocimiento que tenía del tema y la curiosidad por saber lo de qué era la desextinción, qué era desextinguir a una especie y que se vuelva a extinguir, y me quedé ahí sorprendido [...] (Alberto, l. 53 y 54)

Tanto Alberto como Abigail desarrollaron la táctica de *-Generar una expectativa interna-*, suponiendo que el texto sería de una forma específica o que abordaría un tema de su interés. También observamos que las dudas o expectativas que estos dos lectores se plantearon pueden cumplirse o no, ante lo cual pueden decepcionarse o sorprenderse, lo que indica formas diferentes de interactuar con el texto, provocando una posible falta de interés en continuar leyendo o, por el contrario, incentivar la lectura. Todo esto deja ver la pluralidad de sentidos que los lectores dan al texto, señalada por De Certeau (1996), dichos sentidos se diversifican desde el inicio de la lectura, impulsados por la curiosidad de los lectores.

Los lectores también pueden experimentar curiosidad a lo largo de la lectura al sentir dudas sobre la información que encuentran. Al enterarse de que la Iglesia se resistía a aceptar el concepto de extinción, Amira (capítulo II), quien afirmó ser cristiana, se preguntó por la razón de esta oposición, pues ella leyó la Biblia y no recuerda que ésta se oponga al concepto de la extinción de las especies, por lo que le gustaría saber los argumentos en contra de la extinción:

L.- [...] creo que había una pregunta (en el cuestionario) que decía que ¿qué había aprendido? Y yo no sabía, por ejemplo, decía que hubo problemas por mencionar la extinción, porque decía que había broncas como con la Iglesia y con los pensadores antiguos. Pero, o sea, yo nunca nunca me

había puesto a pensar... o sea, porque ni siquiera entiendo por qué pudo haber sido un problema contra la Iglesia o contra los pensadores antiguos, siendo que no es como ... por ejemplo, yo no encuentro ninguna relación entre algo que diga la Biblia que vaya en contra de la extinción de las especies, entonces se me hizo muy raro el pensar cuáles eran como sus argumentos para poder decir que era algo malo (Amira, l. 24)

En este caso resulta evidente que la curiosidad no solo surge de la lectura del texto, sino de la interacción de ésta con el conocimiento previo de Amira y su interés en su religión. De modo que la lectura se vuelve un punto de encuentro de los diferentes ámbitos donde Amira se desarrolla. Con todo esto, ella enfocó su interés en un punto de la lectura, dejando de lado otros fragmentos del texto, y se cuestionó sobre ello, buscando ir más allá de lo que le dice el texto, es decir generó la táctica de *-Selección de puntos de interés-*. De hecho, la curiosidad de Amira sobrepasó al texto, ella mencionó que en un futuro podría preguntarle a alguien “¿por qué tú crees que los religiosos se oponían a la extinción? entonces alguien que me pudiera a lo mejor orientar para la respuesta” (Amira, l. 106). Así, Amira desarrolló otra táctica, que nombramos *-Exigir más información-*.

En el análisis con la subcategoría “Sentir curiosidad” identificamos las tácticas de *-Generar una expectativa interna, Selección de puntos de interés y Exigir más información-*.

En esta sección observamos que cuando los lectores al “Emocionarse por comprender el texto” interactúan con fragmentos amplios del texto, con el texto completo y que incluso buscan la interacción más allá del texto, con personas que sepan sobre el tema. Hay un mayor involucramiento de ambas partes, el texto y los lectores que al abordar la categoría anterior. Por otro lado, también observamos que los lectores pueden experimentar la curiosidad antes (pues tienen dudas sobre ciertos temas que hay en el texto), durante (al encontrar temas que despiertan su interés) y después de la lectura (al mencionar que buscarían información después de interactuar con el texto), complejizando la temporalidad de sus tácticas (ver Figura 3 pág. 118).

6.4. Tácticas identificadas por medio del “Interés personal”

En la interacción con los textos, observamos que los lectores involucraron sus intereses y recuerdos o experiencias previas, los comentarios al respecto los incluimos en la categoría “Interés personal”, la cual contiene a su vez dos subcategorías: “Apreciación personal” y “Recordar experiencias”.

Apreciación personal

Ariana (capítulo VIII) mencionó tener un gusto por la ciencia, en especial por el estudio sobre células, ADN y otras moléculas. Dicho interés influyó en su interacción con el texto, pues el tema ya le parecía interesante y le gusta conocer más al respecto:

E.- ¿qué te pareció el texto?

L.- es muy interesante, bueno, a mí me gustó mucho porque habla sobre el ADN y el tema de clonación, y a mí me gusta mucho la ciencia, entonces me llamó mucho la atención

E.- [afirmación] ¿por qué te gusta la ciencia?

L.- porque siempre siempre encuentras algo, y siempre estás buscando cosas nuevas de cosas mínimas

E.- ¿cómo cosas mínimas?

L.- por ejemplo, de una hoja de un árbol puedes encontrar millones y millones de moléculas y cosas así, y células, entonces eso es lo que me gusta mucho (Ariana, l. 1 a 6)

De hecho, Ariana mencionó platicar de temas de ciencia con su hermano, a quien por cierto le recomendaría el texto porque también le gusta la ciencia. De este modo, los comentarios de Ariana nos permiten visualizar que ya tiene una historia de relación con la ciencia, la cual parece haber sido agradable y fructífera, esa historia influye en cómo se acerca al texto. Así, en su hacer como lectora, encontramos que Ariana también hizo la táctica de *–Generar una expectativa interna–* sin embargo, en su caso la expectativa fue sobre la experiencia de leer el texto, es decir ella ya esperaba que el texto le iba a gustar, lo cual parece haberse cumplido.

Verónica (capítulo VIII), también mencionó tener un interés previo en la ciencia, sin embargo, sostuvo que su principal interés era tener mayor conocimiento sobre diferentes temas, tanto de ciencia como de otras cuestiones culturales, para poder platicar después sobre ellos con otras personas:

E.- [...] por qué te gustan estos temas?

L.- no sé, es que en general me gusta mucho biología y me gustan mucho estos temas, entonces es como: "ok, viene al caso". Pero, ósea, no es nada más eso, en realidad me gusta como tener ese, volvemos a lo mismo y perdón que utilice mucho la palabra, pero me gusta mucho realmente tener bagaje, no solo cultural sino en todos los sentidos. Entonces me gusta, por así decirlo, aprender cosas de las cuales pueda hablar después y de las cuales te pueda decir, ah bueno yo he leído sobre esto, y quizás no soy la experta, pero puedo decirte tal cosa sobre tal tema (Verónica, l. 57 y 58)

De este modo, tanto para Verónica como para Ariana, la relevancia del texto también recae en que les permite a los lectores tener pláticas con otras personas, su táctica es buscar temas de los cuales puedan charlar con sus familiares o conocidos, o que relacionamos a la táctica de *-Proponer usos del texto-*. Además, esas personas parecen tener intereses muy específicos, como la ciencia, por lo que estas lectoras se identifican a sí mismas como parte de grupos o comunidades que tienen intereses particulares y con quienes pueden compartir el texto, con ello la lectura vuelve a ser un acto social.

Por otro lado, también encontramos jóvenes que no consideraron que el texto sea relevante en su vida. Abigail (capítulo IV) mencionó que el tema de la evolución de las especies no le llamó la atención, pues consideró que es un tema sobre el pasado, y ella está más interesada en temas sobre la actualidad o el futuro, sin especificar que estén relacionados con la ciencia o no. Así, Abigail considera que el texto está dirigido a personas con un interés en la evolución, de lo contrario el lector, al igual que ella, se puede aburrir o fastidiarse a la hora de leerlo; es decir, Abigail no se siente parte del grupo al que va dirigido el texto que leyó. Las tácticas que desarrolló Abigail parecen ser *-Selección de puntos de interés-*, pues no del texto que leyó no le interesó la parte que habla sobre el pasado, sino la que habla sobre el presente; la segunda táctica que

desarrollo Abigail fue *-Identificación social-*, pues ella no se sintió parte del grupo al que el texto está dirigido.

Amira (capítulo II) también comentó no tener un gusto por el tema del texto, la biología. Pues le parece compleja y de poca utilidad para quien no se dedica o planea dedicar a su estudio. Debido a ello, Amira mencionó que la biología no le gusta y que se cierra ante ella. No obstante, al leer el texto, parece que cuestionó su propia opinión y comentó que esta ciencia sí puede tratar temas interesantes:

L.- [...] y ahora que lo estoy así hablando, o sea, yo siempre, o sea, en mis opciones yo puse que la biología era la que menos me gustaba y siempre como que soy muy cerrada a la biología, pero en realidad si habla de temas muy interesantes, no me había dado cuenta

E.- [...] ahorita que dices eso de la biología ¿por qué no te gusta? o ¿por qué sientes eso?

L.- porque [...] yo creo que habla de temas muy complejos, por ejemplo todo que los como organelos de la célula y luego genética, todo eso no me gusta porque siento que es como muy complejo y que [...] en general como para la vida cotidiana no es como, o sea si se usa y lo vemos en o sea la biología está presente todo el tiempo, pero como tener conocimientos muy amplios como que no le veo con mucha utilidad entonces como que si me cierro mucho (Amira, l. 48 a 50)

El cambio de opinión de Amira estuvo relacionado con su interés en su religión y el que el texto aborde la oposición al concepto de extinción por las ideas religiosas dominantes en ese momento. En este punto Amira muestra un cambio en su trayectoria, de un desinterés a poner atención en lo que le dice el texto, su táctica fue la *-Selección de puntos de interés-* y evitar aquellos temas a los que no les vio mucha utilidad. Además, Amira desarrollo la táctica de *-Relacionar experiencias-*, pues en otro comentario relacionó el proceso de lectura con su religión. Con ambas tácticas Amira dio relevancia al texto.

En esta sección observamos que para los lectores el tema científico de un texto de comunicación de la ciencia puede resultar importante desde un principio, pero el texto también puede volverse importante porque es un medio para cumplir algún objetivo personal o porque se relaciona con un tema que para los lectores ya es cercano.

En el análisis con la subcategoría “Apreciación personal” identificamos las tácticas de *–Generar una expectativa interna, Proponer usos del texto, Selección de puntos de interés y Relacionar experiencias–*.

Recordar experiencias

Al mencionarse en el capítulo VIII al dodo, una especie extinta, Alberto (capítulo VIII) recordó haber leído otro texto sobre la extinción de esta especie. Él sostiene que la extinción del Dodo fue una aberración, pues en el texto que leyó se menciona que se realizó un concurso para cazar al último dodo, por lo que a quien lo mató se le dio un premio. Con ello, Alberto concluyó que los humanos en realidad no somos tan racionales como decimos:

E.- esto de lo que no te gustó, del hecho de que (leo un fragmento de su respuesta en el cuestionario) “por algunos errores humanos lo tengan que pagar otras especies”

[...]

L.- aja eso es algo que a mí personalmente no me termina de convencer, que por los errores que nosotros cometamos tenga que pagarlo otra especie. Por ejemplo, un caso, que también se menciona aquí, que fue el caso del dodo, que al último dodo quien lo cazó le dieron un premio, siendo que era una ofensa a la naturaleza y a las especies el darle un premio por cazar al último de su especie sin preservarla, y el hecho de que se tomó como un triunfo cuando en realidad es una aberración lo que hizo

E.- y ¿por qué piensas que es una aberración?

L.- una aberración, porque no tiene el derecho del porque tener que cazar a una especie en peligro de extinción, y el hecho de que cuántas personas, bueno según supe que también fue un tipo concurso, cuántas personas fueron para tener que terminar de cazar a esa especie. Eso también me demuestra a mí que los humanos por tan racionales que digamos ser no lo somos (Alberto, I. 121 a 126).

La aberración que Alberto sintió también contribuyó a generar un juicio ético sobre las personas que extinguieron al dodo, pues comenta que “los humanos por tan

racionales que digamos ser no lo somos”. Así, en el proceso de lectura de Alberto reconocimos dos tácticas, una es *–Relacionar experiencias–* al traer a colación otro texto conocido y haciendo que éste forme parte del proceso de lectura; la segunda táctica es el *–Generar un juicio moral–* que desarrolló a partir del proceso de lectura.

Otros recuerdos pueden no solo traer emociones del pasado, sino influir en la experiencia emocional que se tiene durante la lectura del texto. Amira (capítulo II) recordó haber aprendido que los textos científicos son objetivos, por lo cual no podría sentir emociones al leerlos, y, aunque parece dudar sobre sus ideas previas de los textos científicos, mencionó no haber sentido emociones durante su lectura:

E.- ¿hay alguna otra emoción que te haya causado, además de indiferencia?

A.- (piensa) pues no (piensa), o sea, no sé, yo había oído, por ejemplo, o aprendido o algo así, que los textos científicos eran como muy objetivos, o sea es información y ya. Entonces no veo como podría, no sé, como provocarte un sentimiento, porque pues son objetivos. Entonces, a lo mejor, yo creo que todo esto viene de ideas que yo tengo sobre él (el texto), o sea, como que me predispongo ante el texto científico como tal, y por eso estoy muy cerrada ¿no? Pero, creo que es por las ideas o lo que he oído o aprendido acerca de los textos, pero no, ninguna emoción (Amira, I. 107 y 108)

En el proceso de lectura de Amira identificamos que se acercó al texto esperando que este fuera objetivo. Amira mencionó que se predispone ante el texto científico, se cierra ante él, sobre todo por ideas previas sobre éste, con lo cual observamos que realizó la táctica de *–Generar una expectativa interna–*. Pero también cuestionó dichas ideas previas y la forma en que se relaciona con los textos científicos, admitiendo que se aproximó de una manera muy cerrada, en ello identificamos la táctica de *–Reflexionar sobre ideas previas–*.

En el análisis con la subcategoría “Recordar experiencias” identificamos las tácticas de *–Relacionar experiencias, Generar un juicio moral, Generar una expectativa interna, Reflexionar sobre ideas previas–*.

En este apartado observamos que los lectores se pudieron involucrar fuertemente con el texto, al relacionarlo con sus intereses y recuerdos personales. De este modo, la categoría “Interés personal” es la más cercana al lector de entre las categorías que

encontramos, pues depende de lo que consideran importante y otras experiencias que traen a colación durante su lectura, pero que, por supuesto, sigue conservando la relación con el texto. Además, identificamos que, en el proceso de lectura, esta categoría se presenta únicamente durante la interacción con el texto, pues es en ese momento, no antes ni después, que los jóvenes reconocieron la relevancia que tiene el texto y cuando provoca el recuerdo de experiencias pasadas (ver figura 3 pág. 118).

6.5. Análisis de las tácticas relacionadas con las emociones experimentadas

Las tácticas que identificamos con las categorías de análisis y los diferentes niveles que identificamos entre las subcategorías lo esquematizamos en la figura 3. En dicha figura, conforme aumenta el nivel, las experiencias emocionales se basan más en el interés, curiosidad y experiencias, y menos en el texto. Es decir, el “Interés personal” tiene un punto de partida principalmente en el lector, de sus recuerdos e intereses, mientras que el “Emocionarse por los sucesos” parte principalmente de los acontecimientos que ocurren en el texto, es a partir de ellos que el lector siente una emoción. El aumento de nivel también refleja un aumento en el abarcamiento del texto en la experiencia emocional, por ejemplo, al “Emocionarse por los sucesos” los lectores experimentan una emoción por fragmentos del texto, situaciones que se mencionan en éste; mientras que al “Emocionarse por comprender” se experimentan por entender el texto completo o por buscar ir más allá del texto, al querer obtener información que no se encuentra en éste; finalmente el “Interés personal” no sólo va más allá de lo que dice el texto, sino que involucra los intereses y recuerdos del lector, es decir no solo se sale del texto, sino que se introduce fuertemente en el lector. La figura 3 también muestra los diferentes momentos de la lectura, antes, durante y después de ésta, en que los jóvenes experimentaron las emociones, mostrando la complejidad temporal de las tácticas que realizaron.

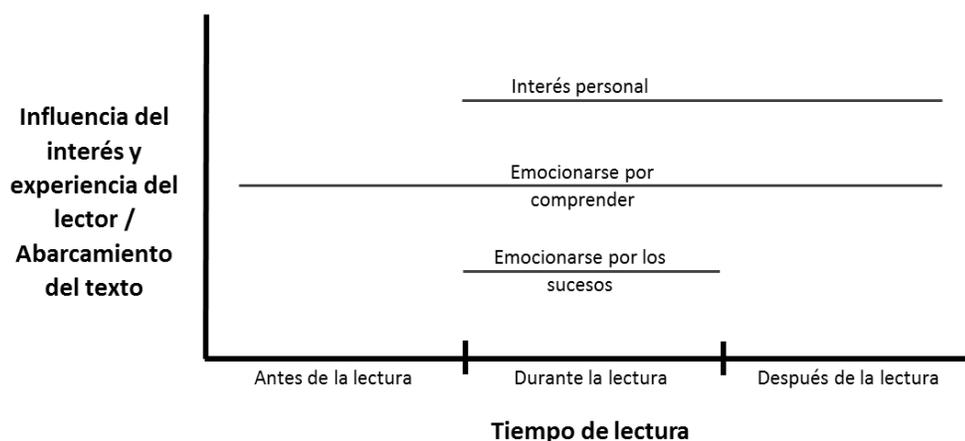


Figura 3. Esquema de las tácticas en el proceso de lectura relacionadas con las tres categorías sobre la experiencia emocional. Señalamos los niveles de inclusión de las tácticas y el tiempo de lectura en el que se expresaron.

6.6. Análisis conjunto de las tácticas desarrolladas por los lectores entrevistados

Además del análisis de las tácticas relacionadas con las emociones experimentadas por los lectores, presentamos abajo la Tabla 6 con todas las tácticas desplegadas por los mismos. En ella mostramos las subcategorías de análisis con las que se relacionó cada una, así como los lectores que las desplegaron. Al observar las relaciones notamos que hubo tácticas más generales, que varios de los lectores usaron, de hecho, las tácticas de la tabla están ordenadas, de arriba hacia abajo, con base en esta característica, yendo de tácticas desplegadas por seis de los lectores hasta una táctica desplegada por uno. Observamos que las tácticas que fueron desplegadas por más lectores también tendieron a relacionarse con una gran cantidad de subcategorías de análisis; y las tácticas que fueron usadas por pocos lectores se relacionaron con pocas subcategorías. Esto podría parecer lógico, no obstante, en un mismo proceso de lectura un o una joven podría haber desplegado en varias ocasiones una misma táctica, relacionándola con diferentes subcategorías. Sin embargo, esto no ocurrió, parece ser que, aunque los lectores despliegan tácticas similares, en realidad éstas se diferencian en cuanto a la subcategoría con la que se relaciona, lo que muestra diversidad en las tácticas.

La Tabla 6 también nos permitió observar que las tácticas desplegadas por los lectores se relacionaron con subcategorías de ambas unidades de análisis, aspectos relacionados a la ciencia y emociones experimentadas. Fueron pocas las tácticas que se relacionaron con sólo una unidad de análisis, y fueron las tácticas que solo desplegaron pocos lectores, uno o dos lectores. Ello nos permite observar que las tácticas se pueden relacionar con varios temas que rodean al proceso de lectura, y cómo responden a los intereses particulares de los lectores.

Tabla 6. Tácticas desplegadas por los siete lectores entrevistados, su relación con las subcategorías de ambas unidades de análisis, aspectos relacionados a la ciencia (C) y las emociones experimentadas (E), así como los lectores que desplegaron dichas tácticas.

NOMBRE DE LA TÁCTICA	DESCRIPCIÓN	SUBCATEGORIAS RELACIONADAS	LECTORES QUE LAS DESARROLLARON
Generar una expectativa interna	El o la lectora esperaban que el texto tuviera cierta información. Con ello se plantearon una posible trayectoria o punto final que querían seguir durante su proceso de lectura.	<ul style="list-style-type: none"> - Contrastación con noción del texto científico (C) - Sentir curiosidad (E) - Argumentación de su postura (C) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Conmoverse (E) - Apreciación personal (E) 	Ariana, Alberto, Verónica, Pedro, Amira, Abigail.
Estar en desacuerdo con el texto	El o la lectora mostró discrepancia con la idea que encontró en el texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Apreciación personal (E) - Satisfacción por comprender (E) - Argumentación de su postura - Contrastación con noción del texto científico (C) - Recordar experiencias (E) - Identificación de elementos retóricos (C) - Uso del conocimiento (C) 	Ariana, Alberto, Verónica, Pedro, Abigail.

Continúa Tabla 6.

NOMBRE DE LA TÁCTICA	DESCRIPCIÓN	SUBCATEGORIAS RELACIONADAS	LECTORES QUE LAS DESARROLLARON
Expresar una emoción contrastante	El o la lectora expresó sentir una emoción diferente a la que se menciona en el texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Interés en la resistencia a nuevas ideas (C) - Conmoverse (E) - Apreciación personal (E) - Satisfacción por comprender (E) - Sentir empatía (E) - Sentir curiosidad (E) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Identificar elementos retóricos (C) 	Elsa, Verónica, Pedro, Amira, Abigail.
Proponer usos del texto	El o la lectora dio opciones de usos que podría tener el texto además de ser leído de manera tradicional.	<ul style="list-style-type: none"> - Apreciación personal (E) - Argumentación de su postura (C) - Interés en la resistencia a nuevas ideas (C) - Uso del conocimiento (C) - Sentir curiosidad (E) 	Ariana, Alberto, Elsa, Verónica, Amira.
Complementar con información externa	El o la lectora recurrió a fuentes de información para dar soporte a una idea que formuló personalmente o que encontró en el texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por los cambios en los cambios en el conocimiento científico (C) - Argumentación de su postura (C) - Conmoverse (E) - Recordar experiencias (E) - Uso del conocimiento (C) 	Alberto, Elsa, Verónica, Pedro, Amira.

Continúa Tabla 6

NOMBRE DE LA TÁCTICA	DESCRIPCIÓN	SUBCATEGORIAS RELACIONADAS	LECTORES QUE LAS DESARROLLARON
Relacionar experiencias	El o la lectora estableció un enlace entre alguna experiencia pasada y la experiencia de leer el texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Apreciación personal (E) - Recordar experiencias (E) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Satisfacción por comprender (E) - Contrastación con noción del texto científico (C) - Identificación elementos retóricos (C) - Uso del conocimiento (C) - Conmoverse (E) - Argumentación de su postura (C) 	Ariana, Verónica, Pedro, Amira.
Identificación social	El o la lectora reconocieron que tienen características o emociones similares las de los personajes o las de otros posibles lectores del texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción por comprender (E) - Apreciación personal (E) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Argumentación de su postura (C) - Interés en la resistencia a nuevas ideas (C) - Contrastación con nocón del texto científico (C) - Recordar experiencias (E) - Sentir empatía (E) 	Verónica, Pedro, Abigail, Amira.
Selección de puntos de interés	El o la lectora centraron su atención en fragmentos específicos del texto que eran de su particular interés. Sosteniendo algunas reflexiones sobre ellos.	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción por comprender (E) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Interés en la resistencia a nuevas ideas (C) - Conmoverse (E) - Sentir curiosidad (E) - Sentir empatía (E) - Contrastación con noción del texto científico (C) 	Elsa, Verónica, Amsi, Abigail.

Continúa Tabla 6.

NOMBRE DE LA TÁCTICA	DESCRIPCIÓN	SUBCATEGORIAS RELACIONADAS	LECTORES QUE LAS DESARROLLARON
Generar una expectativa externa	El o la lectora generó una expectativa sobre información que de antemano sabía que no estaba en el texto. Es decir, a partir de lo que leyó generó una expectativa.	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción por comprender (E) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Sentir curiosidad (E) - Argumentación de su postura (C) - Interés en la resistencia a nuevas ideas (C) - Conmoverse (E) - Recordar experiencias (E) 	Alberto, Pedro, Amira, Abigail.
Contrastar con otros textos	El o la lectora contrastó el texto que leyó con otros textos que ha leído o con la imagen que tenía de un texto científico o con textos literarios. Con lo cual parece construir una nueva imagen de lo que es un texto científico.	<ul style="list-style-type: none"> - Contrastación con noción del texto científico (C) - Identificación de elementos retóricos (C) - Recordar experiencias (E) - Satisfacción por comprender (E) - Sentir curiosidad (E) 	Alberto, Verónica, Pedro, Amira.
Exigir más información	Al lector o a la lectora le hubiera gustado saber más información sobre uno de los temas que aborda el texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Sentir curiosidad (E) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Argumentación de su postura (C) - Identificación de elementos retóricos (C) - Contrastación con noción del texto científico (C) 	Ariana, Elsa, Verónica, Amira.

Continúa Tabla 6.

NOMBRE DE LA TÁCTICA	DESCRIPCIÓN	SUBCATEGORIAS RELACIONADAS	LECTORES QUE LAS DESARROLLARON
Exigir pruebas	El o la lectora pidió que hubiera más imágenes que comprobaran la información que el autor puso en el texto. Con esas imágenes podrían observar y comparar lo que menciona el autor.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de elementos retóricos (C) - Argumentación de su postura (C) 	Ariana, Elsa, Amira, Abigail.
Generar un juicio ético	El o la lectora consideraron éticamente incorrecto algún suceso que se menciona en el texto o que ellos supusieron que podría pasar.	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción por comprender (E) - Argumentación de su postura (C) - Interés en la resistencia a nuevas ideas (C) - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Conmoverse (E) - Recordar experiencias (E) 	Alberto, Pedro.
Reflexionar sobre ideas previas	El o la lectora mostró que tenía información o una idea previa, sobre la cual reflexionó con la información que encontró en el texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Argumentación de su postura (C) - Recordar experiencias (E) - Contrastación con noción del texto científico (C) - Satisfacción por comprender (E) 	Alberto, Amira.
Insatisfacción con la ilustración	El o la lectora mencionó que las imágenes no fueron de ayuda para comprender el texto o que de hecho resultaron confusas.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de elementos retóricos (C) - Argumentación de su postura (C) 	Alberto, Elsa.

Continúa Tabla 6.

NOMBRE DE LA TÁCTICA	DESCRIPCIÓN	SUBCATEGORIAS RELACIONADAS	LECTORES QUE LAS DESARROLLARON
Lectura no lineal	El o la lectora no siguieron o expresaron que no seguirían una lectura lineal, en ocasiones tuvieron que regresar o buscarían solamente la información que les interesa.	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfacción por comprender (E) - Apreciación personal (E) 	Amira, Abigail.
Interpretación personal	El o la lectora refieren un fragmento del texto, sin embargo, dan a este un significado propio, que no coincide con lo expresado en el texto.	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Argumentación de su postura (C) 	Pedro, Abigail.
Conferir una emoción	El o la lectora plantea que alguno de los personajes sintió alguna emoción, pero el autor no lo explicitó.	<ul style="list-style-type: none"> - Sentir empatía (E) - Argumentación de su postura (C) 	Verónica, Pedro.
Identificar otras posibles trayectorias	El o la lectora refiere que es posible que otros lectores den un sentido diferente al texto del que el o ella dieron.	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por los cambios en el conocimiento científico (C) - Argumentación de su postura (C) 	Pedro.

7. TRAYECTORIAS DURANTE LA LECTURA DE UN TEXTO DE COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

Pedro: [...] es que también está, no solo involucrado en el texto, sino en nuestras experiencias y lo que consideramos que está bien o que es mejor, o no sé cosas así, o sea en el texto nada más vemos reflejado nuestras ideas, y al sorprendernos o al leerlo y al darnos cuenta de esto ya lo vemos de cierta manera, dependiendo de nuestras experiencias.

Entrevista a Pedro

Siguiendo a Michel De Certeau (1996) y Roger Chartier (1999), en este capítulo mostramos un acercamiento a las diferentes trayectorias de lectura que trazamos para los siete jóvenes entrevistados, así como las tácticas que influyeron y les dieron forma. Esto nos permite comenzar a conocer la interacción, esa cacería furtiva que realizaron al leer textos de comunicación de la ciencia. Al trazar estas trayectorias nos basamos en las unidades de análisis que seleccionamos, las experiencias emocionales y los aspectos relacionados con la ciencia en la lectura de los jóvenes, por lo que nos introducimos en dos aspectos actualmente relevantes en la comunicación de la ciencia, pero que no abarcan el análisis de todas las tácticas que realizaron los lectores. En primer lugar, mostramos las trayectorias de los cinco jóvenes que leyeron el capítulo VIII, pues es el capítulo del que más lectores hubo y por lo tanto en el que podemos encontrar variaciones entre trayectorias y que nos permiten ver un panorama más amplio en el que podemos profundizar. Posteriormente mostramos la lectura de los otros dos capítulos, que nos dejan ver un ejemplo de las posibles trayectorias que se pueden desarrollar.

7.1. Trayectorias durante la lectura del capítulo VIII. La cabra que se extinguió dos veces: la desextinción y extinción dirigida

Mostramos una por una las trayectorias de lectura de los diferentes jóvenes, primero las dos lecturas guiadas por el interés en la ciencia y una guiada por el desinterés. Después mostramos una lectura guiada por el interés en tener conocimiento general de diferentes temas, un bagaje cultural, y, por último, una lectura guiada por el interés en la conservación de las especies. Consideramos importante mencionar que las lecturas que aquí mostramos son específicas del momento y lugar en que se hicieron, es decir, que no definen el tipo de lectura que realizan los jóvenes cada día de su vida ni son las únicas posibles lecturas que podemos encontrar del capítulo VIII, sino que están acotadas a las condiciones personales de los lectores y las condiciones espacio temporales en que realizamos el trabajo de campo.

Ariana, siguiendo el interés por la ciencia con una mirada crítica

El sentido que Ariana dio al texto parece guiarse principalmente por su gusto personal por la ciencia, de hecho, ella mencionó desde el principio de la entrevista que el texto le gustó porque habla sobre el ADN y la clonación, que son temas de ciencia que le parecen interesantes y que ha visto en sus clases. Ariana también demostró ese gusto cuando mencionó que platica sobre temas como la clonación y viajes en el tiempo con su hermano y cuando dijo que le gusta la ciencia porque siempre hay cosas nuevas que encontrar, como en una hoja que hay millones y millones de moléculas, y porque hay conocimiento, como el *big bang* y la evolución, con el que podemos informarnos sobre el origen de nuestra especie. Con todo lo anterior notamos que Ariana recurre a las tácticas de *-Relacionar experiencias-* con el tema del texto, principalmente sus clases de ciencia, y a *-Proponer usos del texto-* como platicar sobre el tema con su hermano e informarse sobre el tema.

Ariana buscó comprender el texto relacionándolo con experiencias y conocimientos previos, haciendo una interpretación personal y expresando emociones ante los sucesos. La experiencia que relacionó con el texto fue la forma de ver los objetivos de los científicos, pues afirmó que está acostumbrada a conocer que el trabajo de los científicos se basa en generar nuevos medicamentos y no tanto en “generar

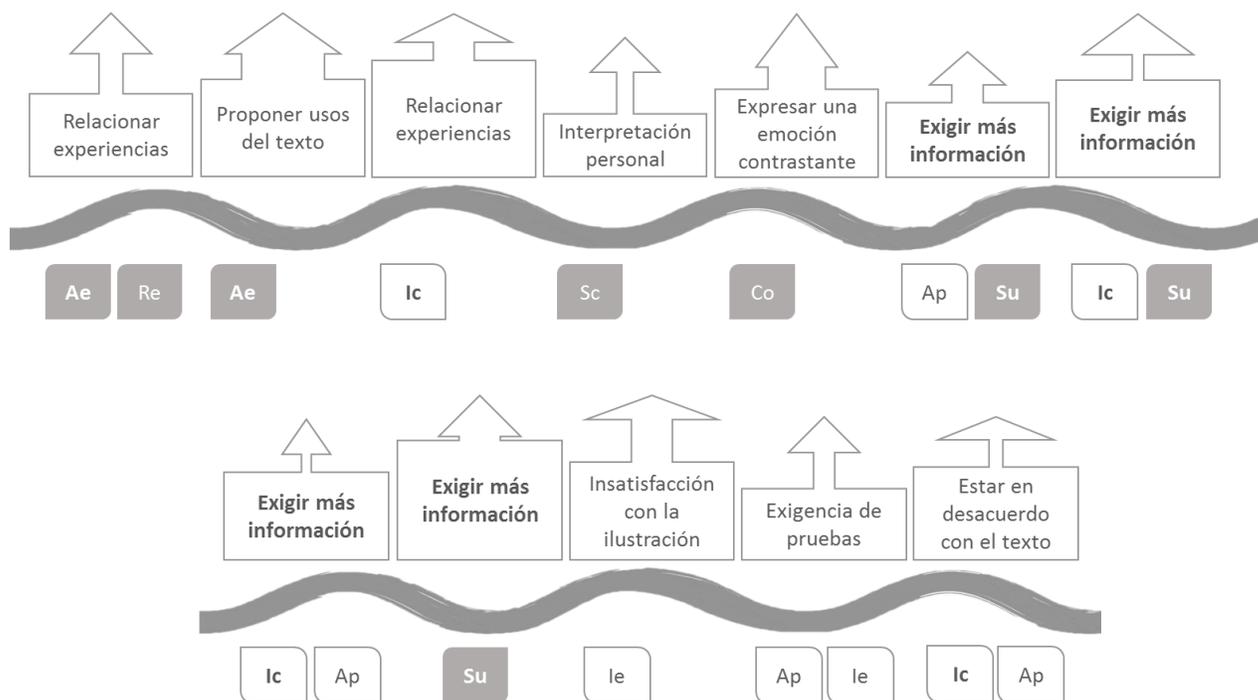
alternativas para una mejor sobrevivencia, por así decirlo” (Ariana, l. 136). Con respecto al trabajo científico, Ariana también interpretó que los científicos escoceses tenían claro el objetivo que perseguían al realizar la clonación, el cual era clonar perfectamente a una especie, no obstante, el autor no explicitó el objetivo de los científicos en el texto. Por otro lado, Ariana expresó emociones no mencionadas explícitamente en el texto, una de ellas relacionadas con el trabajo de los científicos, que previeron la muerte de Celia y guardaron células para poder clonarla, lo cual sorprendió a Ariana. Esta lectora, por otro lado, mencionó que le causó gracia que la cabra muriera en día de reyes, posiblemente por la ironía de que fuera un día festivo. Con todo lo anterior Ariana dio un sentido a la clonación de Celia, a los objetivos que identificó para hacerlo y la forma de entender el mismo proceso de clonación. Así, tres tácticas a las que recurrió Ariana fueron *-Relacionar experiencias, Interpretación personal y Expresar una emoción contrastante-*.

Además, Ariana demostró que no es una lectora crédula, pues solicitó que se integre más información y que haya más pruebas de lo que se dice. Ella sostuvo que sería bueno que en el texto se mencionaran otros ejemplos, argumentó que debe haber diferentes fórmulas o formas para clonar a las especies, pues no todas tienen un desarrollo igual, por ejemplo, no todos los animales tenemos cuernos como la cabra que se clonó. De esta manera, Ariana se muestra crítica ante la forma en que se hace la clonación, pues no cree que exista una sola forma de realizarla. Esta postura crítica también la demostró cuando solicitó que se explique más sobre los errores que se cometen al clonar a las especies, pues ella no cree que se cometa un solo error como que el clon nazca con malformaciones, sino que piensa que se pueden cometer muchos otros errores. Al respecto de los errores, también mencionó que es bueno que se diga esta información, pues, aunque para ella puede resultar triste, como que el clon se muriera, no se pinta un “felicidades para siempre” o un “mundo color de rosa”, sino que se dice la verdad de lo que pasó, no se engaña ni oculta información. Además de solicitar más información sobre la forma de clonar y los errores que se pueden cometer al hacerlo, a Ariana le gustaría que se incluyeran más imágenes para llamar la atención del lector (como la imagen de la cabra clonada) y para que comprueben la clonación de las especies, pues ella se define a sí misma como una persona que no cree en lo que no se comprueba, por lo que es necesario que “si se va a hacer clonación que se compruebe que está bien, porque si no la realidad es que se va a morir” (l. 220). De esta manera, Ariana parece tener la imagen de que la ciencia es más compleja de lo que dice el texto

y le hubiera gustado que se dieran más ejemplos, detalles y pruebas, pues no cree ciegamente en lo que el autor dice, con una visión crítica busca ir más allá. Identificamos otras dos tácticas en el hacer de Ariana, *-Exigir más información* (la cual realizó en repetidas ocasiones), *Insatisfacción con la ilustración y Exigencia de pruebas-*, con las cuales establece una relación particular con el texto, no creyendo ciegamente en él. De hecho, el interés por más información lleva a Ariana a afirmar que ella sí terminaría de leer el capítulo VIII completo, para saber más e introducirse más en el tema.

Ariana también mostró posturas propias, con las que tomó distancia de lo que dice el texto. Estas posturas fueron principalmente con respecto al intento de desextinguir otras especies de animales, como dinosaurios y mamuts. Ella defendió que no es posible desextinguirlas y que no se debería realizar. En primer lugar, mencionó que es difícil que se logre pues no se tienen muestras de tejido de animales como el mamut o el dinosaurio, como si se tenían de la oreja de Celia. Además, sostuvo que no le gustaría que regresaran a estas especies porque ya no hay un ambiente adecuado para ellas, pues la contaminación, los carros o tantos humanos no estaban cuando esos animales se extinguieron. Ariana también sostuvo que hubo un proceso evolutivo por el cual estas especies desaparecieron y que eso no lo podemos controlar; defendió que todo tiene un ciclo y que al traer a las especies extintas podemos afectar o dañar ese ciclo. Con ello Ariana mostró otra táctica, *-Estar en desacuerdo con el texto-*.

De esta manera, encontramos seis tácticas que dieron forma a la trayectoria de Ariana, de entre las que sobresale la *-Exigir más información-*. Dichas tácticas se relacionaron con varias subcategorías, las principales fueron “Sentir curiosidad”, “Interés por los cambios en el conocimiento científico” e “Apreciación personal”. En la figura 4 esquematizamos la trayectoria de lectura de Ariana.



Subcategorías: Componentes de naturaleza de la ciencia	Subcategorías: Emociones experimentadas
Ap - Argumentación de su postura	Ae - Apreciación personal
Uc - Uso del conocimiento	Re - Recordar experiencias
Ic - Interés por los cambios en el conocimiento científico	Sc - Satisfacción por comprender
Ir - Interés en la resistencia a nuevas ideas	Su - Sentir curiosidad
Ct - Contrastación con noción del texto científico	Sm - Sentir empatía
Ie - Identificación de elementos retóricos	Co - Conmoverse

Figura 4. Trayectoria de Ariana. La línea ondulada representa la trayectoria, los rectángulos con flechas arriba de la trayectoria representan las tácticas, los cuadros pequeños, debajo de la trayectoria representan las subcategorías de análisis relacionadas con la táctica que se encuentra encima de ellas.

Alberto, ante el interés por los avances en la clonación, la sorpresa y la repulsión

La lectura de Alberto se centró en su interés y argumentación acerca de los cambios en el conocimiento científico, en específico por los avances en la clonación desde el caso de Dolly. Él mencionó que le gusta “saber cómo va desarrollándose científica y tecnológicamente (...) el mundo en el que vivimos” (l. 98). En la lectura de Alberto identificamos que se interesó y argumentó sobre el tema de la clonación y desextinción en tres diferentes momentos históricos: el pasado, el presente y el futuro. Alberto hizo un contraste entre el presente (la clonación de Celia) y el pasado (antes de que se clonaran a los animales). A partir de ello sostuvo que actualmente hay avances en el conocimiento sobre clonación pues antes no se podía clonar a las especies animales. Alberto mencionó que con dicho conocimiento se hubiera podido experimentar con la cabra montés ibérica antes de que se extinguiera, como se hizo con Dolly, pero no pudo hacerse pues no se tenían los conocimientos. Además, en su interés por el pasado, este lector recordó un texto sobre la extinción del dodo, en el cual se menciona que se organizó un concurso para cazar al último dodo; lo que para Alberto fue una aberración, pues sostuvo que no tenemos el derecho de cazar a una especie en peligro de extinción. Con ello se interesó por una situación del pasado que involucra a la extinción de las especies, pero que no se menciona en el texto. Aquí identificamos cuatro tácticas, la primera es plantear un objetivo de su trayectoria, pues él quería saber específicamente sobre el avance en el método de clonación, por eso quería leer el texto *–Generar una expectativa interna–*. La segunda táctica es plantear situaciones que pudieron haber pasado, como el que se experimentara con Celia antes de que muriera, con lo cual Alberto recurrió la táctica de *–Generar una expectativa externa–*. La tercera táctica es traer a colación el texto de la cacería del último dodo, con ello Alberto estableció relaciones entre textos que en un principio estaban separados *–Complementar con información externa–*. La cuarta táctica fue realizar un juicio ético sobre los humanos a partir de que cazaron al último dodo, dicho juicio lo concluyó Alberto en la reflexión que realizó durante su proceso de lectura *–Generar un juicio ético–*.

Al centrarse en el presente, Alberto se interesó por el avance actual en el método de clonación. Le causó alegría que se retomara el caso de la oveja Dolly para clonar a Celia. No obstante, argumentó que debido a que el caso de Dolly ya tiene cierto tiempo, esperaba que hubiera nuevos experimentos o métodos de clonación *–Generar una*

expectativa interna–, por lo cual, mencionó “sacarse de onda” al darse cuenta de que no hay un avance en la forma de realizar dicho proceso en la actualidad –*Expresar una emoción contrastante*–. De hecho, escogió leer el capítulo VIII para poder conocer los avances en el método de clonación y para saber qué era la desextinción –*Generar una expectativa interna*–, solo el segundo objetivo se cumplió en su proceso de lectura. Por otro lado, Alberto sintió tristeza de que no se haya podido clonar a Celia, argumentó que esto es triste porque, a diferencia del caso de Dolly, con la cabra Celia hay un número limitado de intentos para clonarla, y uno de esos intentos ya se gastó, es decir ahora hay menor probabilidad de desextinguir al bucardo –*Generar una expectativa externa*–. Con ello Alberto, expresó una –*Emoción contrastante*–, pues la causa de su tristeza no es la muerte del animal, como se expresa en el texto. Por último, como reflexión sobre el avance en el conocimiento científico, Alberto pensó que éste puede darse de forma disparada, es decir que se dan avances muy grandes en poco tiempo. Para sostener esta idea, mencionó dos ejemplos, para él hay un avance grande en la clonación al intentar desextinguir a un dinosaurio u otra especie extinta, pues es muy diferente a clonar a una oveja, la cual no está en peligro de extinción y hay gran cantidad de tejido disponible; para sostener su argumento también mencionó que actualmente se busca hacer un viaje espacial a Marte, que él considera es un gran avance con respecto al viaje a la Luna –*Reflexionar sobre ideas previas y Complementar con información externa*–.

Con lo anterior identificamos que el no poder cumplir el objetivo que Alberto se planteó desde un principio hizo que su trayectoria se modificara, y en cierta forma Alberto se desorientara, “se sacara de onda”. Además, identificamos que Alberto desarrolló otra táctica –*Generar una expectativa externa*– al llegar a conclusiones no planteadas en la estrategia, una sobre la reducción en la posibilidad de desextinguir a Celia y otra sobre cómo se dan los avances en la ciencia.

Alberto también se interesó por el futuro, principalmente por la posible clonación de otras especies extintas, como dinosaurios y mamuts, y la clonación de humanos, aunque ésta última no se menciona en el texto. Alberto cuestionó los futuros usos de la clonación y argumentó no estar de acuerdo con clonar especies extintas como los dinosaurios, no le encontró sentido, más que esto se hiciera por investigación, en la búsqueda del conocimiento –*Estar en desacuerdo con el texto*–. Al respecto, imaginó que se podrían usar como mascotas, como sucede actualmente con especies endémicas, ante lo cual mencionó sentir repulsión –*Generar una expectativa externa* y

Generar un juicio ético-. Sin embargo, sí consideró válido que se clone con un objetivo de investigación, sobre todo para conocer sobre nuestra historia a partir de especies ya extintas. Alberto pensó que en un futuro también se puede llegar a clonar humanos, pero sostiene que con ello estaríamos jugando a ser Dios, y que la famosa frase “somos únicos e irrepetibles” dejaría de ser válida, además de que el proceso evolutivo que nos dio origen se detendría, pues con la clonación nuestros cuerpos ya no sufrirían cambios, sino que se quedarían estancados –*Generar una expectativa externa*-. Así, Alberto sostuvo que las personas deberían informarse más sobre asuntos como la clonación, de forma que al conocer los nuevos avances no los agarrarían desprevenidos, puso el ejemplo de que si se llegara a clonar humanos se tomaría por sorpresa a las personas que no están informadas sobre los ejemplos de clonación de otros seres vivos, lo que podría generar una oposición al avance en el conocimiento.

Además de su interés por el cambio en el conocimiento científico, Alberto al buscar comprender el texto lo contrastó con otros, mencionando que en ellos, a diferencia del capítulo VIII, se da vueltas a una sola idea y que se tiene que tener todo un conocimiento previo para entenderlos, pero en el capítulo VIII sí se puede entender la información porque te proporciona ciertas bases –*Contrastar con otros textos*-. No obstante, mostró –*Insatisfacción con la ilustración*-, principalmente con el lugar donde está colocada la imagen, pues el dibujo de la cabra Celia lo encontró después de que el texto habla sobre la oveja Dolly, lo que lo confundió un poco. Finalmente, también propuso que le gustaría ir más allá de solo leer el texto –*Proponer usos del texto*-, le gustaría poder comentar sobre sus ideas y discutir diferentes argumentos, no obstante, pensó que a otras personas realmente no les interesa y “solamente te pueden dar una palmadita en la espalda y decirte ‘felicidades, que bueno que sabes eso’ y ya hasta ahí se quede” (Alberto, l. 148), con lo cual él mostró que le es difícil platicar con alguien sobre los temas de ciencia que le interesan –*Identificación social*-. Alberto también propuso que a partir de los textos sobre ciencia se pueden hacer prácticas para poner a prueba lo que dicen y que los que hagan el experimento creen su propio punto de vista, sin que alguien más les diga lo que tienen que pensar.

De esta manera, identificamos nueve tácticas que dieron forma a la trayectoria de Alberto, de entre las que sobresalen –*Generar una expectativa externa, Generar una expectativa interna y Generar un juicio ético*-. Dichas tácticas se relacionaron principalmente con tres subcategorías: “Interés por los cambios en el conocimiento

científico”, “Argumentación de su postura” y “Conmoverse” (Figura 5). En la lectura de Alberto también observamos que su interés y las discrepancias que sostiene con la estrategia están fuertemente anclados al contexto actual, en el que hay una fuerte preocupación ambiental y un constante avance en la tecnología, como menciona Chartier (1999) que sucede en el proceso de lectura.

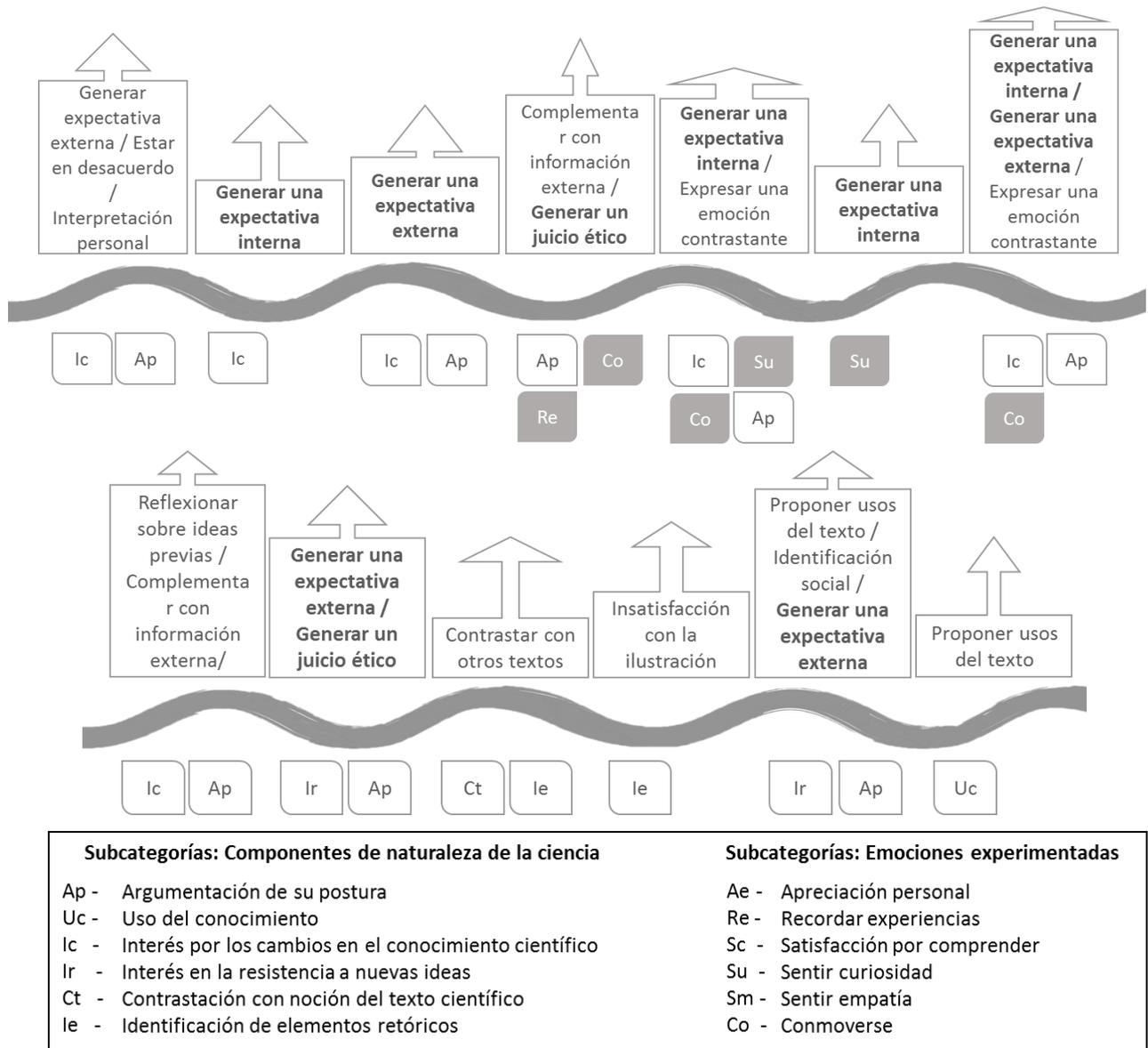


Figura 5. Trayectoria de Alberto. La línea ondulada representa la trayectoria, los rectángulos con flechas arriba de la trayectoria representan las tácticas, los cuadros pequeños, debajo de la trayectoria representan las subcategorías de análisis relacionadas con la táctica que se encuentra encima de ellas.

Elsa, el gusto por recorrer el texto fácilmente

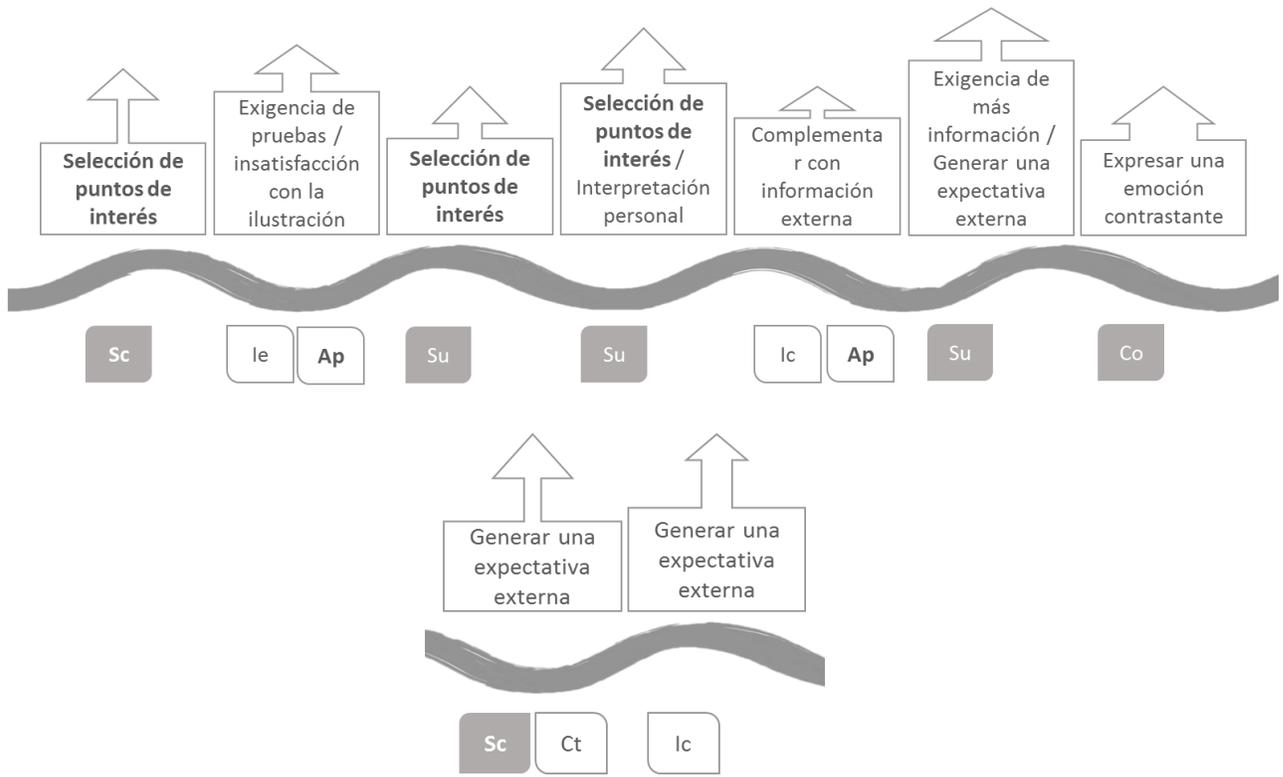
En el proceso de lectura de Elsa encontramos que le gustó poder comprender el texto gracias a que éste no tenía palabras confusas, además mencionó que le gustó la historia que se cuenta. A Elsa le gustó en particular el tema del que habló el texto, la doble extinción. Además, un fragmento llamó su atención, el que se congelara por tres años el tejido obtenido de Celia, ante lo cual interpretó que los científicos fueron persistentes, pues pudieron tirar el tejido, pensando que no iba a servir, pero lo guardaron y se esperaron. No obstante, señaló que la imagen de la cabra que se encuentra en el texto no le ayudó para comprender algo, pues el dibujo le pareció confuso. Ella sostuvo que sería mejor poner una imagen de la cabra original y otra del clon, para ver los cambios. Así, observamos que, Elsa realizó cuatro tácticas, la *-Selección de puntos de interés*, *Exigencia de pruebas*, *Interpretación personal* y la *Insatisfacción con la ilustración-*, pues ante la confusión que sintió, ella comentó que modificaría la imagen usada.

Además de poder comprender el texto, Elsa estuvo de acuerdo con éste en que se intentara clonar a especies extintas, a lo cual aportó que así se tendría más biodiversidad y podríamos conocerlas mejor *-Complementar con información externa-*. No obstante, también comentó que le gustaría saber más sobre el proceso de clonación y sobre las siguientes especies que intentarían clonar, para saber si lograron hacerlo *-Exigencia de más información-*. Por otro lado, Elsa también expresó una emoción contrastante al texto, es decir una emoción que el autor no expreso literalmente, a Elsa le dio risa la muerte del clon de Celia, pues le pareció irónico el que los científicos se esforzaran tanto, “o sea hicieron tanto para que sólo viviera ocho minutos” (Elsa, l. 56). Finalmente, Elsa también generó expectativas y dudas sobre posibles sucesos futuros *-Generar una expectativa externa-* que supuso a partir del texto, como el querer saber más sobre los intentos de clonar a otras especies que ya se extinguieron y reflexionó que gracias a experimentos como la clonación de Celia se puede seguir avanzando, basándose en esa experiencia y en un futuro desarrollarlo mejor, innovando.

A pesar de lo anterior, y a diferencia de los dos lectores pasados, Elsa mencionó tener dificultad al aprender biología y que no planea dedicarse a esta disciplina, por lo que notamos una falta de relevancia del texto para ella. De hecho, la entrevista que realizamos con ella fue la de menor tiempo, en gran parte porque sus respuestas fueron

muy cortas, lo que podría ser resultado de esa falta de relevancia. Así, es posible que, aunque Elsa puso atención en algunos puntos del texto, como táctica, haya leído el texto rápidamente, sin prestar demasiada atención, por la falta de relevancia que éste tiene para ella.

Identificamos ocho tácticas que dieron forma a la trayectoria de Elsa, de las cuales sobresale la *-Selección de puntos de interés-*. Sus tácticas se relacionaron principalmente con dos subcategorías de análisis: “Argumentación de su postura” y “Satisfacción por comprender” (Figura 6). Aunque el objetivo de este trabajo no es comparar las trayectorias de los lectores, observamos que en la trayectoria de Elsa (Figura 6) hay menos interacciones entre categorías que en las demás trayectorias (Figura 4, 5, 7 y 8) realizadas en el mismo capítulo, ello parece denotar la táctica de Elsa de recorrer rápidamente el texto sin prestar demasiada atención.



Subcategorías: Componentes de naturaleza de la ciencia	Subcategorías: Emociones experimentadas
Ap - Argumentación de su postura	Ae - Apreciación personal
Uc - Uso del conocimiento	Re - Recordar experiencias
Ic - Interés por los cambios en el conocimiento científico	Sc - Satisfacción por comprender
Ir - Interés en la resistencia a nuevas ideas	Su - Sentir curiosidad
Ct - Contrastación con noción del texto científico	Sm - Sentir empatía
le - Identificación de elementos retóricos	Co - Conmoverse

Figura 6. Trayectoria de Elsa. La línea ondulada representa la trayectoria, los rectángulos con flechas arriba de la trayectoria representan las tácticas, los cuadros pequeños, debajo de la trayectoria representan las subcategorías de análisis relacionadas con la táctica que se encuentra encima de ellas.

Verónica, el interés por conocer y por un texto que cuente una historia

La lectura de Verónica se vio influenciada por su interés por aprender sobre diferentes temas, entre los que se encuentran los de biología, pues con esa información puede platicar con otras personas. Así, ella sostuvo que sí le gustó el texto, en particular porque le da bagaje y puede serle útil en clases de biología, es decir para Verónica el texto sí fue relevante. Así, observamos la primera táctica de Verónica, que es en un futuro usar el texto para platicar con otras personas –*Proponer usos del texto*–.

Aunque a Verónica le gustó el texto, ella lo contrastó con otros textos sobre ciencia que ha leído, argumentando que el capítulo VIII podría estar redactado de forma diferente. Verónica mencionó que otros textos tienen demasiados tecnicismos y no son muy claros –*Contrastar con otros textos*–, sobre todo para personas que tienen estudios más bajos que ella (nivel medio superior). Verónica mencionó que en la expresión oral y escrita tienes que saber a qué público te diriges, por lo que si el texto tiene muchos tecnicismos se puede volver tedioso –*Complementar con información externa*–, pero ella rescata que este texto sí está bien explicado, tiene ejemplos conocidos por muchas personas, como el caso de la oveja Dolly, y por lo tanto lo puede entender cualquier persona que lo lea. Verónica, de hecho, mencionó que ella terminaría de leer el capítulo completo, esto porque “es algo que ya sabía, pero no sabía al cien, es algo que me gustaría saber al cien” (Verónica, I. 50), –*Exigir más información*–. No obstante, Verónica dio a entender que este texto no está realmente contando una historia y “no te da tanto de donde agarrarte” (I. 26), es decir no genera un interés por la lectura, mencionó que solamente es información y que no causa mucha sorpresa o que llame la atención, pues lo único que le “sacó de onda” fue que el clon viviera únicamente ocho minutos –*Relacionar experiencias, Estar en desacuerdo con el texto y Contrastar con otros textos*–. De esta manera, Verónica pensó que este texto podría modificarse para que fuera más narrativo y, por lo tanto, atractivo para otras personas.

Verónica mencionó en varias ocasiones sentir curiosidad por saber qué tipo de células usaron para clonar a Celia, pues pensó que puede ser un tipo específico de célula del cuerpo de la cabra. Con ello mostró otras dos tácticas, el centrar su atención en un fragmento específico del texto –*Seleccionar puntos de interés*– y el plantear una duda

que el texto no responde, es decir plantear una duda que el autor no contempló –*Exigir más información*–.

A Verónica le llamó la atención que la clonación de Celia involucrara mucho trabajo para que al final el clon muriera a los ocho minutos de nacer –*Selección de puntos de interés*–. De hecho, sintió empatía con la frustración que pudieron sentir los científicos al morir el clon de Celia, ella mencionó que la frustración la sintieron “tanto ellos como yo que lo estoy leyendo [risa], porque quizás no lo hice yo, pero, si siento, comparto, por ejemplo, cuando te esfuerzas tanto en algo para un resultado tan equis...” (l. 28). La muerte del clon también pareció causarle risa, la cual muy posiblemente es irónica, pues le causó gracia que los científicos pudieron haber celebrado cuando el clon nació, sintiendo un triunfo, pero 8 minutos después, se sintieron tristes al ver que el clon murió. Con ello Verónica realizó otras tres tácticas, la primera fue suponer emociones en los científicos –*Conferir una emoción y Expresar una emoción contrastante*–, las cuales, cómo analizamos en el capítulo IV, el autor no explicitó. La segunda fue sentirse similar a los científicos, sentir la misma frustración que supuso en ellos, lo cual no parece que el texto busque generar en el lector –*Identificación social*–.

Verónica también expresó no estar de acuerdo con el texto. Ella menciona no creer que sea posible desextinguir a varias especies porque no cree que haya tejido disponible de todas las especies –*Estar en desacuerdo con el texto*–. No obstante, ella mencionó que el caso de Celia si es un “aporte importante” porque así se podría evitar la extinción de algunas especies o el daño a los ecosistemas.

Por último, Verónica identificó que el texto puede interesarle solo a ciertas personas, no a todos, por ejemplo a algunas de sus compañeras que tienen “Intereses más vanos” no les llamaría la atención, pero a personas que les gusta la química, la biología o la física les encantaría –*Identificación social*–. Además, ella detecta que estos intereses pueden cambiar con la edad “no siempre son los mismos”, pues mencionó que dos años antes a ella no le hubiera llamado la atención el texto, le hubiera dado flojera, pero a sus casi 18 años ya tiene otros intereses y le da gran importancia a la escuela y a tener diferentes conocimientos, con ello Verónica también mencionó que el texto lo puede usar para sus clases, relacionando temas como la extinción y la evolución –*Proponer usos del texto*–.

De esta manera, en la lectura de Verónica identificamos once tácticas que dieron forma a su trayectoria, de entre las que sobresalieron –*Contrastar con otros textos* y *Exigir más información*–. Las tácticas que realizó se relacionaron principalmente con tres subcategorías de análisis: “Apreciación personal”, “Contrastación con noción del texto científico” y la “Argumentación de su postura” (Figura 7).

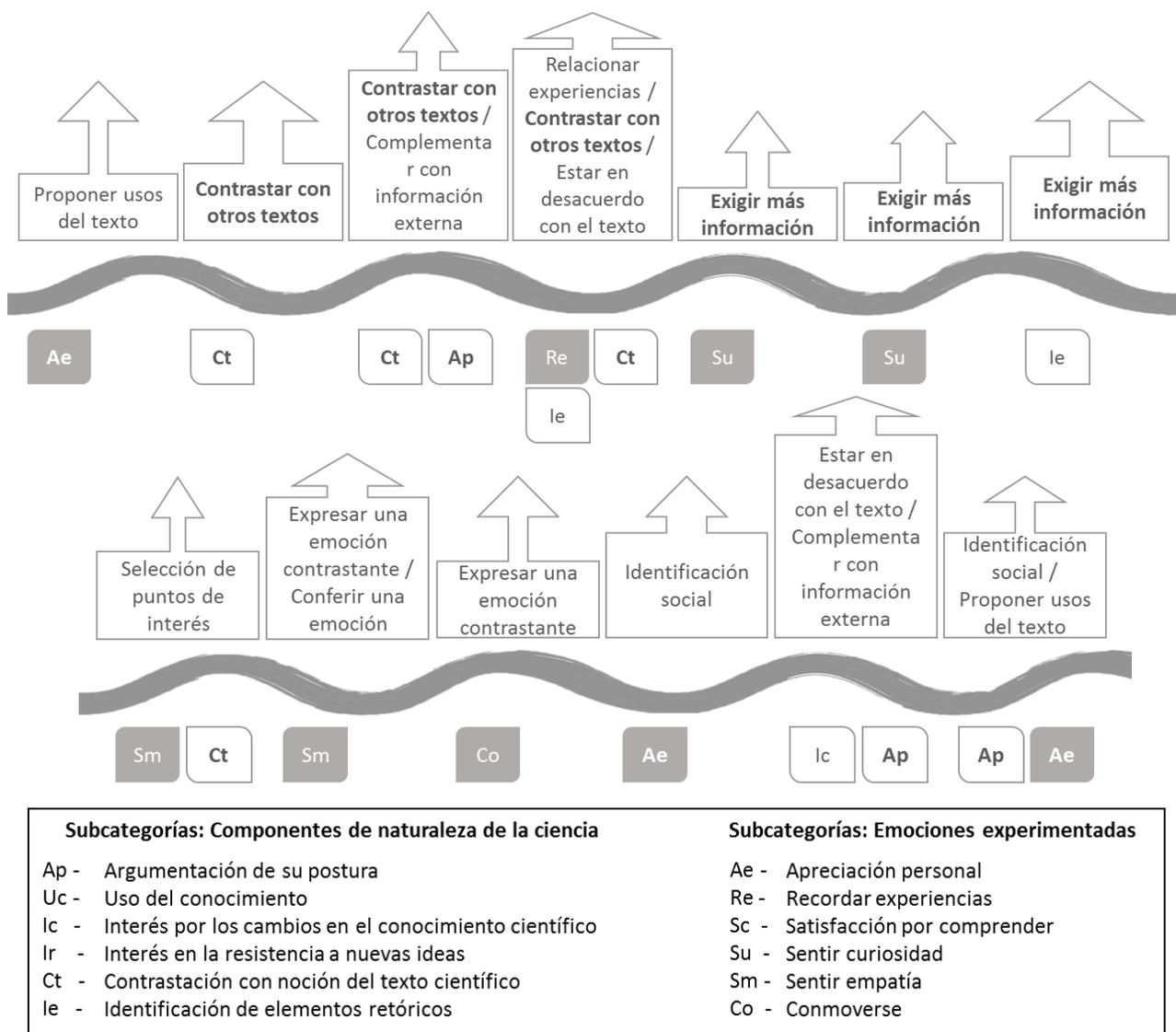


Figura 7. Trayectoria de Verónica. La línea ondulada representa la trayectoria, los rectángulos con flechas arriba de la trayectoria representan las tácticas, los cuadros pequeños, debajo de la trayectoria representan las subcategorías de análisis relacionadas con la táctica que se encuentra encima de ellas.

Pedro, construyendo una postura propia

La principal subcategoría que identificamos en la trayectoria de Pedro fue la “Argumentación de su postura”, de hecho, él sostuvo que el objetivo del texto es que los lectores puedan reflexionar y tomar una postura o platicar acerca del tema con otras personas. Para Pedro esta es una forma de aplicar o usar la información, pues al tomar una postura podemos realizar acciones que vayan de acuerdo con ella, con lo cual, para él, se deja a un lado la ignorancia. De este modo la táctica que realizó Pedro a lo largo del texto fue tomar distancia de las ideas que menciona el autor y defender las propias –*Estar en desacuerdo con el texto*–.

Con respecto al cambio en el conocimiento científico Pedro argumentó que, aunque el intento de clonar a Celia no fue exitoso, en un futuro se pueden perfeccionar las técnicas de clonación y con ello recuperar algunas especies extintas. Mencionó sorprenderse de que en un futuro se pudiera lograr esto –*Expresar una emoción contrastante*–, pero aclaró que para ello falta mucho tiempo e investigación. Sostuvo que puede haber un apoyo mutuo entre ciencia y tecnología, y que la tecnología puede en un futuro ser de apoyo para la clonación de animales extintos al perfeccionar los instrumentos que se usan. Pedro da sustento a esta idea con el ejemplo del microscopio, que es un aparato tecnológico que ayuda a la ciencia. Al defender este apoyo entre ciencia y tecnología mencionó que se pueden hacer simulaciones con los datos que se tenga, con ello hacer predicciones y solo hacer la clonación hasta que se tenga mucha certeza de que se logrará exitosamente. Así, vimos que algunas de las tácticas de este lector fueron traer a colación información externa al texto para sustentar sus propias ideas –*Complementar con información externa, Expresar una emoción contrastante, Estar en desacuerdo con el texto y Generar una expectativa externa*–, pues supuso que en un futuro la tecnología puede ayudar a la ciencia para lograr la desextinción.

Pedro también sostuvo que se puede aprovechar la experiencia de clonar a Celia para hacer un nuevo experimento. Para él, el ejemplo de Celia demostró que se puede desextinguir una especie, pero que todavía no se logra hacer de la manera correcta. Pedro propuso que primero se necesita analizar qué salió mal, qué ocasionó las malformaciones y por lo tanto saber qué medidas tomar, y sólo entonces hacer otro experimento, pues consideró que es mejor hacer los experimentos con animales lo

menos frecuente posible, evitando cometer el mismo error dos veces y evitando también dañar a los animales. Esto último, lo relacionó con su clase de historia, donde conoce los errores que se cometieron en el pasado y reflexionó que es absurdo volverlos a cometer. Así, Pedro generó dos tácticas más, el llegar a conclusiones externas al texto, dando un sentido diferente al intento de clonación de Celia –*Generar una expectativa externa y Estar en desacuerdo con el texto*–.

En la postura anterior de Pedro podemos empezar a notar que él no está de acuerdo con realizar experimentos de clonación con animales, o por lo menos no realizar demasiados. Con relación a esto sostuvo que la clonación, y en general la experimentación, puede dañar a los animales, como él considera que sucedió con el clon de Celia, pues consideró que el que muriera por malformaciones puede ser considerado como crueldad. De hecho, aunque Pedro mencionó identificarse con los científicos porque le gusta la investigación, también mencionó identificarse con los animales que son dañados, dicha empatía parece acompañar su postura de rechazo a la clonación y a la experimentación con animales en general. En su postura en desacuerdo con la clonación, mencionó que podrían repetir muchas veces el experimento buscando resultados exitosos, pero que esto podría significar traer al animal solo para matarlo, lo que le parece innecesario porque no se aprovecha el animal. Él recordó exposiciones escolares, donde mencionaban que a algunas personas les parecen moralmente incorrectos los experimentos con animales, lo que parece ligar con sentimientos de empatía al mencionar que a “muchas personas no les parece esto, [...] como que sienten que es un daño hacia ellos mismos” (l. 12). Finalmente, mencionó que muchas veces no se da a conocer cómo tratan a los animales, ni qué hacen con ellos después de los experimentos, por lo que supone que muchas veces solo los usan y luego los desechan cuando ya no sirven. Con todo lo anterior, Pedro volvió a mostrar –*Estar en desacuerdo con el texto*–, pero también, al sentir el daño de los animales con los que se experimenta como propios, mostrando la táctica de –*Identificación social*–, lo cual usó como argumento para sostener su postura. Además, supuso malos tratos que se le pueden dar a los animales, pero que no se mencionan en el texto, desplegando la táctica de –*Generar una expectativa externa*–.

En la misma línea de evitar clonar a los animales, Pedro defendió que se pueden buscar alternativas para conservar a las especies. Una de ellas es mejor intentar preservarlas de la mejor manera antes de tener que llegar a usar la clonación para

recuperarlas. Mencionó que se pudo evitar que Celia muriera aplastada por un árbol dándole mejores cuidados, lo cual piensa se tiene que hacer con todas las especies en peligro de extinción para que no quede únicamente la opción de la clonación para desextinguirlas. Pedro sostuvo que las acciones que tomamos a diario pueden ser más conscientes con el cuidado del ambiente, “como no desperdiciar los recursos, no utilizar demasiada electricidad para reducir el calentamiento global y que algunas especies de los polos, como el oso polar, tampoco se extinga y se tenga que recurrir a esto” (l. 18). Así, volvió a desplegar las tácticas de *–Generar una expectativa externa, Estar en desacuerdo con el texto y Complementar con información externa–*.

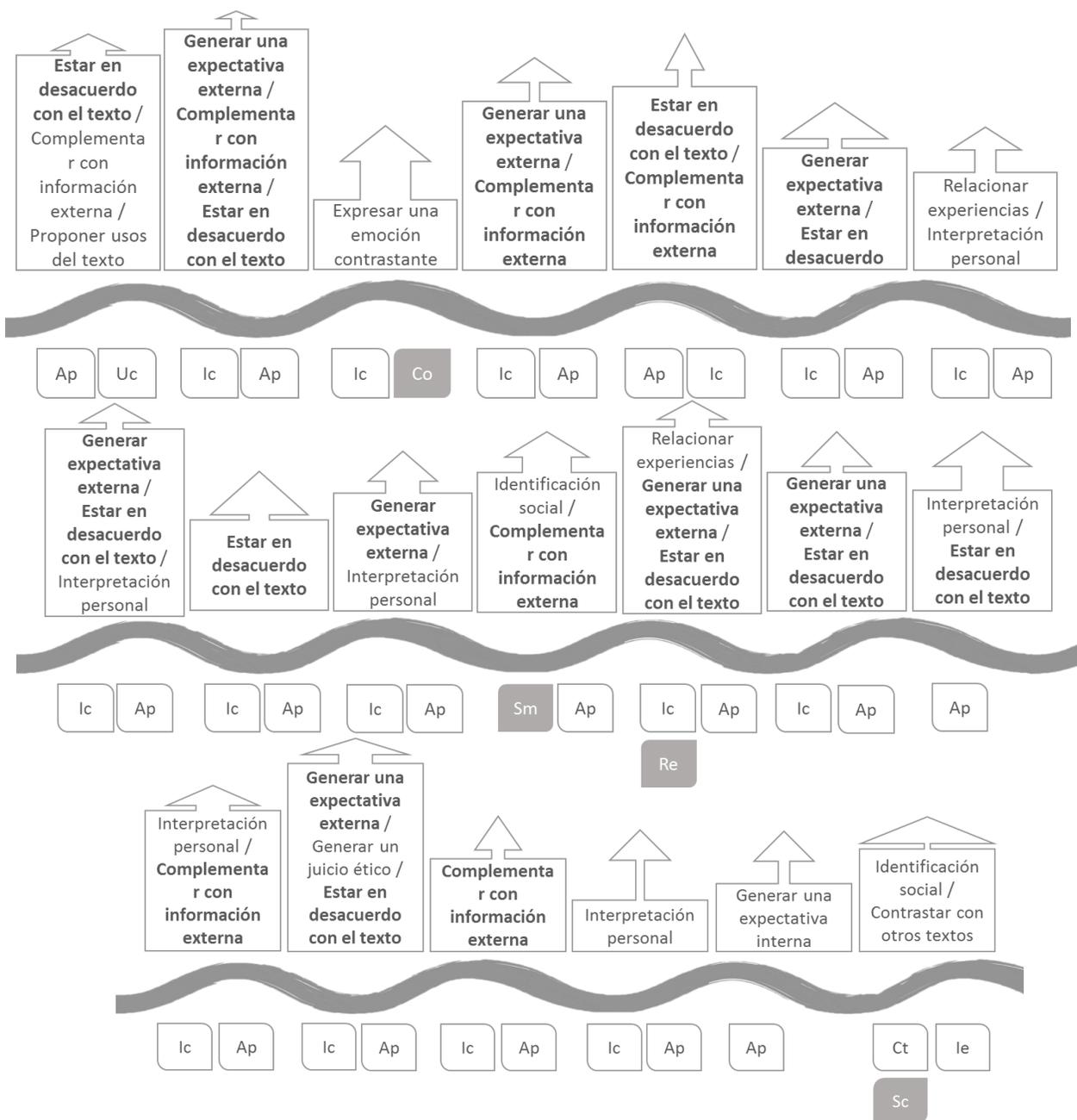
Pedro también cuestionó el objetivo de llevar a cabo la clonación. Él interpretó que el objetivo de los investigadores al clonar a Celia fue únicamente obtener conocimiento, pero que esto no queda claro, y en especial no le encontró sentido a clonar una especie solo por hacer un descubrimiento, no le pareció correcto. Él trajo a colación el ejemplo de los transgénicos, y mencionó que no le ve sentido a clonar a animales sin tomar en cuenta las consecuencias de ello. Pedro pensó que la clonación puede tener otras aplicaciones, se puede usar para curar, por ejemplo: para la reconstrucción de órganos o partes del cuerpo de alguna persona. De este modo, también argumentó sobre los objetivos de realizar la clonación y sostuvo una postura en contra de la que identifica en el texto, él no está de acuerdo en clonar por conocer, piensa que ese conocimiento es más útil en la medicina. Con ello, Pedro mostró las tácticas de *–Interpretación personal, Complementar con información externa, Estar en desacuerdo con el texto y Generar un juicio ético–*.

Pedro, a pesar de haber mostrado una postura de desacuerdo con el texto, también reconoció que hay posturas diferentes a la suya. Él mencionó que el que se quiera traer a especies ya extintas puede ser una motivación que encuentren otras personas para que se haga la clonación en el futuro, es decir “es una postura distinta, por ejemplo, de seguir investigando, que puede que no se lleve muy bien con la que di yo, pero pues si es otra postura también válida según el texto” (Pedro, l. 78). Incluso señaló que él seguiría leyendo el capítulo VIII y la posibilidad de que su postura cambiara con los nuevos datos que leyera, tanto a partir del texto como de investigación que él mismo podría hacer.

Además de reflexionar sobre el tema del texto, Pedro también reflexionó sobre cómo está escrito el texto. Él describe al texto como muy interesante y simple a la vez,

es decir que da a entender lo esencial o lo básico sobre el tema que trata, la clonación. De este modo, para Pedro este texto es comprensible para personas que no tengan mucho conocimiento sobre el tema, él contrastó el texto con otros que ha leído y se dio cuenta que el capítulo VIII no utiliza tantos términos técnicos como otros textos y que presenta la información en un orden específico, hace una presentación, trata o desarrolla el tema y al final da datos extra. Con ello, Pedro, que mencionó “para alguien que no conoce lo de todo esto que es lo de clonación y cosas así, bueno leer esto puede sorprenderle, como en mi caso que no conozco mucho de esto” (Pedro, l. 8), describe al texto y se identifica socialmente con otros lectores, reflexionando sobre la interacción que sostiene con el texto. Con ello despliega dos tácticas –*Contrastar con otros textos e Identificación social*–.

De este modo, Pedro realizó una lectura crítica del texto, no encontró sentido en las ideas del texto y defendió las suyas recurriendo a doce diferentes tácticas, dentro de las cuales sobresalieron –*Estar en desacuerdo con el texto, Generar una expectativa externa y Complementar con información externa*–. Dichas tácticas se relacionaron principalmente con tres subcategorías de análisis: “Conmoverse”, “Interés por los cambios en el conocimiento” y “Argumentación de su postura” (Figura 8). Además, Pedro propuso que esto que él hizo, tener su propia postura y actuar acorde a ella, es lo que podrían hacer otros lectores, es decir el realizar una metareflexión de su lectura y, podríamos decir, incluso estaría de acuerdo con De Certeau (1996) en no ver a los lectores como receptores de información, sino como cazadores furtivos, que construyen y son creativos de manera silenciosa.



Subcategorías: Componentes de naturaleza de la ciencia	Subcategorías: Emociones experimentadas
Ap - Argumentación de su postura	Ae - Apreciación personal
Uc - Uso del conocimiento	Re - Recordar experiencias
Ic - Interés por los cambios en el conocimiento científico	Sc - Satisfacción por comprender
Ir - Interés en la resistencia a nuevas ideas	Su - Sentir curiosidad
Ct - Contrastación con noción del texto científico	Sm - Sentir empatía
Ie - Identificación de elementos retóricos	Co - Conmoverse

Figura 8. Trayectoria de Pedro. La línea ondulada representa la trayectoria, los rectángulos con flechas arriba de la trayectoria representan las tácticas, los cuadros pequeños, debajo de la trayectoria representan las subcategorías de análisis relacionadas con la táctica que se encuentra encima de ellas.

7.2. Una lectura del capítulo II. Los elefantes extintos en tres actos: el descubrimiento del proceso de extinción

Amira, el cambio en el conocimiento y el ser cristiana

Amira fue la única lectora del capítulo II que entrevistamos. Ella mostró interés por los cambios en el conocimiento científico y sorpresa y curiosidad al enterarse de que el concepto de extinción apenas tiene 200 años de existencia. Ella pensó que el concepto de extinción es nuevo, “o sea doscientos años, pero, comparado con todo el tiempo que se lleva pensando es nuevo” (Amira, l. 38), lo que la llevó a preguntarse “¿por qué no se había hablado de eso antes?” (Amira, l. 38). Siguiendo esta curiosidad, Amira mencionó que le hubiera gustado que hubiera una imagen con las dos especies de elefantes de las que se habla en el texto, el africano y el asiático, para poder ver las diferencias entre ellas. Así, esta lectora, como táctica, se sorprendió de sucesos que se relatan en el texto –*Expresar una emoción contrastante*–, se cuestionó sobre la información del texto –*Exigir más información*– y le hubiera gustado ver imágenes que evidenciaran las diferencias entre especies de elefantes –*Exigencia de pruebas*–.

Amira mostró interés porque la Iglesia se opusiera a la propuesta del concepto de extinción. Ella mencionó que es cristiana y que le causa duda la razón de esta oposición, señaló: “no encuentro entre algo que diga la Biblia que vaya en contra de la extinción” (l. 24). Ella se preguntó cuáles eran los argumentos al respecto, y señaló que si pudiera modificar el texto agregaría más información al respecto y que incluso le gustaría preguntarle a alguna persona (no mencionó a quién) sobre la causa de la oposición de la iglesia al concepto de extinción. Este interés por el conocimiento científico y sus cambios parece ser algo cotidiano para Amira, pues señaló que también lo tiene en otras clases de temas de ciencia. Mencionó que le gusta comparar ese conocimiento (el cual concibe como real) y lo que dice la Biblia, principalmente para sustentar lo que dice la Biblia. Esto último parece hacerlo como respuesta a que las personas comúnmente piensan que ser cristiano es creer sin fundamentos, así ella intenta desmentirlos y comprobar lo que dice la Biblia. Esta lectora recurrió a dos tácticas: se sorprendió de la información que encontró en el texto –*Expresar una emoción contrastante*– y mencionó haber leído la Biblia y su conocimiento sobre ésta –*Relacionar experiencias*–.

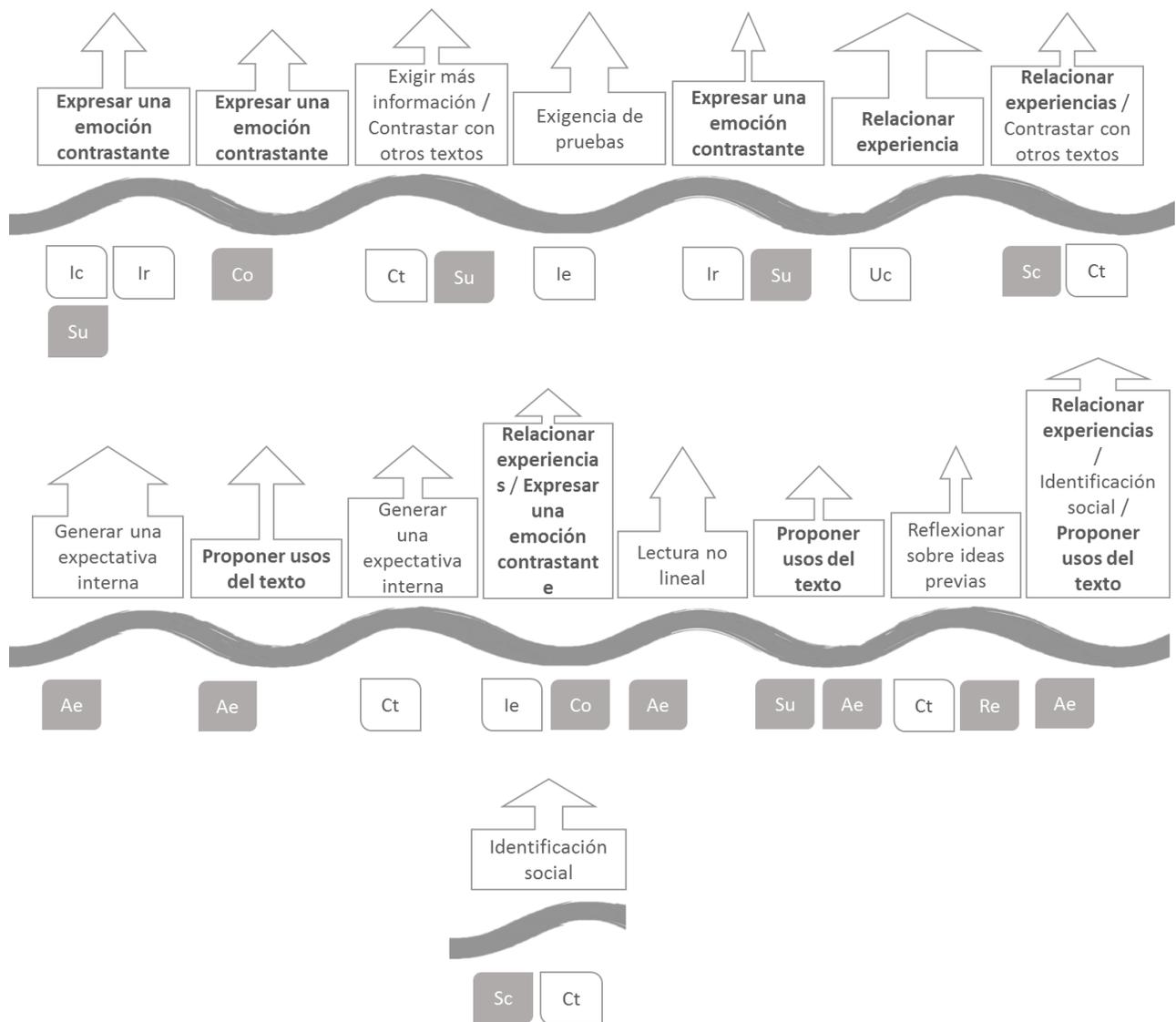
Amira contrastó el texto que leyó con otros textos científicos, lo cual parece impactar fuertemente en su imagen del texto científico y de la biología en general. Ella sostuvo reiteradas veces que el texto que leyó es diferente a otros textos científicos, los cuales le desagradan, son largos y le resultan aburridos, tediosos, cuadrados y muy pesados o difíciles de entender, pues tienen conceptos y teorías que solo los expertos entienden. De hecho, ella eligió leer el capítulo II porque le pareció que era el tema menos difícil de los tres textos y el más interesante. En esta comparación, señaló que le gustó la cita de un texto de José Emilio Pacheco que el autor puso al principio del texto, lo cual no encuentra en otros textos científicos y que relaciona lo científico con la literatura. También, mencionó que pudo comprender el texto porque no usaba un lenguaje difícil de entender, dejaba claro lo que quería decir y ella identifica que el autor pone elementos para mejorar la comprensión (elementos retóricos), como las imágenes de los molares de los elefantes y las comparaciones entre animales. Así, Amira demostró una comparación entre los textos científicos y el texto que acaba de leer, que al parecer sí habla de ciencia, pero no es igual a los demás, ella dijo que sale del estereotipo de los textos científicos; con ello, también demostró una satisfacción o gusto por poder comprender este texto. No obstante, cuando le preguntamos si ella continuaría leyendo el texto, contestó que sí lo haría, pero, que si el texto se vuelve cansado para ella, dejaría de leerlo o leería lo que le pareciera más interesantes, recurriendo así a una lectura no lineal, pues en realidad ella no le vio utilidad al texto, aunque apunta que tal vez al final del texto la podría encontrar. Así, Amira desplegó las tácticas de *-Relacionar experiencias, Contrastar con otros textos, Generar una expectativa interna, Proponer usos del texto y Lectura no lineal-*.

A pesar de expresar algunas emociones, Amira señaló haber aprendido u oído que los textos científicos son objetivos, por lo que, al preguntarle directamente sobre las emociones que sintió durante su proceso de lectura, mencionó no saber cómo es que podría provocar emociones un texto científico, pues estos son objetivos, aunque llegó a poner en duda su propio argumento, pues señaló: “yo creo que todo esto viene de ideas que yo tengo [...], o sea como que me predispongo ante el texto científico como tal, y por eso estoy muy cerrada ¿no?” (Amira, l. 108). Esta reflexión llegó a tal grado que Amira puso en duda su disgusto por la biología al mencionar “yo puse que la biología era la que menos me gustaba, y siempre como que soy muy cerrada a la biología, pero, en realidad, si habla de temas muy interesantes, no me había dado cuenta” (l. 48). Así,

Amira desarrollo las tácticas de *-Reflexionar sobre ideas previas, Relacionar experiencias y Proponer usos del texto-*.

De manera un tanto aislada y en contraste con el interés, sorpresa y curiosidad que demostró en su lectura, Amira señaló que la información no es de utilidad para ella, aunque piensa que sí sería útil o interesante para otras personas. Debido a ello, aunque intentaría leer el capítulo II completo no lo terminaría si comenzara a aburrirse o se saltaría partes en busca de lo que le parezca interesante. Así, Amira demostró que el texto completo no es relevante para ella, pero algunas partes específicas sí lo son, por ejemplo, aquellas que relacionan la ciencia con la religión.

Amira desarrolló doce tácticas a lo largo de su proceso de lectura, de las cuales sobresalieron *-Proponer usos del texto, Expresar una emoción contrastante y Relacionar experiencias-*. Sus tácticas se relacionaron principalmente con tres subcategorías de análisis: “Interés por los cambios en el conocimiento”, “Apreciación personal” y “Contrastación con noción del texto científico” (Figura 9).



Subcategorías: Componentes de naturaleza de la ciencia	Subcategorías: Emociones experimentadas
Ap - Argumentación de su postura	Ae - Apreciación personal
Uc - Uso del conocimiento	Re - Recordar experiencias
Ic - Interés por los cambios en el conocimiento científico	Sc - Satisfacción por comprender
Ir - Interés en la resistencia a nuevas ideas	Su - Sentir curiosidad
Ct - Contrastación con noción del texto científico	Sm - Sentir empatía
le - Identificación de elementos retóricos	Co - Conmoverse

Figura 9. Trayectoria de Amira. La línea ondulada representa la trayectoria, los rectángulos con flechas arriba de la trayectoria representan las tácticas, los cuadros pequeños, debajo de la trayectoria representan las subcategorías de análisis relacionadas con la táctica que se encuentra encima de ellas.

7.3. Una lectura del capítulo IV. La pluma del *Archaeopteryx*: no todos los dinosaurios se extinguieron

Abigail, la dificultad de recorrer el texto

Abigail fue la única lectora del capítulo IV que entrevistamos. En general en su proceso de lectura identificamos que tuvo gran dificultad al leer y que sólo le pareció interesante una parte de éste.

Al iniciar su lectura Abigail encontró un poema de Emily Dickinson que le hizo suponer que el texto sería más fantástico que científico realizando la táctica de *–Generar una expectativa interna–*, sin embargo, esto no fue así, ante lo cual parece haberse decepcionado. Así, Abigail describió el texto que leyó como científico y encontró en él varios nombres de especies (por ejemplo, *Archaeopteryx*, *Compsognathus*, *Sinosauropteryx*), así como el nombre de varios naturalistas (por ejemplo, Meyer, Darwin y Ostrom), los cuales la confundían pues eran desconocidos y difíciles de pronunciar. Durante su trayectoria, Abigail intentó pronunciar correctamente estos nombres, pero no lograba hacerlo, y al trabarse y tardarse se vio obligada a regresar en el texto para poder entender, esto hizo que perdiera el hilo de la lectura, se cansara, se aburriera y se fastidiara *–Lectura no lineal y Expresar una emoción contrastante–*. Debido a que el texto no era lo que ella esperaba, Abigail mencionó que a la mitad de la lectura se arrepintió de haber escogido ese texto y sostuvo que no leería el capítulo completo, ya que la primera parte se lo complicó y supuso que esto empeoraría al leer el capítulo completo *–Lectura no lineal–*. Abigail mencionó que el texto más bien está dirigido a personas con interés en la evolución, las cuales comprenderían mejor el texto y mostrarían pasión por él, por lo cual no se identifica a sí misma, ni a sus amigos, como el público al que está dirigido el texto, pues están más interesados en información sobre la actualidad *–Identificación social–*. Así, concluyó que le hubiera gustado que el lenguaje fuera más directo y fácil de entender, pues ella describió el lenguaje utilizado como rebuscado y que puede causar que se pierda el gusto por la lectura científica *–Estar en desacuerdo con el texto–*.

Abigail también mencionó que la primera parte del texto no le pareció interesante, pues ésta habla del pasado, del descubrimiento de diferentes fósiles y del proceso de evolución de los dinosaurios, ante lo cual argumentó que ella no va a vivir lo que ya pasó,

por ello le interesa más que se habló sobre el futuro. Debido a ello, fue hasta que el texto comenzó a hablar de sucesos más actuales que capturó su atención, sobre todo al hablar de los pigmentos de las plumas y sobre la teoría de que los pájaros son la evolución de los dinosaurios –*Selección de puntos de interés*–. Esta teoría parece haber llamado especialmente su atención, y mencionó que cree en esta teoría porque las imágenes que hay en el texto son pruebas de la evolución de los dinosaurios en pájaros, aunque le hubiera gustado que hubiera más imágenes tanto para comprender más el texto como para que fungieran como pruebas –*Exigencia de pruebas*–. Pero, Abigail interpretó esta teoría como una hipótesis, sostuvo que nadie ha llegado a oponerse a esa idea, ella supuso que este conocimiento puede cambiar en el futuro –*Interpretación personal*–. Con respecto a esta teoría, también le impactó el darse cuenta de que si los dinosaurios siguen existiendo y que al comer huevos en realidad estamos comiendo dinosaurios, “a unos que todavía ni siquiera nacen”.

De este modo, al describir la trayectoria de Abigail observamos que generó nueve tácticas, dentro de las que sobresalieron –*Selección de puntos de interés* y *Lectura no lineal*–. Sus tácticas se relacionaron principalmente con dos subcategorías de análisis: “Interés por los cambios en el conocimiento” y “Satisfacción por comprender” (Figura 10).

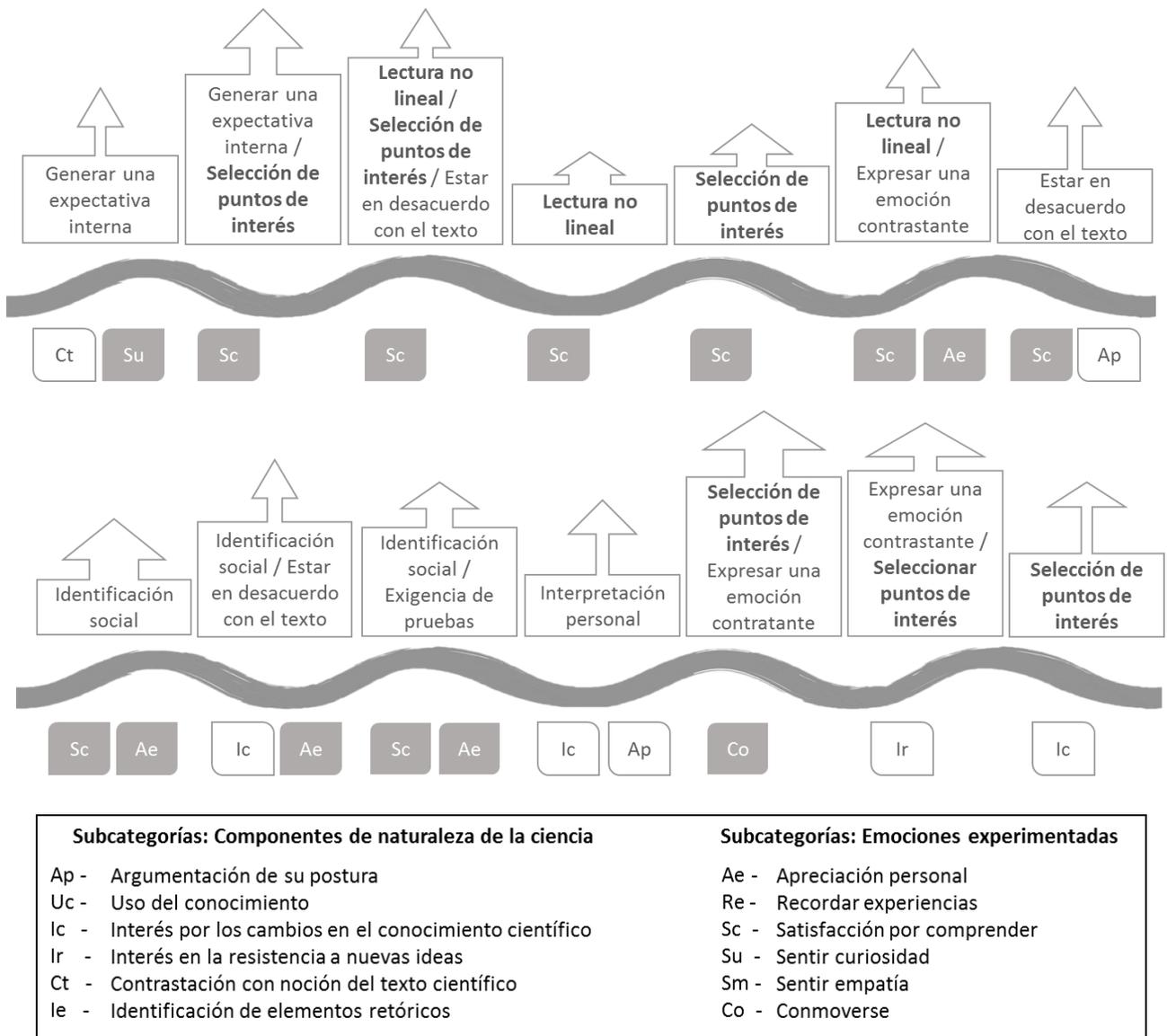


Figura 10. Trayectoria de Abigail. La línea ondulada representa la trayectoria, los rectángulos con flechas arriba de la trayectoria representan las tácticas, los cuadros pequeños, debajo de la trayectoria representan las subcategorías de análisis relacionadas con la táctica que se encuentra encima de ellas.

7.4. Análisis conjunto de las trayectorias de los lectores

Describiendo una trayectoria

Uno de nuestros objetivos en la presente tesis fue describir las trayectorias de lectura de jóvenes de bachillerato. Sin embargo, a lo largo del análisis, con las continuas reflexiones y los comentarios, nos percatamos de que la descripción de la trayectoria es compleja. En nuestra aproximación hubo varios factores que guiaron nuestra descripción, desde la toma de datos hasta el análisis y la discusión.

La descripción de la trayectoria desde un principio la limitamos a nuestras aproximaciones teóricas, componentes de NdC y experiencia emocional, omitiendo otros temas posibles. Así, nuestra descripción de la interacción de los jóvenes con un texto de CPC es acotada.

Las preguntas de los cuestionarios y de la entrevista semiestructurada pueden en cierta medida influir en los comentarios de los lectores, por ejemplo, Amira mencionó que “o sea en mis opciones yo puse que la biología era la que menos me gustaba” (Amira, l. 48) haciendo referencia a la pregunta G del cuestionario sobre gustos y preferencias. Otro ejemplo son los comentarios sobre la relevancia del texto para los lectores y sus conocidos, pues tanto en el cuestionario sobre la lectura (pregunta G) y en la entrevista (pregunta 4) preguntamos a quién recomendarían el texto y qué pensarían sus amigos del texto.

Aunado a lo anterior, las trayectorias que presentamos también están acotadas por lo que nuestro método de toma de datos nos permitió ver. Usar otro u otros métodos nos permitiría ver otros aspectos de las trayectorias. Con ello no queremos decir que el método usado fuera erróneo, sino que posiblemente ningún método nos permitiría ver la trayectoria completa, pero el uso de varios métodos sería conveniente para obtener más información y para el proceso de triangulación. Un método que nos parece conveniente para conocer la trayectoria de lectura es la lectura en pensamiento en voz alta, que consiste en que los lectores digan en voz alta cada pensamiento que cruce su mente mientras leen el texto.

Usar otros métodos que se complementen no sólo nos permitiría obtener información diferente o corroborarla, también nos facilitaría hacer una descripción más

densa, aportando más información sobre las características de las tácticas y su papel en las trayectorias. Una dificultad que tuvimos en esta investigación fue que la información recabada con las entrevistas no nos dejó profundizar en la relevancia de cada táctica, y la influencia sobre otras tácticas y la trayectoria. Es decir, con los datos obtenidos identificamos tácticas más relevantes así como tácticas que actuaban en conjunto, pero no logramos describir en profundidad el rol de tácticas que parecen tener un menor impacto en las trayectorias o que parecían estar aisladas de otras tácticas usadas, ello posiblemente lo podríamos hacer con el método de pensamiento en voz alta.

Otro factor fue que el marco teórico lo fuimos construyendo y fue después de haber realizado las entrevistas que tomamos los conceptos de tácticas, trayectorias y estrategias de De Certeau (1996). Debido a ello cuando charlamos con los jóvenes sobre su proceso de leer no teníamos en mente esta teoría, lo que impactó en qué datos obtuvimos y cómo los analizamos posteriormente. De este modo, en futuras investigaciones sobre el tema, tener el marco teórico de referencia desde un principio puede aportar a realizar preguntas u observaciones más específicas, lo que ayudaría a realizar descripciones más robustas de tácticas y trayectorias.

Con los factores anteriores queremos mostrar la complejidad de describir o reconstruir una trayectoria de lectura, que en mucho se debe a su fugacidad y el que sea silenciosa (De Certeau, 1996). No obstante, esta investigación sí nos permite reconocer gran parte del hacer de los lectores, que consideramos relevante investigar para un comunicador de la ciencia, pues con ello correrá menor riesgo de menospreciar al lector y por lo tanto de caer en una comunicación unidireccional y vertical como lo marca el modelo de apreciación de la ciencia y la tecnología que describimos en el capítulo uno.

Además de los factores que intervinieron en la descripción de la trayectoria, rescatamos que el estudio de la trayectoria no se reduce al dibujo del recorrido en un plano, tal como lo menciona De Certeau (1996). Una forma posible de representarlas es la utilizada en este trabajo (Figuras 4 a 10), sin embargo, cabe resaltar que las trayectorias no se limitan a una línea; los lectores pueden emitir comentarios aislados, retomar ideas que tuvieron anteriormente en la misma trayectoria, cambiar de punto de vista lenta o abruptamente, anticiparse a lo que encontrarán en el texto, dejar de poner atención y/o agregar o relacionar información proveniente de otras experiencias. Con todo ello la trayectoria de los lectores da vueltas, se ramifica, regresa, se anticipa y se

hace borrosa; todo lo anterior hace que no solo la dirección de la trayectoria sea importante, sino también su comportamiento en el espacio y el tiempo.

Tácticas y estrategias en las trayectorias

Al analizar la presencia de tácticas en las trayectorias nos percatamos de que hay variaciones. Su número fluctúa (Tabla 7), es decir, no todos los lectores despliegan el mismo número de tácticas. Observamos trayectorias con 12 tácticas, como la de Pedro y Amira, mientras que en la trayectoria de Ariana encontramos seis. Ello puede deberse a que algunos lectores se enfocan en pocos intereses. Ariana (seis tácticas) mostró gran interés en la ciencia, pero fue únicamente este aspecto del texto el que llamó su atención. A Elsa, que desplegó una trayectoria con 8 tácticas, le llamó la atención principalmente la facilidad que encontró de entender el texto, pues mencionó tener dificultad en la materia de biología. Por otro lado, Amira (12 tácticas), Pedro (12 tácticas) y Verónica (11 tácticas), mostraron varios intereses en su lectura, como el mostrar un argumento propio, la caracterización de los textos, la relación entre la ciencia y la religión o la ciencia y la tecnología, la ética en la labor científica y el cambio en el conocimiento científico a lo largo del tiempo. Por lo que apreciamos en las trayectorias, los temas que encuentran de interés o que son compatibles con sus intereses al interactuar con un texto de CPC juegan un importante papel en el número de tácticas que despliegan.

Además de la variación en el número de tácticas observamos que algunas sobresalen en las trayectorias (Figuras 4 a 10, Tabla 7) mientras que otras parecen tener una menor relevancia. Un ejemplo es la trayectoria de Alberto, en la que identificamos 9 tácticas, como *-Contrastar con otros textos o Insatisfacción con la ilustración-*, pero su trayectoria se vio más influenciada por las expectativas que generó, como el querer encontrar información sobre nuevos métodos de clonación o suponer que se usaran animales extintos y clonados como mascotas, lo que consideró como aberrante. En esto también juega un papel importante las subcategorías de análisis, volviendo al ejemplo de Alberto notamos que las tácticas de *-Generar una expectativa interna, Generar una expectativa externa y Generar una juicio ético-* son sobre el método de clonación e intenta defender su punto de vista, como el calificar de aberrante el usar animales extintos como mascotas (subcategorías de Interés por los cambios en el conocimiento, Argumentación de su postura y Conmoverse).

Finalmente, también notamos que las trayectorias no solo se componen de tácticas, sino que los lectores también siguen las estrategias que hay en el texto. Así, Elsa, Verónica, Amira y Pedro agradecen poder comprender el texto gracias al “Uso de lenguaje no técnico”, Ariana cree en lo que le dice el texto por el “Uso de pruebas” y los siete lectores llegan a mostrar interés por los cambios en el conocimiento científico, en gran parte posiblemente por la estrategia de “Evidenciar el cambio temporal del conocimiento”.

Tabla 7. Resumen de tácticas identificadas en las trayectorias de los lectores.

Lector	No. de tácticas	Tácticas	Subcategorías
Ariana	6	Exigir más información	Sentir curiosidad Interés en los en el conocimiento científico Apreciación personal
Alberto	9	Generar una expectativa externa Generar una expectativa interna Generar un juicio ético	Interés por los cambios en el conocimiento Argumentación de su postura Conmoverse
Elsa	8	Selección de puntos de interés	Argumentación de su postura Satisfacción por comprender
Verónica	11	Contrastar con otros textos Exigir más información	Apreciación personal Contrastación con noción del texto científico Argumentación de su postura
Pedro	12	Estar en desacuerdo con el texto Generar una expectativa externa Complementar con información externa	Conmoverse Interés en los cambios en el conocimiento Argumentación de su postura
Amira	12	Proponer usos del texto Expresar una emoción contrastante Relacionar experiencias	Interés por los cambios en el conocimiento Apreciación personal Contrastación con noción del texto científico
Abigail	9	Selección de puntos de interés Lectura no lineal	Interés por los cambios en el conocimiento Satisfacción por comprender

8. DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

En el proceso de realización de este proyecto de maestría hemos reflexionado constantemente sobre los diferentes aspectos que lo conforman, como son: el marco teórico y su relación con la investigación en comunicación pública de la ciencia (CPC), las estrategias identificadas en el texto, las tácticas desarrolladas por los lectores y la relación de éstas con las unidades de análisis que usamos, las trayectorias desplegadas por los jóvenes que entrevistamos, sobre el mismo proceso de investigación y sobre nuevas preguntas pertinentes e interesantes de plantear. Mostramos dichas reflexiones en los siguientes párrafos, esperando que sean un aporte a la teoría y a la práctica de la (CPC).

8.1. El marco teórico que utilizamos: Michel De Certeau

El marco teórico basado en las ideas de Michel De Certeau (1996) no lo hemos identificado en otros trabajos de investigación en CPC, éste nos permitió observar estructuras y resistencias de poder:

- Aunque en otros estudios se trabaja con productos como textos o programas de radio o televisión (Rocha y Massarani, 2017), este marco nos permitió evidenciar el sitio privilegiado y de poder desde el que se crean dichos productos, con lo cual identificamos algunas de las estrategias a las que recurrió el autor del libro “Crónicas de la extinción. La vida y la muerte de las especies animales.”
- Al usar dicho marco teórico pusimos especial atención en el hacer de los lectores, lo que ha hecho falta en la investigación en CPC. Evidenciamos el poder y resistencia de los lectores a las normas que se establecen en los textos de comunicación de la ciencia. Identificamos y mostramos las transformaciones o apropiaciones de los lectores durante su proceso de lectura al desarrollar sus tácticas.

- Notamos que la lectura, aunque no podemos describirla como una comunicación horizontal y bidireccional, como se busca actualmente en la CPC, tampoco es un proceso totalmente vertical. Desde el marco teórico que utilizamos, la comunicación totalmente vertical no existe, pues, aunque el autor quiera dictar un sentido y forma de leer el texto los lectores se resisten, modifican el significado y usos del texto, aprovechando cada oportunidad, siendo esos cazadores furtivos de los que habla De Certeau. Los lectores constantemente luchan contra el fuerte, provocando que el proceso de comunicación incursione en el modelo de comprensión crítica de la ciencia en público de Tinker (2013). De este modo el modelo al que se ajusta un proyecto de comunicación de la ciencia no depende únicamente del productor, sino del público consumidor y su apropiación del producto.

8.2. El marco teórico que utilizamos: Las emociones desde una perspectiva constructivista

Incursionar en el estudio de las emociones fue importante para esta tesis por dos razones principalmente:

- Las emociones desde la perspectiva constructivista nos permitieron ver y evidenciar que éstas forman parte de las reflexiones, críticas y acciones de los lectores, ello a pesar de que la estrategia del autor sea no mostrarlas explícitamente.
- Al tomar en cuenta el contexto histórico y social que involucra la experiencia emocional desde el marco teórico que usamos, pudimos observar que la religión, los intereses y las experiencias previas tuvieron un papel importante en la experiencia emocional de los lectores. Con ello vimos que el campo de acción de las emociones va más allá de solo atraer o alejar al lector, estas se involucran en la postura que muestran los jóvenes, en el cuestionar la redacción, el contenido del texto y aún aquello que no estaba en el texto pero que ellos aportaron al proceso de lectura. Las emociones se ven envueltas en varias acciones que realizan los lectores.

8.3. Sobre las estrategias

En la respuesta a la primera pregunta particular que nos planteamos ¿Qué caracteriza a las estrategias afines a aspectos relacionados a la ciencia y al marco de las emociones de los textos de comunicación pública de la ciencia que leyeron los jóvenes?, encontramos que:

- Hay variación en las estrategias identificadas en los textos, encontramos tres niveles de acción de éstas. Al tratarse de un libro con un solo autor y varios capítulos interrelacionados, identificamos estrategias que dan sentido y normas al libro completo, “Estrategias de presentación” (p. ej. Impulso por premiación y Pertenecer a una colección). También encontramos estrategias que se repiten en varios de los capítulos, que parecen guiar el sentido que el autor quiso recalcar a lo largo del libro, las cuales nombramos “Estrategias núcleo” (p. ej. Narrar una historia y Evidenciar el cambio temporal del conocimiento). Finalmente, hubo estrategias particulares de los capítulos posiblemente por la particularidad del tema que el autor abordó en él, a estas las nombramos “Estrategias particulares” (p. ej. Evitar discusiones éticas y Convocar al asombro).
- Cada una de las estrategias, a diferencia de las tácticas, se relacionaron con una subcategoría de análisis, es decir, la relación de estrategias y subcategorías de análisis fueron de una a una. Esto posiblemente se debe a que las estrategias formaron parte de un largo proceso de planificación del autor y de la revisión del editor, por lo que pueden resultar más específicas o acotadas en su propósito y dan forma al espacio donde se introduce el lector, donde éste tiene que cazar furtivamente.

8.4. Las tácticas generadas por los lectores

Como mostramos en los capítulos V y VI, en este trabajo observamos que las tácticas pueden tener diversas características que enlistamos a continuación, con esto contestamos a la segunda pregunta particular que nos planteamos ¿Qué caracteriza a las tácticas afines a aspectos relacionados a la ciencia y experiencias emocionales que

generaron los jóvenes durante la lectura de un texto de comunicación pública de la ciencia referente al tema de la extinción?:

- Aunque De Certeau (1996) describe a las tácticas como fugaces, identificamos que éstas se pueden dar en diferentes momentos de la lectura (antes, durante y después). El que ocurran en esos diferentes momentos no es trivial, pues tienen un impacto en el proceso completo de lectura; pueden en un principio dirigir la trayectoria de lectura, fijando un objetivo al cual llegar, pueden modificar la ruta durante la trayectoria, o pueden encontrar tiempos después de la interacción con el texto.
- Las tácticas abarcan diferentes espacios dentro del producto cultural en el que se encuentra el lector. Es decir, los lectores generaron tácticas poniendo atención en fragmentos pequeños del texto, englobando al texto completo (modificando el uso o el sentido de éste) o incluso fueron más allá del texto, pues trajeron información de otras fuentes, hicieron más grande el texto.
- Las tácticas no se relacionan con una sola categoría o subcategoría de análisis. Con ayuda de la tabla 6, nos percatamos de que una táctica es motivo de variados intereses o sentidos, es decir, la desplegaron diferentes lectores y en cada uno la pudimos relacionar con una o más subcategorías.
- Las tácticas se relacionan con otras tácticas. Al observar las trayectorias de los lectores nos percatamos de que pueden desarrollar tácticas de manera simultánea, respondiendo éstas a un mismo propósito.
- Hay tácticas que fueron más comunes entre los lectores. Es decir, que son frecuentes entre ellos, lo cual puede ser resultado de que comparten elementos de la cultura popular que los hace tener interacciones similares con el texto; pero, con esas mismas tácticas también crean espacios nuevos y propios. Además, hubo tácticas poco comunes, que realizaron uno o dos lectores solamente, lo cual muestra la particularidad y pluralidad que guarda el hacer de los lectores.

8.4. Las trayectorias de los lectores

Respondiendo a la tercera pregunta particular ¿Qué caracteriza a las trayectorias que recorrieron los jóvenes durante su lectura? Describimos varias de las características:

- Aunque las trayectorias pueden ser similares, no son iguales entre sí. La similitud entre trayectorias se relaciona con la cultura popular que comparten los lectores. No obstante, las trayectorias se caracterizaron por diferenciarse en la cantidad de tácticas, lo que parece relacionarse con la cantidad de temas que encontraron de interés al leer el texto, entre más temas parecen desarrollar más tácticas.
- En la trayectoria hay tácticas que tienen una mayor influencia o relevancia que otras. Identificamos que hay tácticas específicas del lector que guían gran parte de su proceso de lectura, algunas pueden fijar un objetivo al cual llegar en la trayectoria, modificar la ruta que se llevaba (por ejemplo, al generar frustración por el proceso de lectura como ocurrió con Abigail), generar un distanciamiento del producto cultural (por ejemplo, cuando los lectores generaron una postura propia y la defendieron) o plantear una forma de transitar (por ejemplo, deteniéndose en fragmentos específicos y pasando de largo por otros).
- Al observar las trayectorias nos percatamos de que éstas no se relacionaron o tendieron a relacionarse con una sola de las aproximaciones teóricas (NdC y emociones), sino que, en seis de las trayectorias, ambas aproximaciones se presentaron con una frecuencia similar.
- Reconocemos que las trayectorias son más complejas que una línea, en ellas encontramos vueltas, ramificaciones, retrocesos, anticipaciones y se hacen borrosas. Las trayectorias presentan múltiples direcciones y un comportamiento espacio-temporal complejo.
- Las trayectorias de cada uno de los lectores tuvieron características particulares:
 - Ariana condujo su trayectoria con su gusto por la ciencia, de hecho, establecimos relaciones entre sus tácticas y cinco de las seis subcategorías de experiencias emocionales, lo que denota una fuerte interacción emocional con el texto. Además, la trayectoria de Ariana se caracterizó por no presentar tácticas simultáneas, lo que sí ocurrió en las trayectorias de los demás lectores.

- La trayectoria de Alberto también se caracterizó por su interés por la ciencia, y por el generar suposiciones y expectativas del texto. Alberto no sólo mostró interés por el conocimiento científico, sino por diferentes aspectos de la ciencia, de hecho, en el análisis de su trayectoria usamos todas las subcategorías de aspectos relacionados a la ciencia. La trayectoria de Alberto fue la única en la que en una ocasión llegamos a relacionar cuatro subcategorías de análisis con la táctica generada.
- La trayectoria de Elsa se caracterizó por ser la que menos tácticas identificadas tuvo (nueve). Ello, aunado a algunos comentarios de desinterés y dificultad por la biología, nos permiten reconocer que Elsa, posiblemente, leyó el texto rápidamente, sin tener un particular interés por él o por alguno de sus fragmentos.
- La trayectoria de Verónica se centró en ser crítica ante la forma en que está redactado el texto, proponiendo que éste fuera más narrativo, como lo son otros textos que ha leído. Ello, aunado a que fue una de las pocas lectoras que generó empatía por los personajes a pesar de que la estrategia del texto es no mostrar emociones de manera explícita, nos permite inferir que Verónica acostumbra leer textos narrativos y que, en su proceso de lectura, realiza tácticas que se relacionan a estos textos, como el expresar emociones, sentir empatía o querer seguir una historia.
- La trayectoria de Pedro se enfocó en dos temas principalmente, la experimentación con animales y el generar una postura propia ante el texto. Pedro, a pesar de realizar comentarios sobre su experiencia emocional al defender que la experimentación puede dañar a los animales y que las personas pueden sentir ese daño, su trayectoria mostró una clara dominancia de la unidad de análisis de aspectos relacionados a la ciencia, solo en cuatro ocasiones relacionamos una subcategoría de experiencia emocional con las tácticas que generó. Ello denota que, aunque a Pedro principalmente le interesó reflexionar sobre diferentes aspectos de la ciencia, pocas experiencias emocionales pueden ser lo bastante fuertes como para tener un gran impacto en su trayectoria.
- La trayectoria de Amira muestra su desinterés en el texto hasta que ella establece relaciones directas entre el contenido y su religión, entonces comenzó a generar dudas, relacionar experiencias y querer buscar más

información. Ello muestra los cambios o vueltas que pueden tener las trayectorias de manera inesperada generadas por los lectores, pues Amira mencionó que no se había dado cuenta de lo interesante que puede ser la biología.

- La trayectoria de Abigail se caracterizó por aburrimiento y cansancio a partir de encontrar nombres difíciles de leer. Abigail incluso mencionó que se arrepintió de haber elegido el texto que leyó y que no terminaría de leer el capítulo completo. Ello denota la fuerza de la experiencia emocional en la trayectoria de lectura de Abigail.

8.5. Nuevas preguntas de investigación

A partir de realizar el presente proyecto hemos formulado cuatro preguntas de investigación que pueden guiar o inspirar futuros estudios sobre el hacer del público en proyectos de CPC:

1. ¿Qué estrategias podemos identificar en diferentes textos de comunicación de la ciencia? En este trabajo hicimos una descripción y clasificación de las estrategias de los textos que usamos, no obstante, dichas características y clasificación podría depender de las características particulares de los textos que usamos (que forman parte de un libro, que fueron escritos por un mismo autor, tienen un tema en común, etc.). Lo anterior nos motiva a preguntarnos qué clasificación o tipos de estrategias podemos encontrar en otros textos, como revistas, noticias, libros con varios autores, etc.; así como en textos de diferentes géneros literarios que comunican ciencia.
2. ¿Qué objetivos persiguen las estrategias y cómo las formulan los autores? En esta investigación nos fue posible identificar varias estrategias, pero no podemos señalar los objetivos o razones de ellas, por ejemplo, el encontrar una resistencia del autor a expresar emociones en el texto, nos motivó a preguntarnos la razón de ello, así como las razones y por lo tanto las creencias, ideas y/o conocimiento de los autores que los motivan a generar sus estrategias.

3. ¿Cómo es la relación estrategia-táctica en la lectura de un texto de comunicación de la ciencia? Al intentar responder esta pregunta podríamos conocer con mayor profundidad la interacción que establecen los lectores con las estrategias que dan forma a un texto. Es decir, podríamos identificar con qué estrategias interactúan los lectores, con cuáles no interactúan y cómo interactúan con ellas.
4. Usar otra metodología para responder a ¿Cómo es la trayectoria de lectura de un texto de comunicación pública de la ciencia? Proponemos usar una combinación de métodos que nos permitan triangular la información, entre los cuales, además de entrevistas y cuestionarios, creemos que puede ser muy fructífero usar el método de pensamiento en voz alta, donde los lectores expresen verbalmente sus ideas mientras leen. Usar este método puede ayudarnos a conocer paso a paso la trayectoria de lectura, identificando temporalmente las tácticas, conociendo cómo ocurren una después de otra, posibles relaciones entre ellas y la relación de éstas con los fragmentos del texto o las estrategias.

REFERENCIAS

- Acevedo, José Antonio, Ángel Vázquez, Mariano Martín, José María Oliva, Pilar Acevedo, María Fatima Paixão y María Antonia Manassero (2005) "Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica", *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2): 121-140.
- Adúriz-Bravo, Agustín (2008) "La naturaleza de la ciencia", en *Áreas y estrategias de investigación en la didáctica de las ciencias experimentales*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona, pp. 69-78.
- Adúriz-Bravo, Agustín, Mercè Izquierdo y Anna Estany (2002) "Una propuesta para estructurar la enseñanza de la ciencia para el profesorado de ciencias en formación", *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (3): 465-476.
- Agenda Ciudadana (2017) "Antecedentes", <<http://www.agendaiberoamericana.org/mexico/index.php/antecedentes>>
- Alcíbar, Miguel (2015) "Comunicación pública de la ciencia y la tecnología: una aproximación crítica a su historia conceptual", *ARBOR*, 191 (773): a242. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2015.773n3012>
- Almeida Dias, Ricardo Henrique y María José P.M. de Almeida (2010) "A repetição em interpretações de licenciandos em física ao lerem as revistas *ciência hoje e pesquisa fapesp*", *Rev. Ensaio*, 12 (3): 51-64.
- Arita, Héctor (2016) *Crónicas de la extinción La vida y la muerte de las especies animales*, México, Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Barrio-Alonso, Cipriano (2008) "La apropiación social de la ciencia: nuevas formas", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4 (10): 213-225.
- Bell, Randy L. (2009) "Teaching the nature of science: three critical questions", *Best Practice in Science Education Monograph*. Carmel, CA: National Geographic School Publishing.
- Belli, Simone (2009) "La construcción de una emoción y su relación con el lenguaje: Revisión y discusión de un área importante de las ciencias sociales", *Theoria*, 18 (12): 15-42.
- Biancotti, Jorge (2004) "Foucault y De Certeau, entre las tecnologías de poder y las tácticas", *La Trama de la Comunicación*, 9: 1-5.

- Boiger, Michael y Batja Mesquita (2012) "The construction of emotion in interactions, relationships, and cultures", *Emotion Review*, 4 (3): 221-229.
- Bonfil, Martín (2003) "Una estrategia de guerrilla para la divulgación: Difusión cultural de la ciencia", ponencia presentada en el 1er Taller Latinoamericano Ciencia, comunicación y sociedad, San José, Costa Rica, 24-26 de noviembre.
- Bucchi, Massimiano (2008) "Of deficits, deviations and dialogues: theories of public communication of science" en Massimiano Bucchi y Brian Trench (eds.) *Handbook of public communication of science and technology*, Oxon, Routledge, pp. 57-76.
- Bunge, Verónica (2003) "¿Museos, para qué? Reflexiones sobre mi labor", *El muégano divulgador*, México, 21: 4.
- Calvo, Manuel (2002) "¿Popularización de la ciencia o alfabetización científica?", *CIENCIAS*, México, 66: 100-105.
- Candela, María Antonia (1991) "Argumentación y conocimiento científico escolar", *Infancia y Aprendizaje*, 55: 13-28.
- Castellanos, Patricia (2010) "Comunicación pública de la ciencia y consumo cultural. La información científica como elemento diferenciador", *Anuario Electrónico de Estudios de Comunicación Social*, 3 (2): 110-121.
- Chaisri, Adchara y Kongsak Thathong (2014) "The nature of science represented in thai biology textbooks under the topic of evolution", *Social and Behavioral Sciences*, 116: 621-626.
- Chartier, Roger (1999) *Cultura escrita, literatura e historia*, México, Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Chartier, Roger (2000) *Las revoluciones de la cultura escrita*, Barcelona, Gedisa.
- Christidou, Vasilis, Kostas Dimopoulos y Vasilis Koulaidis (2004) "Constructing social representations of science and technology: the role of metaphors in the press and the popular scientific magazines", *Public Understanding of Science*, 13 (4): 347-362. doi.org/10.1177/0963662504044108
- Cortiñas, Sergi (2006) "Un recorrido por la historia del libro de divulgación científica", *Quark*, 37-38: 58-64.

- Creswell, J.W. (2012). "Analyzing and interpreting qualitative data (Capítulo 8)" en J. W. Creswell (ed.) *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*, Boston, Pearson, pp. 236-264.
- De Certeau, Michel (1996) *La invención de lo cotidiano I. Artes de hacer*, México, Universidad Iberoamericana e ITESO.
- De Certeau, Michel (1999) *La cultura en plural*, Argentina, Ediciones Nueva Visión.
- Del Río, Fernando (2003) "Sobre la ciencia y su divulgación" en Estrada, Luis (coord.) *La divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado o ...?*, México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, pp. 13-17.
- Ekman, Paul (1999) "Basic emotions" en Tim Dalgleish y Mick J. Power, *Handbook of cognition and emotion*, Chichester, Inglaterra, John Wiley & Sons, 45-60.
- Estébanez, María Elina (2014) "Apropiación social de la ciencia y la tecnología" en UBA (Ed.) *Universidad y Sociedad. El desafío de la investigación interdisciplinaria*, Buenos Aires, PIUBAMAS, EUDEBA y UBA, pp. 53-70.
- Estrada Martínez, Luis (2003) "Conocimiento del Universo y la divulgación de la ciencia" en Luis Estrada Martínez (coord.) *La divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado o ...?*, México, UNAM, pp. 39-45.
- Fondo de Cultura Económica (FCE) (2016) "Héctor T. Arita, ganador del III Premio Internacional de Divulgación de la Ciencia Ruy Pérez Tamayo, en la FIL de Guadalajara", Comunicado de prensa sobre la presentación del libro *Crónicas de la Extinción. La vida y la muerte de las especies animales*, < http://www.fondodeculturaeconomica.com/subdirectorios_site/Prensa/Oficina_Virtual/C2129.PDF >
- Fondo de Cultura Económica (FCE) (2018) "Historia", línea temporal de la colección *La Ciencia Para Todos* < <http://www.lacienciaparatodos.mx/#coleccion> >
- Fernández Christlieb, Pablo (2011) *Lo que se siente pensar o la cultura como psicología*, México, Taurus.
- García Ferreiro, Valeria (2003) *Las ciencias sociales en la divulgación*, México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.

- García-Carmona, Antonio, Ángel Vázquez Alonso y María Antònia Manassero Mas (2012) "Comprensión de los estudiantes sobre naturaleza de la ciencia: análisis del estado actual de la cuestión y perspectivas", *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (1): 23-34.
- Garriz, Andoni (2005) Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano, *Revista Iberoamericana de Educación*, 45: 127-152.
- Gasparri, Elena (2012) "Eliminada la divulgación, qué hacemos con la apropiación. Un ensayo sobre la forma de mirar, nombrar y hacer la relación entre ciencia y sociedad", *Fundamentos en Humanidades*, 13 (2): 43-55.
- Geertz, Clifford (1983) "Descripción densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura" en *La interpretación de las culturas*, Barcelona, Gedisa, pp. 19-40.
- Goldman, Noemí y Oscar Terán (1995) "Entrevista a Roger Chartier", *Ciencia Hoy*, 6 (31), 30 de agosto.
- Goetz, Judith P. y Margaret D. LeCompte (1988) *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*, Madrid, Ediciones Morata.
- Gómez Fries, María Griselda (2008) "La lectura desde una perspectiva histórico-cultural. La lectura como práctica social", *Nexus*, 4: 9-36.
- González Arias, Arnaldo (2011) "La importancia de popularizar la ciencia, su lenguaje y su filosofía" *Lat. A. J. Phys. Educ.*, 5 (3): 618-622.
- Graciela-Rodríguez, María (2009) "Sociedad, cultura y poder: la versión de Michel de Certeau", *Papeles de trabajo, Revista Electrónica del Instituto de Altos Estudios Sociales de la Universidad Nacional de General San Martín*, 2 (5): 1-13.
- Grotzer, Tina A., Rebecca B. Miller y Rebecca A. Lincoln (2012) "Perceptual, Attentional, and Cognitive Heuristics that interact with the nature of science to complicate public understanding of science" en Myint S. Khine (eds.) *Advances in Nature of Science Research*, USA, Harvard University, Cambridge.
- Hammersley, M. (2013) *What is Qualitative Research?*, London, Bloomsbury.
- Hartz, Jim y Rick Chappell (2001) *Mundos separados*, México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.
- Hernández, Gerardo (2003) "Divulgación de la ciencia" en Luis Estrada Martínez (coord.) *La divulgación de la ciencia: ¿Educación, apostolado o ...?*, México, pp. 26-31.

- Ivan A. Shibley, Jr. "Using newspapers to examine the nature of science", *Science & Education*, 12: 691-702.
- Jiang, Feng y William F. McComas (2014) "Analysis od nature of science included in recent popular writing using text mining techniques", *Science & Education*, 23 (9): 1785-1809.
- Lederman, Norman G. (2006) "Research on nature of science: Reflections on the past, anticipations of the future", *APFSLT*, 7 (1). Disponible en <<http://www.ied.edu.hk/apfslt/>>
- Lewenstein, Bruce V. (2003) "Models of public communication of science and technology", *Public Understanding of Science*, 96 (3):288-293.
- Llácer Llorca, Eusebio V. y Fernando Ballesteros Roselló (2012) "El lenguaje científico, la divulgación de la ciencia y el riesgo de las pseudociencias", *Quaderns de Filologia. Estudis lingüístics*, 27: 52-67.
- Lu, Hang (2016) "The effects of emotional appeals and gain versus loss framing in communicating sea star wasting disease", *Science Communication*, 38 (2): 143-169.
- Mann, Steve (2016) *The research interview*, Pelgrave, Mc Millan.
- Mar, Raymond A., Keith Oatley, Maja Djikic y Justin Mullin (2011) "Emotion and narrative fiction: Interactive influences before, during, and after reading", *Cognition & Emotion*, 25 (5): 818-833.
- Massarani, Luisa e Ildeu de Castro Moreira (2004) "Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes", *Quark*, 32: 30-35.
- McCarthy, E. Doyle (1994) "The social construction of emotions: new directions from culture theory", *Social Perspectives on Emotions*, 2: 267-279.
- McNamara, Danielle (2004) "Aprender del texto: Efecto de la estructura textual y las estrategias del lector", *Revista Signos*, 37 (55): 1-12.
- Mesquita, Batja, Michael Boiger y Jozefien De Leersnyder (2016) "The cultural construction of emotions", *Current Opinion in Psychology*, 8: 31-36.
- Negrete, Aquiles y Cecilia Lartigue (2010) "The science of telling stories: Evaluating science communication via narratives (RIRC method)", *Journal Media and Communication Studies*, 2: 98-110.
- Niendenthal, Paula M. y Markus Brauer (2012) "Social functionality of human emotion", *Annu. Rev. Psychol.*, 63: 259-285.

- Norris, Stephen, Linda M. Phillips y Connie A. Korpan (2003) "University students' interpretation of media reports of science and its relationship to background knowledge, interest, and reading difficulty", *Public Understanding of Science*, 12: 123-145.
- Oatley, Keith y Jenkins, Jennifer M. (1992) "Human emotions: Function and disfunction" *Annual Review of Psychology*, 43: 55-85.
- Oliveras, B., C. Márquez y N. Sanmartí (2014) "Students' attitudes to information in the press: critical Reading of a newspaper article with scientific content" *Res Sci Educ*, 44: 603-626.
- Osborn, Jonathan, Sue Collins, Mary Ratcliffe, Robin Millar y Rick Duschl (2001) "What ideas-about-science'could be taught in school science? A Delphi study of the expert community", ponencia en la *Sixth International History, Philosophy and Science Teaching Conference*, Denver, November 7-11.
- Osses, Sonia, Ingrid Sánchez Tapia y Flor Marina Ibáñez Mansilla (2006) "Investigación cualitativa en educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico", *Estudios Pedagógicos*, 32 (1): 119-133.
- Pacheco, M. F. (2003) "La divulgación de la ciencia en los tiempos de la postmodernidad", *CIENCIAS*, 71: 56-64.
- Pelcastre Villafuerta, Leticia, Alma Rosa Gómez Serrato y Genaro Zavala (2015) "Actitudes hacia la ciencia de estudiantes de educación preuniversitaria del centro de México", *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (3): 475-490.
- Quecedo, Rosario y Carlos Castaño (2002) "Introducción a la metodología de investigación cualitativa", *Revista de Psicodidáctica*, 14: 5-39.
- Ramírez Leyva, Elsa (2009) "¿Qué es leer? ¿Qué es la lectura?", *Investigación bibliotecológica*, 47 (23): 161-188.
- Ratner, Carl (1989) "A social constructionist critique of naturalistic theories of emotion", *Journal of Mind and Behavior*, 10: 211-230.
- Reynoso, Elaine (2012) "La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal", Tesis de doctorado, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.

- Rocha, Mariana y Luisa Massarani (2017) "Panorama general de la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina" en Luisa Massarani y Mariana Rocha (eds.) *Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos*, Río de Janeiro, Red POP, pp. 13-38.
- Rocha, Mariana, Luisa Massarani y Constanza Pedersoli (2017) "La divulgación de la ciencia en América Latina: términos, definiciones y campo académico" en Luisa Massarani y Mariana Rocha (eds.) *Aproximaciones a la investigación en divulgación de la ciencia en América Latina a partir de sus artículos académicos*, Río de Janeiro, Red POP, pp. 39-58.
- Sagan, Carl (1995) *El mundo y sus demonios*, Barcelona, Editorial Crítica.
- Sánchez-Mora, Ana María (2002) *La divulgación de la ciencia como literatura*, México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.
- Sánchez-Mora, Carmen, Elaine Reynoso-Haynes, Ana María Sánchez Mora y Julia Tagüeña Parga (2015) "Public communication of science in Mexico: Past, present and futura of a profesión.", *Public Understanding of Science*, 24 (1): 38-52.
- Sangsa-ard, Rungnapa, Kongsak Thathong y Suriya Chapoo (2014) "Examining grade 9 students' conceptions of the nature of science", *Social and Behavioral Sciences*, 116: 382-388.
- Sardà Jorge, Anna y Neus Sanmartí Puig (200) "Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias", *Investigación Didáctica*, 18 (3): 405-422.
- Steinke, Jocelyn (1995) "Reaching readers assessing readers' impressions of science news", *Science Communication*, 16 (4): 432-453.
- Sutton, Clive (2003) "Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje", *Investigación didáctica*, 21 (2): 21-25.
- Tinker, P. S. (2013) *Communicating popular science. From deficit to democracy*, New York, Palgrave Manmillan.
- Turner, Jonathan H. (2009) "The sociology of emotions: basic theoretical arguments", *Emotion Review*, 1 (4): 340-354.
- Villarruel-Fuentes, Manuel (2013) "Divulgar ciencia: compromiso social del investigador", *Trilogía*, 8: 67-76.

Zembylas, Michalinos (2016) "Making sense of the complex entanglement between emotion and pedagogy: contributions of the *affective turn*", *Cult Stud of Sci Educ*, 11: 539-550.

ANEXO 1

II. Los elefantes extintos, en tres actos: El descubrimiento del proceso de extinción

Qué lastima

ya se acabaron los gigantes

nunca habrá otro mamut sobre la tierra.

JOSÉ EMILIO PACHECO, *Prehistoria*

El concepto de extinción de las especies como realidad científica tiene apenas doscientos años de existencia. El 4 de abril de 1796, un joven e irreverente naturalista de veinticinco años, Georges Cuvier, presentó ante el pleno del Instituto de Francia la ponencia “Memoria sobre las especies de elefantes, vivientes y fósiles” [Mémoire sur les espèces d’éléphants vivants et fossiles]. En ella, Cuvier postuló tres ideas concretas: en primer lugar, el elefante africano y el asiático eran especies diferentes y no sólo variedades de un mismo animal; segundo, los animales conocidos como mamut de Siberia y el *incognitum* de Ohio constituían a su vez especies diferentes; finalmente, Cuvier puntualizó que no se conocían ejemplares vivos de estas dos últimas especies, y por tanto debían verse como animales desaparecidos de la faz de la tierra, es decir, como especies extintas.

Al comparar un ejemplar de elefante proveniente de Ceilán (hoy Sri Lanka) con otro proveniente de la Colonia del Cabo (en lo que ahora es Sudáfrica), era claro para el perspicaz naturalista que los elefantes africanos y los asiáticos no podían considerarse miembros de una sola especie, como se pensaba en la época. La diferencia más importante que observó Cuvier entre los dos elefantes fue la estructura de los dientes molares; los de los elefantes asiáticos presentan un patrón de desgaste de las cúspides que el naturalista describió como una serie de listones, mientras que los de los elefantes africanos muestran un patrón en forma de diamantes. Para Cuvier era evidente que “el elefante de Ceilán difiere más del elefante de África que lo que un caballo de un asno o una cabra de un borrego”.

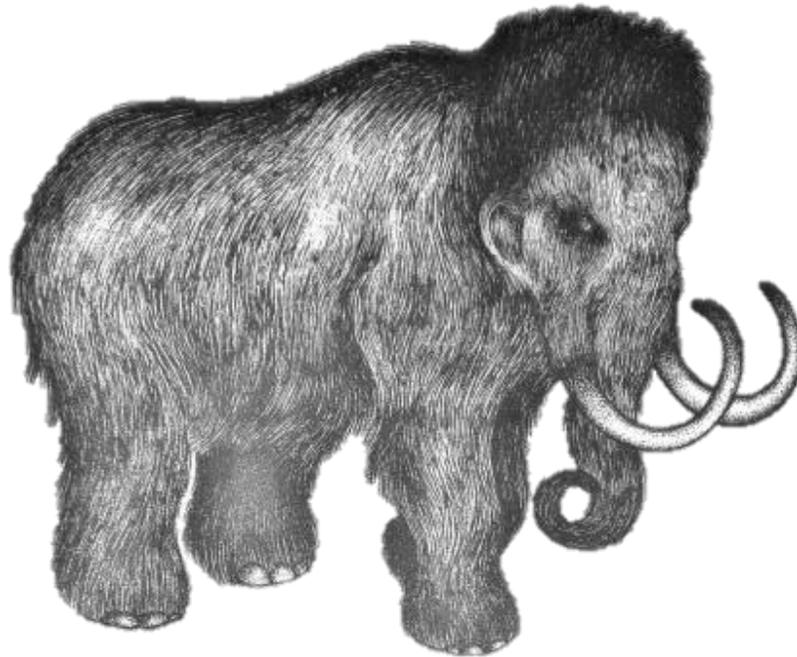


FIGURA II.1. *Mamut lanudo*. Dibujo de Ángela Arita Noguez.

El joven naturalista encontró también que los dientes y las mandíbulas del mamut de Siberia eran sin duda diferentes de los de cualquiera de las dos especies vivientes de elefantes, y que las mismas partes en el animal de Ohio eran todavía más diferentes, tan distintas que “un simple vistazo [era] suficiente” para convencerse de tal hecho. A continuación, Cuvier, siguiendo la línea de la lógica que la evidencia le mostraba, concluyó que esos dos animales debían pertenecer a especies extintas. Después de la presentación de Cuvier y su posterior publicación en el *Magasin encyclopédique*, pocos naturalistas volvieron a dudar de la realidad del proceso de extinción de las especies.

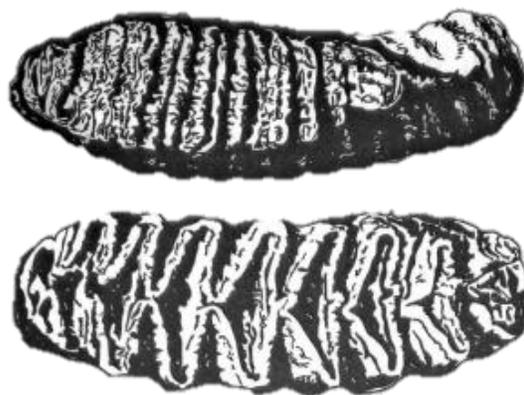


FIGURA II.2. Vista oclusal de los dientes molares de un elefante asiático (arriba) y de uno africano (abajo). Dibujos a partir de una ilustración del libro de W. H. Flower y R. Lydekker, *An Introduction to the Study of Mammals*.

Hablar sobre la extinción fue durante siglos casi un tabú para los naturalistas. La idea de que las especies pudiesen desaparecer iba no sólo en contra de las ideas religiosas dominantes, sino que contradecía el sentido común. ¿Acaso no había salvado el arca de Noé a todas las especies del diluvio universal? Si las especies pueden desaparecer, ¿no se rompería el orden natural de las cosas? Muchas mentes brillantes, desde Aristóteles y Plinio el Viejo hasta algunos pensadores contemporáneos de Cuvier, tenían aparentes buenas razones para dudar de la extinción. La historia de los tres animales involucrados en el estudio de Cuvier -los elefantes, el mamut de Siberia y el *incognitum* de Ohio- es muy ilustrativa para entender la reticencia de los naturalistas a aceptar la realidad de la extinción como proceso natural.

IV. La pluma del Archaeopteryx: no todos los dinosaurios se extinguieron

La esperanza es aquello con plumas
que se posa en el alma
y entona la melodía sin palabras
y que nunca se detiene.

EMILY DICKINSON

En 1860 apareció en las calizas de Solnhofen, en el sur de Alemania, un fósil extraordinario. Impresa con fino detalle en la laja calcárea, se podía observar en el ejemplar la figura de una pluma, en todo semejante a las de las aves. Los yacimientos de Solnhofen eran ya en esa época famosos por numerosos fósiles correspondientes al final del periodo Jurásico, pero el nuevo ejemplar era realmente impresionante por el detalle que había preservado. Hermann von Meyer hizo la descripción formal de la preciosa pluma, y acuñó para ella el nombre *Archaeopteryx*, cuyas raíces en griego clásico significan "ala antigua" o "pluma antigua". Como las plumas se consideraban una característica exclusiva de las aves, Von Meyer concluyó que el fósil demostraba la presencia de esos animales en el Jurásico, haciéndolos contemporáneos de los dinosaurios. Se trataba sin duda de un descubrimiento de la mayor importancia, pero las calizas de Solnhofen reservaban para los naturalistas una sorpresa aún más asombrosa.

Al año siguiente del descubrimiento de la pluma fósil, se halló un ejemplar casi completo cuyo esqueleto parecía ser el de un dinosaurio pequeño, como del tamaño de un cuervo, y muy similar al *Compsognathus* que se había encontrado en las mismas calizas en la década anterior. El nuevo ejemplar, sin embargo, mostraba claramente el contorno del animal, que dejaba ver la forma de la cola y de las extremidades anteriores, que semejaban las alas de un ave. En ambas se podían ver impresiones de plumas muy

semejantes al fósil de Von Meyer. Los científicos quedaron perplejos ante el ejemplar; los pequeños dientes en la mandíbula, las garras en las extremidades anteriores y los huesos en la cola eran definitivamente los de un dinosaurio, pero las alas y las plumas eran sin duda prueba de que el animal había sido un ave. Se decidió salomónicamente que el ejemplar había sido un ave primitiva –la más antigua conocida entonces-- que retenía varias características de los reptiles y que era del mismo tipo que el de Von Meyer, es decir, se trataba también de un arqueoptérix.



FIGURA IV.1. *Anchiornis huxleyi*, un dinosaurio emplumado.
Dibujo de Ángela Arita Noguez.

Recordemos que apenas un par de años antes, en 1859, había aparecido la primera edición de *El origen de las especies*, el libro en el que Charles Darwin proponía la evolución por selección natural como un proceso que podía explicar la aparición de formas nuevas de plantas y animales. En ese contexto, varios naturalistas señalaron que el arqueoptérix era una forma intermedia entre los reptiles y las aves, lo que sugería que las aves modernas habían evolucionado a partir de alguna forma ancestral de reptiles. *Archaeopteryx* era, en otras palabras, un fósil de transición, o como se le llamó por un tiempo, un *eslabón perdido* entre los reptiles y las aves.

Thomas Henry Huxley, el biólogo británico conocido como el *bulldog* de Darwin por su fiera defensa de la teoría de la evolución, puntualizó las grandes semejanzas entre el arqueoptérix y algunos dinosaurios. En 1876 escribió:

Hemos tenido que estirar la definición de la clase de las aves para poder incluir aves con dientes y aves con extremidades anteriores con garras y colas largas. No hay evidencia de que *Compsognathus* haya tenido plumas, pero si las tuvo, sería entonces en verdad difícil decir si debería ser llamado un ave con características de reptil o un reptil con características de ave.

En su momento, la idea de Huxley de que un dinosaurio pudiera haber tenido plumas era demasiado radical. En la rígida mentalidad que prevaleció por casi un siglo, las aves eran los únicos animales con plumas, y los reptiles -incluyendo los dinosaurios- tenían escamas u otras cubiertas duras; además, en contraste con las aves, eran animales de "sangre fría". Casi cien años después, en la década de 1970, John Ostrom examinó algunos ejemplares de arqueoptérix y de pequeños dinosaurios similares al *Compsognathus*. Usando las técnicas cladísticas que reconstruyen las relaciones entre los linajes de los organismos mediante la comparación de caracteres compartidos, Ostrom llegó a la conclusión de que los dinosaurios y las aves no sólo estaban cercanamente emparentados, sino que las aves habían surgido a partir de un tipo particular de dinosaurios, los terópodos. Especuló asimismo que era posible que varios de los terópodos hubieran estado cubiertos de plumas.

Las ideas de Ostrom fueron bien recibidas entre los científicos y naturalistas jóvenes, pero el escepticismo prevaleció entre los paleontólogos tradicionalistas. En la década de 1980, la imagen de los dinosaurios como criaturas lentas y torpes, cubiertas de escamas, fue sustituida en los libros de divulgación por una nueva visión que los mostraba como animales homeotermos -de "sangre caliente"-, cubiertos con plumas y muy activos. En los círculos académicos, sin embargo, estas ideas tardaron más tiempo en ser aceptadas. Después de todo, nadie había hallado nunca un fósil de dinosaurio con plumas, y las propuestas de Ostrom no eran sino especulaciones, a decir de los escépticos. Fue entonces cuando se encontró el *Sinosauropteryx*.

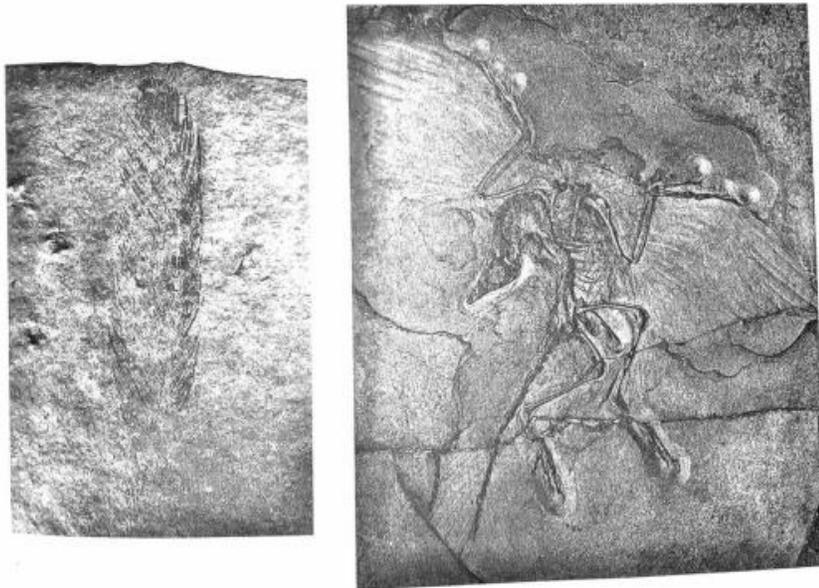


FIGURA IV.2. *La pluma fósil de Solnhofen, descubierta en 1860 (izquierda). El llamado ejemplar de Berlín, uno de los fósiles de cuerpo completo de Archaeopteryx, descubierta en 1874 (derecha).*

En 1996, un comerciante de fósiles encontró en la localidad china de Liaoning un ejemplar que mostraba con gran detalle el cuerpo de un pequeño dinosaurio de unos setenta centímetros de largo, incluyendo la extensa cola. En Liaoning se ha hallado un gran número de fósiles del principio del Cretácico que preservan asombrosos detalles del cuerpo de los animales. Cuando los especialistas examinaron el ejemplar de dinosaurio, constataron la presencia de impresiones de filamentos que se podían interpretar como plumas simples. Bautizaron al nuevo dinosaurio como ave dragón de China o *Sinosauropteryx* ("ala de reptil china") y reconocieron el parentesco cercano de esta nueva especie y los *Compsognathus* de Alemania. Finalmente, tras más de un siglo de espera, se había encontrado el hipotético dinosaurio con plumas de Huxley. En los últimos veinte años, los paleontólogos han identificado restos de plumas en al menos cuarenta dinosaurios terópodos diferentes, e incluso han hallado estructuras filamentosas (protoplummas) en especies de la línea evolutiva de los saurópodos -un clado

diferente de terópodos-, lo que indica que todos los dinosaurios tenían al menos el potencial de desarrollar plumas.

Algunas de las plumas fósiles muestran detalles tan finos que es posible reconstruir los pigmentos que tenían, por lo que ahora podemos saber de qué color eran algunos dinosaurios. Por ejemplo, *Anchiornis huxleyi* -un terópodo llamado así en honor de T H Huxley- era mayormente gris, pero con las extremidades cubiertas de plumas con bandas blancas; tenía además manchas rojizas en el rostro y un copete de color rufo -similar al color del óxido- sobre la cabeza. Es posible que los dinosaurios hayan usado las plumas de colores vivos como un mecanismo de comunicación visual, tal como el que emplean muchas especies actuales de aves.

A raíz de estos descubrimientos en los años noventa comenzó a cobrar fuerza otra de las ideas de Huxley y Ostrom, que es en realidad una consecuencia lógica directa de la presencia de plumas en los dinosaurios. Ya que las plumas no son más una característica única de las aves, y la son ahora de los dinosaurios, el linaje de las aves debe considerarse una parte del clado de los dinosaurios; es decir, las aves deben ser descendientes de un tipo de dinosaurio, los terópodos. Si ese es el caso, continúa el razonamiento, las aves son representantes vivos del clado de los dinosaurios. Por tanto, se debe concluir que 1) las aves son dinosaurios, y 2) no todos los dinosaurios están extintos.

En efecto, los dinosaurios no están extintos, solo que hoy en día los llamamos pájaros, o aves. Encontramos dinosaurios de brillante plumaje y elegante vuelo desde las frías tundras siberianas hasta las selvas del Amazonas. Los hay nadadores, carnívoros, comedores de semillas, carroñeros, frugívoros e insectívoros. Algunas personas desayunan todos los días huevos de dinosaurio, y en muchas culturas se conmemoran las fechas importantes con banquetes de dinosaurio horneado o rostizado. Usamos sus plumas para elaborar objetos decorativos, o para rellenar almohadas, y muchos países tienen dinosaurios en sus banderas, escudos nacionales o monedas. Los dinosaurios,

representados por más de diez mil especies de aves, son de hecho uno de los grupos de vertebrados más diversos en el mundo moderno.

Desde esta nueva perspectiva, el evento de extinción por antonomasia -la supuesta desaparición de los dinosaurios a finales del Cretácico- cobra una dimensión diferente. Por ejemplo, si en verdad todos los dinosaurios se hubieran extinguido, no existiría hoy en día animal alguno con plumas. En otras palabras, junto con las aves sobrevivió al evento de extinción del Cretácico un atributo único de los dinosaurios, la pluma.

Cuando el grupo de los trilobites se extinguió a finales del Pérmico, desapareció del mundo un órgano único de estos animales, el ojo compuesto formado por calcita (capítulo III). La extinción de la clase Trilobita determinó entonces la extinción de ese órgano de composición única. La revelación de la existencia en el mundo actual de dinosaurios no extintos -las aves- y de uno de sus atributos principales -las plumas-, aunada a una serie de descubrimientos recientes sobre la biología de los dinosaurios, ha cambiado la perspectiva que se tenía sobre la vida y la muerte de esos animales. Revisaremos en este capítulo los detalles del evento geológico en el que (no todos) los dinosaurios se extinguieron.

VIII. La cabra que se extinguió dos veces la desextinción y la extinción dirigida

Nacer dos veces no es más sorprendente que nacer
una. En este mundo todo es resurrección.

VOLTAIRE, *La princesa de Babilonia*

El 30 de julio de 2003, el bucardo o cabra montés ibérica regresó del mundo de los animales extintos... y se extinguió por segunda vez. El bucardo era una subespecie de cabra silvestre de los Pirineos españoles que se extinguió en el Día de Reyes del año 2000, cuando *Celia*, la última representante de su estirpe, murió aplastada por un árbol que cayó durante una tormenta. Meses antes, los científicos habían obtenido de la oreja de *Celia* una muestra de tejido, la cual mantuvieron en congelación. Ante la inminencia de la extinción del bucardo, se había decidido que como último recurso se preservaría al menos la muestra de tejido, para tener disponible una línea de células vivas del animal cuando *Celia* muriera.

A partir de 2002, se comenzaron a usar las células preservadas en vanos intentos para clonar a *Celia* y traer al bucardo de regreso de la extinción. La clonación consiste en crear individuos genéticamente idénticos a un donador; esto se logra insertando un núcleo celular proveniente de algún tejido del organismo que se intenta clonar -por ejemplo, *Celia*- en una célula reproductiva de una hembra del organismo receptor -el óvulo de una cabra hembra, por ejemplo-. El ADN del núcleo insertado toma el control del crecimiento y desarrollo de la célula reproductiva, la cual se convierte en una copia genéticamente idéntica al donador, un clon del organismo original.

En 1996, un equipo de científicos escoceses logró por primera vez crear un clon de un vertebrado. Los investigadores insertaron un núcleo celular proveniente de la glándula mamaria de oveja adulta en un óvulo no fecundado proveniente de otra oveja. El óvulo, luego de ser implantado en el útero de una hembra, se desarrolló normalmente y meses después nació Dolly, una oveja que en su composición genética era idéntica al

animal del que se había obtenido el núcleo celular. Aunque murió joven, a los seis años de edad, *Dolly* se cruzó en varias ocasiones y tuvo descendencia perfectamente normal.



FIGURA VIII.1. *Bucardo o cabra montés ibérica.*
Dibujo de Ángela Arita Noguez.

En el intento por clonar a *Celia*, la cabra ibérica, un equipo de investigadores españoles usó la misma técnica empleada para crear a *Dolly*. Se extrajeron núcleos celulares del tejido que se había obtenido de la oreja de *Celia* y se implantaron en lugar de los núcleos originales en óvulos de una cabra doméstica. Los pocos óvulos manipulados que no murieron se implantaron en cabras hembras, pero solo uno de ellos subsistió hasta formar un embrión y luego un feto aparentemente viable. En la mañana del 30 de julio de 2003 nació el clon de *Celia* lamentablemente, la cabrilla tenía una grave malformación en los pulmones y murió ocho minutos después de su nacimiento. El bucardo existió de nuevo durante unos breves y dolorosos momentos, solo para volver a extinguirse cuatrocientos sesenta segundos después.

En la definición estricta de extinción, la que admite que ésta se produce en el momento en que muere sin descendencia el último individuo de una especie o de un clado, el bucardo efectivamente se extinguió en el año 2000, regresó de la extinción en la mañana

del 30 de julio de 2003, y volvió a extinguirse ocho minutos después. De hecho, el caso de la cabra ibérica es el primer ejemplo de lo que se ha dado en llamar la *desextinción*, que es el proceso de revertir -en forma artificial, por supuesto- la extinción de una especie.

En principio, el procedimiento aplicado a la cabra ibérica podría permitir la clonación de especies que se han extinguido recientemente y de las cuales se ha preservado algún tipo de tejido vivo. La tortuga gigante de la isla Pinta podría ser una de las especies candidatas para este tipo de procedimientos, pues existen muestras de tejido tomadas de *Solitario George*. La idea de clonar a *George* es, por lo pronto, sólo un sueño. Los críticos de iniciativas de este tipo señalan las dificultades técnicas y, sobre todo, las cuestiones éticas sobre si es adecuado crear copias idénticas de una tortuga que de todas maneras fue el último y solitario representante de su especie por más de cincuenta años.

La experiencia con la cabra montés ibérica también ha hecho renacer el viejo sueño de regresar del mundo de las especies extintas a animales desaparecidos hace mucho tiempo. Entre los candidatos favoritos para ese tipo hipotético de desextinción, sobre todo en la literatura popular, figuran el dodo, las moas, los mamuts lanudos y otros elementos de la megafauna pleistocena y, por supuesto, los dinosaurios.

ANEXO 2

Cuestionario sobre tus gustos y preferencias

El presente cuestionario forma parte de una investigación sobre textos de comunicación de la ciencia, la información que nos brindes nos será de gran ayuda para mejorarlos, por lo que te pedimos seas lo más honesto posible. Te agradecemos mucho tu participación y te garantizamos que la información será confidencial y se usará únicamente con fines de investigación.

Fecha: _____

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo: H M

Gustos y pasatiempos

Por favor contesta las siguientes preguntas honestamente.

A. ¿Cuáles son tus pasatiempos favoritos? (Señala al menos 3)

1. _____ 2. _____

3. _____

B. ¿Por qué son tus favoritos?

C. ¿Acostumbras leer? Sí / No ¿Sobre qué temas te gusta leer?

D. De las siguientes opciones marca con una X en cuál acostumbras leer (Puedes marcar más de una opción)

- Libro (Incluye libros electrónicos) Periódico
 Redes sociales Revistas (Incluye revistas electrónicas)
 Sitios web (blogs y otras páginas web) Historietas o comics
 No acostumbro leer Otro(s) (específica): _____

E. ¿En alguno de estos medios has leído sobre ciencia? Sí / No ¿Por qué lo leíste?

F. De las materias que estas cursando ¿Cuáles son las 3 que más te gustan?

1. _____ 2. _____
3. _____

G. De las materias que estas cursando ¿Cuáles son las 3 que menos te gustan?

1. _____ 2. _____
3. _____

H. ¿Qué temas de biología te agradan o te interesan más?

Marca con una X el grado de estudios de tus padre.

Grado de estudios del padre:

Sin estudios/Primaria/Secundaria/Preparatoria/Licenciatura/Maestría/Doctorado

Grado de estudios de la madre: Primaria/Secundaria/Preparatoria/Licenciatura/Posgrado

¡Te agradecemos mucho tu ayuda para responder este cuestionario!

ANEXO 3

Cuestionario sobre la lectura de un texto de comunicación de la ciencia

El siguiente cuestionario tiene el propósito de conocer la forma en que los jóvenes interactúan con textos como el que acabas de leer. Tu colaboración es muy importante por lo que te pedimos que respondas a las preguntas de la manera más honesta. Te garantizamos que la información será confidencial y se usará únicamente con fines de investigación.

Fecha: _____

Sobre el texto que acabas de leer.

A. ¿Cuál fue el texto que escogiste?

B. ¿Por qué escogiste ese texto?

C. Marca con una X la posición que exprese mejor tu apreciación sobre el texto que acabas de leer. (ve el ejemplo)

Ejemplo: Si el texto te pareció medianamente entretenido deberás marcar con una X la casilla más cercana al adjetivo entretenido.

Aburrido ___ ___ X ___ Entrenido

Si en cambio te pareció muy aburrido marcarás la casilla más cercana a esta característica:

Aburrido X ___ ___ ___ Atractivo

1. Agradable	___	___	___	___	___	___	Desagradable
2. Entrenido	___	___	___	___	___	___	Aburrido
3. Relevante	___	___	___	___	___	___	Irrelevante
4. Importante	___	___	___	___	___	___	Trivial
5. Fácil de leer	___	___	___	___	___	___	Difícil de leer
6. Claro	___	___	___	___	___	___	Confuso
7. Interesante	___	___	___	___	___	___	Indiferente
8. Placentero	___	___	___	___	___	___	Incomodo

**D. De las siguientes emociones ¿Cuál o cuáles sentiste mientras leías el texto?
(Márcalas con una X)**

<input type="checkbox"/> Miedo	<input type="checkbox"/> Sorpresa	<input type="checkbox"/> Aversión
<input type="checkbox"/> Ira	<input type="checkbox"/> Alegría	<input type="checkbox"/> Tristeza

E. ¿En qué parte del texto sentiste estas emociones?

F. ¿Sentiste alguna otra emoción? ¿Cuál y en qué parte las sentiste?

G. ¿Recomendarías este texto a alguien? Sí__ No__ ¿Por qué?

H. ¿Qué te hizo pensar el texto sobre la forma en que se hace ciencia, los descubrimientos y sus avances?

I. ¿Qué características piensas que tienen los científicos que aparecen en el texto (físicas y/o personalidad)?

¡Te agradecemos mucho tu ayuda para responder este cuestionario!

ANEXO 4

Entrevista semiestructurada sobre la lectura de un texto de comunicación de la ciencia

Después del saludo y la presentación se dará la siguiente información al entrevistado.

Ahorita platicaremos sobre la lectura del texto que te pedí que leyeras en el salón. Esto es para una investigación sobre textos de comunicación de la ciencia y el propósito es conocer tu experiencia durante la lectura del texto (cómo te sientes o qué piensas cuando lees un texto). Tu ayuda es muy importante porque la meta es poder crear mejores textos para los jóvenes, por lo que te pido que seas lo más honesta(o) posible. Te garantizo que la información que me des será confidencial, anónima y la usaré únicamente con fines de investigación.

GENERALES

1. Preguntas introductorias o de calentamiento basándome en el cuestionario de gustos y preferencias.
2. ¿Qué te pareció el texto?
3. ¿Modificarías algo del texto? / ¿Qué parte quitarías de la historia? / ¿Agregarías algo al texto?
4. ¿Cómo piensas que reaccionarían tus amigos(as)? / ¿Qué pensaría tu mejor amigo(a) del texto?

NATURALEZA DE LA CIENCIA

1. ¿Qué aprendiste del texto? / ¿Qué te resultó nuevo a partir de la lectura?
2. ¿Cuál crees que sea la intención del autor? ¿Qué es lo que nos quiere decir?

3. ¿Cómo te imaginas a los personajes? (físicamente, cómo vive, cómo piensa, / ¿Cómo piensas que son los personajes? / Si metieras otro personaje ¿cuál sería? / Si tu fueras el personaje principal ¿Qué hubieras hecho?
4. Éste es un texto sobre ciencia, ¿Qué es lo que te hizo darte cuenta de ello?

EMOCIONES

1. ¿Con qué te hubiera gustado que relacionara el autor el tema del texto?
2. En lo personal siento que el texto no me provoca muchas emociones, solo me sorprenden algunas cosas que no conocía, pero ese soy yo, ¿tú qué piensas? / ¿qué le modificarías al texto en este sentido?
3. ¿Qué piensas de este texto si te digo que tiene el objetivo de ser atractivo para los jóvenes?