



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana

Centro de Estudios de la Cultura y la Comunicación

Especialización en Promoción de la Lectura

Sede: Xalapa

***El fuego del tlacuache: una convergencia ciencia-
literatura***

Estudiante: Brandon Alberto Pulido Hernández

Tutora: Dra. María Cristina Díaz González

Xalapa, Veracruz, enero de 2024

Contenido

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS 4

Tablas 4

Figuras 5

INTRODUCCIÓN 6

CAPÍTULO 1. MARCO REFERENCIAL 8

1.1 Marco conceptual 8

1.1.1 Lectura 8

1.1.1.1 Alfabetización. 10

1.1.1.2 Procesos cognitivos en la lectura. 12

1.1.1.3 Biología y lectura. 13

1.1.1.4 Socioculturalidad de la lectura. 14

1.1.1.5 El lector. 16

1.1.2 Escritura 18

1.1.2.1 Código escrito. 18

1.1.2.2 Escritura reflexiva. 20

1.1.3 Lectoescritura 20

1.1.4 Literatura 21

1.1.5 Ciencia 23

1.1.5.1 Literatura científica. 24

1.1.5.2 Divulgación científica. 26

1.1.5.3 Ciencia ficción. 27

1.1.6. Literacidad 31

1.1.6.1 Literacidad electrónica. 32

1.1.6.2 Multiliteracidad. 32

1.2 Marco teórico 33

1.2.1 Teorías sobre la lectura 33

1.2.1.1 Teoría lingüística. 33

1.2.1.2 Teoría psicolingüística. 34

1.2.1.3 Teoría biolingüística. 34

1.2.1.4	Teoría sociocultural.	35
1.2.2	<i>Teorías de aprendizaje</i>	37
1.2.2.1	Constructivismo social.	37
1.2.2.2	Aprendizaje situado.	38
1.2.2.3	Aprendizaje dialógico.	39
1.2.3	<i>Teorías sobre la estructura epistémica de la ciencia</i>	40
1.2.3.1	Estructura de las revoluciones científicas.	40
1.2.3.2	Anarquismo epistemológico.	42
1.2.3.3	Teoría actores red.	43
1.2.4	<i>Teoría de divulgación de la ciencia</i>	46
1.3	Revisión de casos similares	50
1.3.1	<i>Uso de la ciencia ficción en procesos de aprendizaje de la ciencia</i>	50
1.3.2	<i>Casos de convergencia ciencia-literatura</i>	53
1.3.3	<i>Divulgación y enseñanza de la ciencia contextualizada</i>	55
1.4	Breve caracterización del proyecto	56

CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO 58

2.1	Planteamiento del problema	58
2.1.1	<i>Problema general</i>	58
2.1.2	<i>Problema específico</i>	59
2.1.3	<i>Problema concreto</i>	61
2.2	Justificación	62
2.2.1	<i>Justificación social</i>	62
2.2.2	<i>Justificación institucional</i>	62
2.2.3	<i>Justificación metodológica</i>	63
2.2.4	<i>Justificación personal</i>	64
2.3	Objetivos	64
2.3.1	<i>Objetivo general</i>	64
2.3.2	<i>Objetivos específicos</i>	65
2.4	Hipótesis de intervención	65

CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO 66

3.1	Enfoque metodológico	66
-----	----------------------	----

3.2 Aspectos generales y ámbito de la intervención 67

3.3 Estrategias de intervención 68

3.4 Métodos de evaluación 69

CAPÍTULO 4. PROGRAMACIÓN 70

4.1 Descripción de Actividades y productos 70

REFERENCIAS 73

BIBLIOGRAFÍA 87

APÉNDICES 88

Apéndice A. Cuestionario diagnóstico 88

Apéndice B. Cronograma de sesiones 93

Apéndice C. Cartografía lectora 99

Apéndice D. Estrategias de promoción lectora 108

GLOSARIO 116

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas

Tabla 1. *Actividades y productos* 70

Figuras

Figura 1. *Factores cognitivos, biológicos y socioculturales relacionados al desarrollo de la lectura.* 16

Figura 2. *Modelo de Bucles de la teoría actores red.* 44

Figura 3. *Cronograma de actividades de la Especialización en Promoción de la Lectura.* 72

INTRODUCCIÓN

Cuando pensamos en ciencia, solemos pensar en científicos, seres aislados de la sociedad, ataviados con batas blancas trabajando incesantemente en sus laboratorios haciendo todo tipo de experimentos. Cuando pensamos en lectura seguramente nos viene a la mente la imagen de algún libro, y cuando hacemos un ejercicio similar con los lectores solemos visualizar a un erudito de saco y lentes, intelectual que difícilmente ha de juntarse con el vulgo.

Estas visiones, aunque arcaicas, aún persisten en el imaginario colectivo general. La realidad es que estos dos ámbitos (el científico y el de la lectura) aparentemente escindidos e insolubles forman parte de un mismo sistema embebido en la dimensión social. La concepción de la ciencia, en las últimas décadas, se ha ido transformando. Se ha dejado de pensar en ella como una actividad situada en una esfera propia, creadora de conocimiento infalible y verdadero. En cambio, se nos ha brindado la imagen de una ciencia sumergida en la esfera social, vinculada a una compleja red de factores que le son tan necesarios como ella a ellos. La lectura, por otro lado, también ha alcanzado nuevos niveles sociales. Un lector ya no es aquel capaz únicamente de decodificar símbolos para conocer el significado literal de los textos. La práctica lectora también debe integrar el conocimiento de su entorno social y cultural, situarse ante un tiempo y espacio y darle significado al texto a través de un contexto. Sin embargo, a pesar de que estas concepciones tienen ya algún tiempo fraguando en el ámbito intelectual distan aún de ser plasmadas en la práctica de forma eficiente. Existe un grave problema de comunicación aún entre ciencia y sociedad, ejemplificados en los recientes casos que se vivieron en este período pandémico, la falta de interés por el calentamiento global o la práctica cada vez más creciente de pseudociencias. En la lectura

el panorama pinta de manera similar, pues la mayoría de las personas siguen pensando que leer responde únicamente a la alfabetización entendida como decodificación de grafías.

Ante lo anteriormente señalado surge este proyecto, que tiene por objetivo la divulgación de la ciencia a través del fomento a la lectura, utilizando para ello distintos recursos literarios que pueden servir como puentes entre los ámbitos de ciencia y sociedad. Algunos de estos elementos los constituyen la literatura de ciencia ficción, expresada en materiales alternativos al canon literario como los cómics (elementos adaptados a las prácticas lectoras contemporáneas, asidas a la digitalidad y la lectura fragmentada), textos de divulgación conscientizadores del entorno y obras literarias cuyas narrativas puedan analizarse desde la arista científica. El proyecto será llevado a cabo con jóvenes y adultos en estado de rezago educativo, en la escuela nocturna Atenógenes Pérez y Soto, ubicada en la zona centro de Xalapa, Veracruz.

El presente documento ahonda más en los aspectos descritos. En el primer capítulo se abordan los conceptos más importantes relativos al proyecto (lectura, ciencia, literatura y divulgación científica, entre otros), las teorías que lo fundamentan, los casos similares alusivos a su propósito, así como una breve caracterización. En el segundo capítulo se establecen los problemas a abordar (general, específico y concreto), la justificación (social, institucional, metodológica y personal) así como los objetivos y la hipótesis de intervención. En el tercer capítulo se describe la estrategia metodológica, el ámbito de intervención (naturaleza del grupo intervenido, así como el contexto del entorno donde se realizará la intervención: factores socioculturales, económicos, recursos didácticos, entre otros) y las estrategias a desarrollar, en tanto en el último capítulo se muestra la programación establecida para la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO 1. MARCO REFERENCIAL

1.1 Marco conceptual

En este primer apartado del capítulo 1 se abordan los conceptos esenciales para el entendimiento integral del proyecto propuesto: sus objetivos, perspectivas, importancia y posibles alcances.

1.1.1 Lectura

La lectura es una actividad casi tan antigua como la especie humana, Cerrillo (2016) la concibe como una invención, resultado de prácticas sociales complejas, que permite el contraste de distintas visiones. Para bien, y para mal, la lectura ha impulsado el desarrollo de la civilización y se ha impregnado no sólo en los ámbitos sociales y culturales, sino además en los procesos fisiológicos involucrados en la evolución del lenguaje. Representa un encuentro entre tres entidades: autor - texto (entendiéndose este como una narrativa capaz de ir más allá de las letras) – y lector, los cuales son agentes activos en la construcción de la lectura. La práctica lectora va más allá de “pronunciar las palabras correctamente”, entender un texto en su sentido literal o de ser capaz de localizar y almacenar información y acumular significados. Antes que un sentido utilitario, la lectura forma parte de una necesidad propia de la condición humana, somos una especie lectora, leemos por placer, por ocio (Argüelles, 2015) pero también como un acto de rebeldía. Aún aquellos que “no leen” leen, pues las historias, presentes en el mundo, existieron incluso antes que las letras. La lectura da cuenta del mundo, nos proporciona consciencia de la realidad y nos permite examinarla, intervenirla y aterrizarla ante condiciones específicas (Freire, 2017); constituye un recurso importante como herramienta epistémica para el desarrollo del pensamiento crítico, necesario en cualquier ámbito de la sociedad, y se

fomenta a través de la contextualización con su entorno, su posicionamiento histórico, la consciencia sobre la herencia cultural y el entretreído de las relaciones establecidas entre el autor, texto y lector (Cázares, 2002; Martín, 2013; Oliveras y Sanmartí, 2009). En este sentido Cassany (2006) realiza una aportación fundamental a la teoría lectora al hacer una distinción entre tres niveles de lectura:

1) Leer las líneas: corresponde al primer nivel de lectura y consta del entendimiento literal del texto abordado, donde debe haber una correcta decodificación de signos y una eficiente estructuración de la información accedida, pero que, sin embargo, aborda el encuentro entre el texto y el lector en un sentido unidireccional, donde el primero vierte sobre el segundo los datos y conceptos contenidos en él y el otro funge como reservorio de dicho contenido.

2) Leer entre líneas: representa un encuentro bidireccional entre el texto y el lector. En éste, no sólo el texto aporta su contenido sino el lector se vuelca sobre él, construyendo ambos la lectura. Leer entre líneas significa realizar una lectura inferencial, la cual tiene la facultad de acceder a discursos más allá de lo que dice el texto de forma literal, encontrando indicios en los rescoldos de las letras y construyendo narrativas más profundas a partir de estos.

3) Leer tras las líneas: Los agentes que intervienen en la construcción de la lectura se amplían. Este tipo de lectura no sólo considera el texto en sí, sino además la intencionalidad del autor, el contexto sociohistórico en el que escribió el libro y los factores que envuelven la obra. Esto permite establecer una lectura más amplia, crítica y completa en torno a dicha obra, pero además diversifica el número de lecturas posibles que se pueden derivar de un texto.

Así, la lectura viene a formar parte intrínseca de la sociedad y de sus transiciones, su praxis puede variar y moldearse de acuerdo al momento histórico, geográfico, cultural y tecnológico. Es metamórfica y adaptativa, pues evoluciona de acuerdo a las prácticas sociales, pero conserva en su núcleo la condición de situar al hombre ante el mundo y darle la capacidad de abordarlo, intervenirlo, y, por qué no, transformarlo.

1.1.1.1 Alfabetización. Cuando se piensa en lectura, la idea que prevalece en el colectivo social es la de la capacidad de identificar, concatenar y darle cuerpo a una serie de símbolos que adquieren sentido en la medida en que se lleven a cabo estas acciones. Esta decodificación de símbolos y signos suele confundirse con una adecuada práctica lectora. Muchas personas piensan que, al poder localizar, almacenar y recordar la información de determinado texto están leyendo de forma adecuada, sin embargo, cuando se trata de analizar, sintetizar o interpretar el texto más allá del contenido en sí, esta capacidad de decodificación no alcanza para garantizar el éxito en la realización de estas tareas más complejas (Phillips, 2002). Es importante señalar, empero, que estas últimas tareas serían imposibles sin este primer eslabón. De acuerdo a Rodríguez (2006) la alfabetización puede ser abordada desde dos grandes tendencias; la primera que gira en torno a esta capacidad mecánica de identificar grafías, reconocer fonéticamente letras y palabras y darles un sentido literal, y la segunda que responde al sentido impreso por el autor, el lector y el entorno que envuelve al texto específico. Esta última ha tomado nombres como alfabetismo crítico (Freire y Macedo, 1989) o alfabetismo funcional (Rogers y William, 1966; UNESCO, 2005). Así pues, para propósitos de este trabajo y con la intención de distinguir entre una concepción y otra llamaremos a la primera alfabetización mecánica y nos quedaremos con alfabetización funcional para la segunda. Respecto a esta última, en la misma línea, pero en sentido inverso se encuentra el analfabetismo funcional, que hace

referencia a la falta de habilidades e incapacidad de personas alfabetizadas mecánicamente de generar procesos de lectura y escritura propias de la alfabetización funcional (Cassany, 2006).

En un ejercicio didáctico, los dos tipos de alfabetización descritos pueden visualizarse como niveles dirigidos hacia una lectura cada vez más profunda. La alfabetización mecánica como primer escalón de ésta, y la funcional como su propulsor. Así, el tercer nivel puede concebirse como el de la alfabetización especializada. Relacionada íntimamente con el ámbito académico, la alfabetización especializada responde a la diversificación y especialización del conocimiento. Con la expansión de las disciplinas científicas se ha vuelto necesario también integrar prácticas que permitan el entendimiento de los distintos lenguajes surgidos a partir de ello (si el código genético, si la nomenclatura química, si el lenguaje matemático), pero, además, también funcionalizar esta nueva alfabetización especializada. Los estudiantes y profesionales de la ciencia deben de ser capaces de contextualizar el conocimiento y los signos científicos con su entorno social, histórico y cultural. Esta capacidad les permitirá ejercer una práctica significativa del quehacer científico, llevarlo más allá del borde institucional y lograr una cohesión con la sociedad. Para ello son necesarias prácticas pedagógicas cuya estructura permita la integración entre las grafías científicas y el ecosistema académico y sociocultural, un proceso de vinculación entre lo vernáculo y lo formal que aperture el estudio de los procesos y no sólo de los resultados, el dialogo entre los ámbitos científicos y sociales y promueva la dilución de campos de conocimiento “impolutos” (Carreira et al., 2021).

En otras aristas conceptuales, hay quienes sostienen, en interpretaciones algo más escindidas de las anteriormente descritas, que la alfabetización, así como la educación, se encuentran subyugadas al plano político y los procesos de mercantilización, y que su

expresión y conceptualización están asediadas por grupos sociales que luchan por la forma en la que estas deben ser representadas y practicadas (Bermejo, 2009; Giroux, 2004). En todo caso, es imposible negar que la alfabetización, dictada o no por agendas sociopolíticas, es necesario que se desarrolle en todos sus niveles expresivos si se busca promover en la población habilidades de reflexión, diversidad de enfoques, análisis crítico y mecanismos de transformación.

1.1.1.2 Procesos cognitivos en la lectura. Dentro de la decodificación de símbolos y sus interpretaciones podemos encontrar los procesos cognitivos asociados a la práctica lectora. El ser humano es capaz, a través de la emisión y captación de ciertos sonidos, de traducir esos fonemas en pensamientos concretos (Anula Rebollo, 1998), aún más, en la propia decodificación de símbolos va integrado un mecanismo cognoscitivo estructurado para darle sentido a una forma específica de ordenamiento del lenguaje. Respecto de éste, aún se discute si el lenguaje constituye un producto natural o una herramienta desarrollada por la sociedad; argumentos hay a favor de ambos enfoques: que el hombre no puede ser la única especie que lo ejerce (aunque sí la que más lo ha desarrollado), así como que la comunicación puede variar de acuerdo a los entornos socioculturales que la envuelven. El hecho es que las precondiciones necesarias para la posibilidad del desarrollo de un lenguaje complejo (más no así para un determinismo categórico de este) parecen atender tanto aspectos fisiológicos como socioculturales. El simbolismo cognoscitivo (a)) constituye una de ellas, imprescindible si se aspira a prosperar un lenguaje complejo (Fernández, 2017). La decodificación simbólica, el primer eslabón del proceso lector, no sería efectiva para una comunicación con pretensiones de desarrollo social, cultural o tecnológico sin un simbolismo de alto grado de complejidad.

Es pues que este simbolismo cognoscitivo resulta fundamental no sólo en el proceso lector, sino en el desarrollo mismo del lenguaje, pues permite la capacidad de abstracción cognitiva y las actividades derivadas de ella: dibujos en paredes de cuevas, uso de herramientas, ritos funerarios, y más recientemente, expresiones artísticas, desarrollo científico y complejidad social.

1.1.1.3 Biología y lectura. La relación entre el proceso de lectura y el lenguaje es ineludible, en la especie humana no se puede concebir uno sin el otro. En ese sentido, así como existen precondiciones relacionadas al proceso cognoscente para el desarrollo del lenguaje complejo, también las hay para los procesos biológicos, fundamentales en la graduación de esta complejidad. En tanto los factores cognoscitivos explican propiedades como la semanticidad (sistema comunicativo que encausa la relación entre el símbolo y la información del mundo no abstracto), las precondiciones biológicas posibilitan el lenguaje por desarrollos fisio y neurológicos. De acuerdo a Fernández (2017), algunas de estas precondiciones son:

b) Bipedalismo: un desarrollo evolutivo, en principio no relacionado con los procesos de comunicación, permitió al ser humano una concatenación de fases que van desde la construcción de herramientas y la agilización de la caza hasta el procesamiento cerebral de información de forma más eficiente. Otra consecuencia de este desarrollo fue la estrechez del cuello uterino, lo cual devino en nacimientos más prematuros, que generó una dependencia en las relaciones entre individuos que a su vez germinó en una interacción social mucho más compleja y un crecimiento en el que se vieron implicados conceptos cognitivos básicos como el yo, el otro, el estado de peligro, etcétera, desde una edad muy temprana (Harari, 2014)

c) Laringe baja: colocación anatómica que faculta al ser humano para emitir una gama de sonidos que sostienen el lenguaje de nuestra especie, tales como las vocales o los sonidos no nasalizados (Olarrea, 2005).

d) Encefalización y control neurológico: El fenómeno de la lectura es un proceso tan complejo que hace falta un mecanismo biológico a la par de tal tarea. El cerebro del ser humano (en específico del *homo sapiens*) ha experimentado un desarrollo hipertrófico (inusualmente grande con respecto a la relación cerebro-tamaño del cuerpo presentado en otras especies) idóneo para el potenciamiento de una inteligencia dotada de habilidades lingüísticas (Lorenzo y Longa, 2003; Olarrea, 2005). Sin embargo, estas hiperdimensiones tienen que ir acompañadas de mecanismos neurológicos que posibiliten tales habilidades. Algunas de las áreas que participan en este ámbito son el hipocampo o la corteza cerebral (implicadas en la memoria), áreas cerebrales de Broca y Wernicke, ubicadas en el hemisferio izquierdo y responsables de la codificación del habla y procesos de comprensión lingüística, y la adaptación del aparato fonador al lenguaje alfabético (Ezpeleta, 2018; Töpf y Simonetti, 2014).

Para alcanzar un lenguaje estructurado y una comprensión lectora profunda hicieron falta una serie de adaptaciones anatómicas, cerebrales y neuronales que permitieran su consecución. Estas adaptaciones biológicas, muchas veces obviadas en los análisis de los procesos de lectura, resultan fundamentales no sólo en la consideración de su praxis sino también en el entendimiento mismo de ésta como unidad ontológica.

1.1.1.4 Socioculturalidad de la lectura. Hasta hace algunas décadas, el entendimiento de la lectura versaba sólo sobre la decodificación de símbolos y el papel del lector como agente individual volcado sobre el texto. Sin embargo, esta visión ha cambiado en tiempos contemporáneos, se ha expandido hasta ser concebida como una práctica

inmersa en el ámbito social. Cassany (2006) sostiene que la lectura es un “verbo transitivo” y que cada experiencia sobre ella es distinta; no es lo mismo leer un cuento que un poema, no hay una experiencia neutra o universal de lectura, pues ésta tiene la carga, no sólo del contenido textual y de los mecanismos cognoscentes del lector, sino también de su entorno sociocultural. El lector hace uso de su bagaje cultural para la construcción de los discursos que sostiene en torno a un texto, y este, a su vez, se sitúa en un tiempo histórico y contexto social que lo envuelve. El mismo autor, al escribir, también se ve influenciado por las condiciones de su tiempo, geografía y cultura. De esta manera la lectura se vuelve una práctica de comunidad más que el de un acto individual.

Ahora bien, concatenando tanto el ámbito cognoscente como el biológico con el sociocultural (figura 1), éste también cuenta con precondiciones para el desarrollo del lenguaje y la lectura. La inteligencia social (e) es un requisito en una especie que tiene que comunicarse para mantener estable su estructura de vida. El ser humano desde tiempos ancestrales hizo uso de la comunicación para cazar, buscar refugio, comida y protección. Esta comunicación no hubiese sido eficaz y no se hubiese complejizado sin el desarrollo de una inteligencia social derivada de las relaciones de dependencia, altruismo y fuerzas de cohesión entre individuos de un mismo grupo.

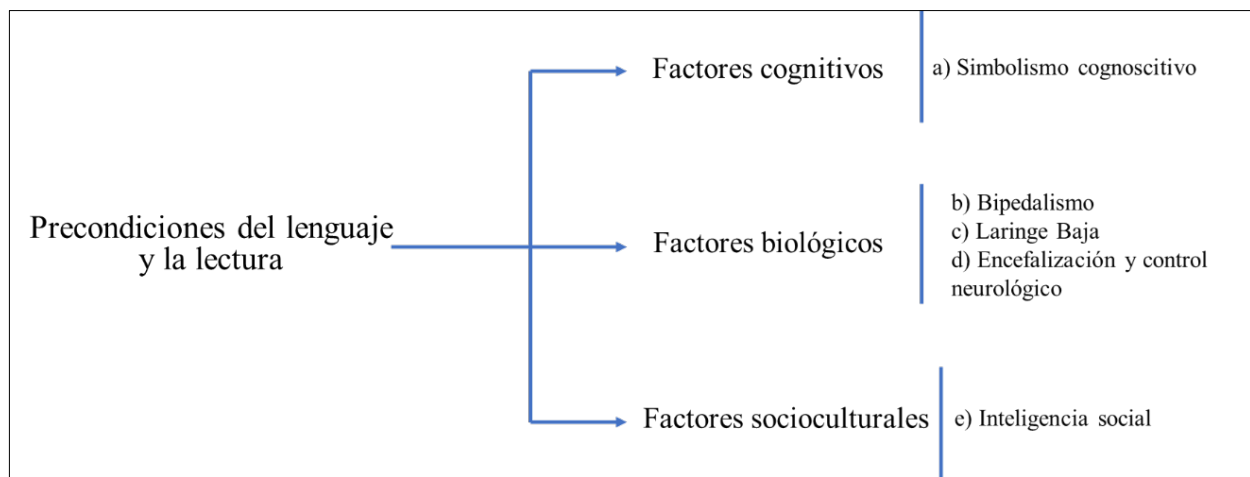
Esta facultad, integrada en una nueva cosmovisión de la lectura también ha ido permeando en las teorías (aún por concretar en las prácticas) académicas. Han surgido trabajos que defienden las prácticas lectoras en el sistema educativo, desde niveles de educación básica hasta estudios de nivel superior, en donde se tengan en cuenta los aspectos socioculturales de los estudiantes, desde esta perspectiva, los alumnos no sólo deben considerar los aspectos antes mencionados al momento de realizar una lectura, sino que los profesores deben tener en cuenta las condiciones culturales, sociales y económicas

de los mismos estudiantes a la hora de buscar el desarrollo de las habilidades propias de una lectura en comunidad (Estienne y Carlino, 2004; Gamboa et al., 2016; Gimena et al., 2018).

Así, el situar la lectura ante un contexto social, sea en el ámbito académico o fuera de él, permite incentivar un juicio crítico en torno a las condiciones contemporáneas de la sociedad y acrecentar el anhelo de transformación derivado de una consciencia social.

Figura 1

Factores cognitivos, biológicos y socioculturales relacionados al desarrollo de la lectura.



Nota. Adaptado de Fernández (2017, p.46).

1.1.1.5 El lector. El lector es una de las tres entidades básicas, junto al autor y al texto, que conforman la construcción de la lectura. Los tres se ven intrincados en las condiciones socioculturales, y en el autor y lector se ven implicados los procesos cognitivos y la decodificación simbólica. Tal como sostiene Argüelles (2014) somos una especie lectora, en nuestra naturaleza (acaso social, acaso biológica, acaso ambas) se encuentra la necesidad de la lectura. Garrido (2014) defiende que el ser humano, ante todo, debe leer por placer, y que en la medida en que esta lectura por placer sea incentivada, se promoverá, tarde que temprano, lecturas que cubran otras necesidades, propiciando así el abordaje de

temas más complejos y la posibilidad de lecturas más profundas, llegando así alcanzar un estado que él ha llamado “el buen lector”. Lavín (2013) por otra parte, dota al lector de un sentido de rebelión; el lector es lector porque responde a un anhelo de rebelión. El hombre lee porque busca cubrir un vacío, una insatisfacción presente en su propia condición de hombre. En el ámbito académico Dextre-Vilchez (2022) hace énfasis también en propiciar la lectura placentera, orientada a los intereses estudiantiles, estableciendo una conexión entre estos y la lectura necesaria en los estudios de las distintas disciplinas, considerando, también, el contexto cultural, económico y social en las prácticas de aprendizaje lector. Un buen lector académico es ante esta visión, alguien capaz, no sólo de manejar información o leer en función de tareas encomendadas, sino de abordar de forma crítica al tiempo los temas de sus disciplinas profesionales y relacionarlos con su entorno social y el impacto que los primeros tienen sobre el segundo y viceversa.

Todo ser humano es lector en mayor o menor medida, pues la lectura comienza con la lectura del mundo, y en el mundo. Los textos (historias) habitan más allá de las letras. Y, aunque no todo ser humano logra realizar lecturas críticas, más allá del sentido literal, situando el contenido del texto ante las circunstancias sociales, pretéritas y presentes; existe en la especie humana la potencialidad de lograrlo. La encomienda pues, de la educación, la profesionalización y la promoción de la lectura es desarrollar lectores que alcancen esta potencialidad, inter y multidisciplinarios, que logren y propicien en otros un aprendizaje significativo; lograr rescatar esta especie lectora (acaso en peligro de extinción), incentivar su desarrollo y ser partícipes de sus transformaciones.

1.1.2 Escritura

La escritura, al igual que la lectura, es una actividad que se ha instalado en el núcleo de la sociedad; una expresión que toma la realidad, la transfigura, la sublima, y al mismo tiempo la aterriza. Si todo es texto, entonces se puede escribir sobre el todo. Pero escribir, y hacerlo de una forma que sea significativa son cuestiones distintas. Para escribir hay que considerar tanto el código escrito como incentivar la escritura reflexiva, hecho que también involucra los aspectos socioculturales descritos en la lectura, pues estos ejercen una alta injerencia en quien desarrolla un texto. El resultado puede derivar en obras sociohistóricas tan complejas como el *Quijote* o *La Divina Comedia*, o en textos revulsivos de la ciencia y la tecnología como las novelas de Verne; incluso en cuentos que trascienden a su autor y utilizan la literatura fantástica para establecer planteamientos filosóficos, como el Jardín de los senderos que se bifurcan o el Inmortal de Jorge Luis Borges.

1.1.2.1 Código escrito. En el ámbito psicolingüístico se suelen considerar dos grandes aspectos cuando una persona realiza el acto de escribir. Uno es el conjunto de reglas gramaticales y mecanismos de cohesión del texto integrados en la memoria de los autores y la otra es la composición del texto, el recurso comunicativo específico utilizado por cada autor para transmitir y diseñar una narrativa (Krashen, 1984). Respecto del primero, denominado código escrito, es imperativo en el desarrollo del proceso escritural como una práctica y convención social a la cual, para bien o para mal, hay que ceñirse. Ello implica conocer las reglas lingüísticas de la lengua en la que se escribe (ortografía, morfosintaxis, puntuación, referencias, estructura global, etcétera). En general, no somos demasiados conscientes de su presencia, dado que ha sido asegurada sin darnos cuenta por diversas fuentes como la educación y convenciones sociales, pero su aplicación es fundamental en la creación de textos con sentido lógico para las personas a quien va

dirigidos. Cassany (2011), identifica, aparte de las reglas gramaticales y fonéticas del código, tres reglas más que permiten la elaboración de textos; a decir:

a) Adecuación: No todos los miembros de una comunidad lingüística hablan ni utilizan la lengua de la misma manera. Un escritor competente debe tener la facultad de discriminar entre las variaciones a utilizar en la redacción de su texto de acuerdo a cada situación. Por ejemplo: a la hora de utilizar una forma dialéctica o la variedad estándar de una lengua, si se escribe en términos formales o informales e incluso si los canales de comunicación varían (escrito u oral). La capacidad de un escritor para discernir y también para expresarse en estas distintas formas ayudará en gran medida en la consecución de un discurso que impacte de acuerdo a los objetivos planteados.

b) Coherencia: La capacidad para discernir entre la información relevante y no relevante bajo un determinado contexto y poder organizarla de forma acertada. De acuerdo al tipo de texto es que pueden variar tales aspectos y es tarea del escritor saber identificar tales contextos y ordenar esa información, así como expresarla de la mejor manera.

c) Cohesión: Propiedad del texto que permite la relación o fusión de distintas partes de una oración para que adquieran sentido y significado. Es un mecanismo cuyo objetivo es asegurar la continuidad de cada frase en relación con sus predecesoras y sucesoras. Entre los factores que componen este mecanismo podemos identificar los conectores (conjunciones y puntuaciones) y las relaciones semánticas entre palabras. La cohesión constituye una regla clave en el tejido de esta intrincada red de símbolos y grafías.

Este código, pues, no es un simple sistema de transcripción, es la puerta que permite la conexión con los lectores; usarlo bien es imprescindible para la comunicación con los otros y la expresión del mundo.

1.1.2.2 Escritura reflexiva. Estableciendo un paralelismo con el proceso lector y la alfabetización, el código escrito, si bien esencial, constituye sólo el primer eslabón del proceso escritural. Para que este puede ejecutarse de forma eficiente es necesario que el escritor pueda imprimir su propia “huella digital” en el texto, es decir, desarrollar estrategias comunicativas sujetas a una expresión propia, pero aterrizadas en un contexto concreto. Para ello debe ser capaz de identificar cuáles serán sus lectores, dónde y en qué momento será leído y el entorno al cual se ha de acercar o enfrentarse. En ese sentido el proceso de escritura se encuentra inmerso en un entorno sociocultural determinado. La lengua misma posee cualidades sociolingüísticas que la determinan y la construyen. Logrado esto, se es capaz de incentivar un tipo de escritura crítica, reflexiva, que funja como herramienta epistémica para el abordaje del mundo. Esta función epistémica forma parte intrínseca del proceso escritural, consecuencia natural de la composición de un texto. El que se logre o no dependerá, en instancias finales, del grado de competencia del escritor. (Miras, 2000).

1.1.3 Lectoescritura

El concepto de lectoescritura da consciencia de que la relación lectura-escritura es más íntima de lo que se intuye y que cada una se retroalimenta de la otra. Es decir, globaliza el proceso de aprendizaje de ambas integrándolas en una estructura de desenvolvimiento común; de esta manera el desarrollo cultural del individuo se ve potenciado. La enseñanza de la lectoescritura involucra procesos como la percepción, memoria, cognición y metacognición y capacidad inferencial, pero incluye también análisis fonológicos, sintácticos y semánticos. Entre sus implicaciones se encuentra la adquisición de consciencia en torno a la relación entre lo escrito y el lenguaje oral y el código visual-

auditivo, así como el dominio de los signos relacionados a objetos o entidades (Montealegre y Forero, 2006). El fomento de esta metodología no responde únicamente a los niveles básicos de educación. Tal como se vio en apartados atrás, la educación superior también necesita de implicaciones en la enseñanza de la lectura. Martín (2020) plantea la necesidad del desarrollo de estrategias de educación basadas en la lectoescritura, pues las iniciativas hasta ahora implementadas suceden en un ámbito complementario, no integrado dentro de las actividades docentes esenciales ni obligatorias. Hoy en día, incluso en la modalidad virtual es necesaria esta actividad, Sapatanga et al. (2021) señalan que, a pesar de limitaciones como conocimientos metodológicos o recursos tecnológicos, la lectoescritura puede servir como metodología de enseñanza en un entorno que involucre la digitalidad.

1.1.4 Literatura

La literatura es una de las expresiones más versátiles del quehacer humano, puede abarcar las historias del mundo y trasladarlas a la dimensión de las letras; amor, terror, revoluciones, filosofía, política... Ciencia. Así los ámbitos de la sociedad como los fenómenos del universo pueden proyectarse en las palabras. Para Maestro (2021; 2017) la literatura nace en la transición transformativa de las divinidades de religiones politeístas de la antigüedad en personajes ficcionales, y se solidifica con la aparición de la escritura, pues éste considera que desde la tradición oral ya puede hablarse de literatura. Este autor divide la literatura en cuatro grandes categorías: 1) literatura primitiva (construida con el mito y la magia como ejes activos y fundamentales de la sociedad); 2) literatura crítica (sostenida por los procesos críticos y racionales del saber humano, es reservorio y promotora de la ciencia y filosofía); 3) literatura programática (configurada sobre un racionalismo acrítico y basada en la retórica sofista, es la encargada de utilizar los recursos literarios para

reproducir las ideologías del estado y 4) literatura sofisticada o constructivista (recupera los elementos pre-rationales de la literatura primitiva pero percibiéndolos como algo fantástico y utilizándolos como recursos para establecer una crítica social y/o reflexión filosófica.

Pueden suscribirse a esta categoría autores como Borges, Kafka, Oscar Wilde, Cervantes, entre otros). En una visión distinta, acaso incluso más contemporánea, Gottlieb y Thomas (2023) repasan las diferentes aproximaciones a la literatura y la pregunta sobre cuándo considerar un texto como literario. Comienzan por establecer una distinción entre literatura con “l” y Literatura con “L”. La primera designa cualquier texto dentro de cualquier ámbito que pueda abordarse sin gran dificultad, la segunda, en cambio, se refiere a un subconjunto que denota un contenido de mayor profundidad. ¿Cómo establecer qué texto pertenece a que L(l)iteratura? Se parte de la premisa de que Literatura con “L” puede entenderse como aquellos textos que proporcionan conocimiento y generan reflexión. Lo anterior deriva en otra pregunta ¿cuáles textos pueden encajar dentro de esta concepción? Gottlieb y Thomas entienden que no hay una definición concreta que pueda encajar todo el sentido detrás de la literatura, abordan aspectos como la canonicidad, la pasión que puede provocar un texto, su singularidad o el sentimiento de otredad que tiene la potencialidad de generar, pero todas ellas tienen limitaciones o problemas específicos ante el encuentro con determinados textos. Sostienen, pues, que la manera de experimentar lo que es la Literatura es seguir leyendo, en ese sentido los lectores poseen un papel activo en su determinación. En la medida que haya lectores habrá Literatura, esta relación se erige insondable, pero con un potencial transformativo que trasciende los aspectos geográficos, étnicos, culturales y temporales de la humanidad.

1.1.5 Ciencia

La ciencia es una práctica sostenida por bases metodológicas y de contrastación de evidencias cuya actividad más reconocida es la formulación de experimentos, hipótesis y teorías que ayuden a entender y transformar el mundo. Debido a ello, durante gran parte de su existencia el ser humano se dedicó únicamente a la labor de hacer ciencia. Pensar la ciencia, por otro lado, es una praxis que surgió más tarde, con la fundación de la filosofía, sociología e historia de la ciencia. Se comenzó a pensar en ésta como una entidad necesaria de análisis, de examen a su naturaleza ontológica y revisión en torno a sus fundamentos metodológicos y epistémicos. Ante este panorama la vieja visión positivista lógica de la ciencia, basada en la experiencia y en los hechos puramente objetivos y metodología científica única se derrumbó, surgiendo de entre los escombros una ciencia intrincada en los factores sociales y sujeta a los contextos históricos en los que se desarrollaba (Chalmers, 1984). Fue en este periodo, caracterizado por el surgimiento de diversos métodos de demarcación y teorías que se entendió que la ciencia misma no estaba exenta de ideologías que eran necesarias combatir, y que tampoco era portadora de una verdad definitiva. Se comenzó a pensar en la ciencia como una compleja red donde intervenían todo tipo de factores e intereses de índole personales, científicos, políticos, instrumentales, etcétera (Latour, 2001) y de la cual era necesario incentivar una heurística multidimensional que permitiese explorar la realidad tangible e intangible, compleja y carente de linealidad (Jaffe, 2012).

Recientemente se ha comenzado a concebir incluso una ciencia ciudadana, abierta en su praxis y quehacer a la sociedad, implicada en la divulgación del conocimiento científico y la múltiple colaboración entre investigadores, con miras de trascendencia más

allá de las instituciones que por años han dictado los enfoques de investigación y las políticas de confidencialidad respecto de estos (Bautista et al., 2023).

En conclusión, no es posible pensar en una concepción intemporal y universal de ciencia ni del método científico. Al igual que con la literatura, esta constituye un mecanismo de aproximación y transformación del mundo que trasciende criterios concretos y estáticos de científicidad. Es un sistema en movimiento y constante cambio, cuya naturaleza epistémica constituye, sin embargo, el recurso más importante con el que contamos hasta el momento para acercarnos y entender los fenómenos que en el cosmos se suscitan.

1.1.5.1 Literatura científica. Si la literatura es capaz de abarcar el ámbito científico, y la ciencia de estudiar la literatura, un resultado inevitable era el surgimiento de la literatura científica, subvalorada en el ámbito lingüístico, pero que juega un papel vital en el curso que pueda seguir una sociedad y su desarrollo tecnológico, crítico y ético. Antes de su surgimiento los científicos comunicaban sus descubrimientos a través de cartas, pero en 1665 la *Royal Society* de Londres y la *Academie des Sciences* de París lanzaron la *Philosophical Transactions of the Royal Society* y el *Journal des Savants*, respectivamente, iniciando así con el andar de una nueva forma de literatura (Waldegg, 1997). A partir de allí, y debido a las exigencias impuestas por la misma naturaleza del conocimiento científico, las revistas científicas se han dividido de acuerdo a especialidades y disciplinas surgidas a partir de los descubrimientos y desarrollos tecnológicos, pero también, tal como lo expuso Parkinson en 1962 (un hecho aún vigente) sucede el fenómeno social en que, en algún punto de la historia de ciertas revistas surgen valoraciones preconcebidas por las diversas relaciones sociales entre científicos, tanto que uno de los involucrados puede ser sistemáticamente excluido de las publicaciones de determinada revista, obligándolo a

generar su propio producto de publicación científica. Nótese que en este sentido la proliferación literaria del ámbito científico ya no se supedita únicamente a la naturaleza del conocimiento científico sino también a los factores sociales que lo envuelven. Derivado de lo anterior han surgido un enorme número de publicaciones científicas, cuyos constituyentes fueron también diversificándose, comprendiendo así no sólo revistas de investigación, sino resúmenes, estados del arte y sistemas de búsqueda que, a pesar de ser enriquecedores, han generado la interrogante en torno a la relación número de publicaciones - nivel de significancia. Cabe preguntar ¿En qué medida es necesario este tipo de literatura considerando que el sistema no logra generar un impacto social sustancial en relación al gran número de revistas publicadas?, ¿Cuántas son leídas más allá de un pequeño círculo de científicos expertos en el tema?, ¿Cuánta de la información que contienen alcanza a la población no científica? Ante este panorama surgió en una suerte de orgánica necesidad un nuevo tipo de literatura científica. Negrete-Yankelevich (2008) esclarece su naturaleza al identificar dos tipos de literatura científica: la paradigmática y la narrativa. La paradigmática comprendiendo los textos expuestos anteriormente y la narrativa acercándose más a los sistemas literarios que hacen uso de la metáfora, establecen relaciones no lineales, e incluso toman elementos fantásticos para ilustrar, establecer una crítica o propiciar la reflexión sobre distintos aspectos de la realidad. Para este autor es necesario recurrir a esta narrativa científica para propiciar el acercamiento entre ciencia y sociedad. Sostiene que este tipo de literatura puede potenciar los objetivos y el alcance de la divulgación científica en una forma que la paradigmática no es capaz de lograr. En esa misma sintonía, aunque con ciertos matices diferentes, Sánchez-Mora (2000) defiende la divulgación de la ciencia escrita como una práctica literaria, es decir, no sólo

considera la literatura narrativa como una forma de ejercer la divulgación de la ciencia, sino que suscribe la práctica divulgativa al mundo de la literatura.

El sistema conceptual en el que el ser humano piensa y se comunica es fundamentalmente metafórico (Lakoff y Johnson, 2004) por lo cual asignar la literatura científica a un lenguaje intelectual sin sentido figurativo puede no ser la mejor opción para el desarrollo y transmisión de la ciencia. De hecho, muchos conceptos y fenómenos científicos sólo pueden abordarse en la medida en que se usa el lenguaje metafórico: años luz, radiación electromagnética, ciberespacio, fenómenos cuánticos, etcétera (Sánchez y Arbey, 2009).

Es importante señalar que esta visión no busca circunscribir lo metafórico al trabajo científico, el desarrollo de trabajos y revistas de investigación con su propio sistema literario es necesario, pero también lo es abrir los portales creativos de la ciencia promoviendo un sincretismo que aumente el alcance del conocimiento de la realidad.

1.1.5.2 Divulgación científica. La divulgación científica es una práctica que busca acercar los principios de la ciencia a la sociedad, establecer un puente entre ambos erigido sobre un lenguaje claro, preciso, y atractivo al receptor. En este sentido, puede moverse en esferas que transitan desde lo escrito, desde lo oral hasta lo visual. La divulgación científica tiene un estrecho vínculo con la literatura, cuyos recursos metafóricos y estéticos son capaces de promover y asociar los fenómenos y sucesos científicos con el plano social (Negrete-Yankelevich, 2008, 2012; Sánchez-Mora, 2000).

Estrada (1992) estipula algunas de las cualidades esenciales para una apropiada divulgación científica, entre las cuales destacan la claridad en el mensaje y la fidelidad del conocimiento que se transmite, recalca que una buena divulgación es capaz de hacer uso del lenguaje y metáforas sin deformar el mensaje que se intenta transmitir. Además, destaca

la importancia de mostrar que la ciencia es un proceso de construcción permanente y que el público debe ser consciente de ello. En ese sentido, no importan sólo los datos y teorías científicas, sino también los eventos históricos y sociales en los cuales se los descubrimientos que se quieren comunicar. Este hecho va de la mano con la tercera característica esencial, que consiste en brindar las herramientas necesarias para que la población pueda integrar los conocimientos científicos al ámbito cultural.

En la época contemporánea se ha propuesto que los recursos divulgativos pueden extenderse en distintas aristas y expresiones: desarrollo de museos temáticos, laboratorios abiertos y difusión por redes sociales y medios digitales (Romaní et al., 2018), además de una mejor preparación de científicos e investigadores en este tipo de prácticas. Sin embargo, y a pesar de que la posición institucional de la divulgación de la ciencia ha mejorado con respecto a hace algunas décadas (Estrada, 1992, pp. 5-7; Pérez-Benítez, 2011) su actividad aun no logra integrarse a una práctica profesionalizante eficientemente estructurada (Posada de la Concha, 2018).

1.1.5.3 Ciencia ficción. La ciencia ficción es una de las derivaciones de los géneros de la literatura de ficción, junto a la fantasía y el terror. Empero, ésta comprende posibilidades que las últimas dos no tienen. Asimov (1980), bioquímico y uno de los más grandes exponentes de la literatura de la ciencia ficción pensaba que ésta podría concebirse como “la rama de la literatura que se ocupa de las respuestas humanas a los cambios efectuados al nivel de la ciencia y la tecnología”.

En un tenor similar, Chad Oliver (2002), antropólogo y también escritor de ciencia ficción sostenía que:

La ciencia es una búsqueda de comprensión, un esfuerzo por hacer preguntas significativas acerca de la humanidad... La ciencia-ficción tiene la misión

potencial de diseminar ideas científicas en la masa de lectores... Puede abarcar las derivaciones y la filosofía de la ciencia en una forma que ningún otro género literario puede hacerlo, y en este sentido es única.

Así, la ciencia ficción viene a trazar panoramas transformativos (para bien o para mal) de las sociedades humana a partir de las potencialidades científicas. Pero la ciencia ficción no se enmarca únicamente en la literatura, la fascinación de su narrativa ha logrado alcanzar otros medios de comunicación como la radio (en la ya mítica adaptación de Orson Welles de la obra *La guerra de los mundos* de H. G. Wells), el cine, por ejemplo (*2001: Odisea del espacio*, obra de Arthur C. Clarke que el cineasta Stanley Kubrick transformó en película de culto) o el cómic (en México, por ejemplo, se lanzaron historietas cuyo protagonista era un androide capaz de cambiar de forma, impulsado por una batería nuclear y que llevaba el nombre de Proteo). En años más recientes esta diversificación de medios de ciencia ficción ha estallado en número: revistas impresas y electrónicas, redes sociales, películas y series, cómics y mangas, entre otros. Se han establecido también subgéneros como el ciberpunk (conocido por ilustrar futuros en los cuales existe una avanzada tecnología pero un bajo nivel de vida), utopías (modelos para una sociedad ideal con niveles mínimos de crimen, violencia y pobreza), ucronías (mundo desarrollado a partir de un punto en el pasado en el que algún acontecimiento histórico sucedió de forma diferente a como ocurrió en realidad) o distopías (auge de gobiernos tiránicos, conflictos de grandes dimensiones como guerras y desastres ambientales) entre varios más. Lo mismo se han impulsado narrativas que versan sobre distintos temas: colonias en Marte, viajes de espacio-tiempo, catástrofes nucleares y/o ecológicas, futuros lejanos o próximos (Rubio, 2016).

En este trabajo se considera pertinente hacer una distinción entre tres derivaciones que se han identificado del género de ciencia ficción:

1) Ciencia ficción-ficción: Narrativas que exceden en ficción a la ciencia, abordan panoramas o temas íntimamente relacionados a la ciencia y la tecnología, pero, o bien descuidan o bien no explican los principios científicos que subyacen detrás de estos planteamientos, dificultando así el discernimiento entre lo que es potencialmente alcanzable por el ámbito científico y lo que no. En favor de estas narrativas hay que decir que esto no tiene porqué demeritar la profundidad de la historia planteada en otros ámbitos como el social, histórico o cultural, y que algunas de estas, como *Star Trek* han inspirado hipótesis novedosas como la burbuja de Alcubierre (un mecanismo teórico desarrollado por el físico mexicano con el cual podríamos viajar más rápido que la luz sin violar la ley física determinada por la teoría de la relatividad) pero que, sin embargo, en favor de impulsar o facilitar el desarrollo de la historia, ignoran o transgreden ciertos aspectos científicos que deberían ser abordados (como el caso de *Star Wars*, donde la mayoría de los seres son antropomórficos, hablan el mismo idioma y no tienen dificultad para subsistir en planetas con atmosferas, en principio, muy diferentes).

2) Ciencia ficción-científica: Esta variante narrativa busca respetar los principios y teorías científicas. En ella la trama se suscribe a la realidad científica pero aún es capaz de proyectar situaciones increíbles sin quebrantar las leyes naturales. Podríamos citar en este rubro las obras de Asimov o las de Arthur C. Clarke, físico y escritor prolijo de ciencia ficción-científica. También podríamos enmarcar la película *Arrival*, basada en el libro *Stories of your life and others*, de Ted Chiang, cuya premisa es la llegada de una especie alienígena a la tierra pero que explora temas como el determinismo y la complejidad del lenguaje y la comunicación en el encuentro con una especie distinta. En el mismo marco se

puede suscribir *Interstellar*, película con gran rigor científico, que aborda temas como la distorsión espacio-tiempo y el cambio climático, los cuales sirven para propulsar una historia profunda y de elevado contenido reflexivo.

3) Ciencia ficción-sociológica: Se ha decidido integrar esta categoría puesto que existen obras que abordan temas de ciencia y tecnología pero que, a diferencia de las dos anteriores, no es el eje sobre el cual gira o se propulsa la trama. En este tipo de narrativas son los planteamientos sociológicos los generadores del avance de la historia y los principios científicos se subordinan como herramientas posibilitadoras del estado social que se plantea. Podríamos enmarcar en esta sección obras como *Un mundo feliz* de Aldous Huxley, o *1984*, de George Orwell. En la primera, por ejemplo, se plantea la posibilidad de una sociedad ideal determinista, donde las clases sociales están permanentemente divididas y el *status quo* preestablecido, esto se logra gracias a herramientas como la tecnología genética y la química, que propician el desarrollo de humanos con ciertas características feno y genotípicas y su control a través de una droga llamada soma.

Así pues, aunque distintas en matices, estas tres grandes categorías podrían utilizarse para englobar la totalidad de las obras de ciencia ficción. El mismo Asimov pensaba que ésta podría haber existido incluso antes de su propia concepción, en los viajes de obras ancestrales como la *Iliada* o la *Odisea*. Lo cierto es que la ciencia ficción puede constituir una herramienta fundamental en la práctica de la divulgación y enseñanza de la ciencia (Chapela, 2013), su carácter narrativo le dota de la capacidad de hacer germinar en la mente de la sociedad, no sólo el interés por el ámbito científico, sino de una inspección de sus posibles alcances, repercusiones e impacto en el devenir de la especie humana. No en vano, cuando se habla de escritores de ciencia ficción, surgen varios nombres de aquellos que también tuvieron formación científica: Isaac Asimov, Arthur C. Clarke, H. G.

Wells (biólogo) o Chad Oliver, algunos de los más conocidos pero la lista es larga y variada (Feinstein, 2016), esto porque aquellos que se dedican a la ciencia poseen una necesidad inherente por conocer los fenómenos e historias que componen el mundo, y sumado a su capacidad de asombro les provee de la capacidad para imaginar mundos y realidades posibles.

1.1.6. Literacidad

El término literacidad ha sido comprendido de distintas maneras desde sus primeras concepciones hasta los tiempos contemporáneos, en sus inicios era entendido como la condición particular de estar alfabetizado o no, pero su evolución con el paso del tiempo ha permitido la inclusión de atributos diversos (Riquelme y Quintero, 2017). En el presente dicho término está más relacionado con el concepto de alfabetismo funcional, sin embargo, antes de ello existió un punto intermedio donde la literacidad era concebida como herramienta para el desarrollo económico y la producción (Verhoeven, 1994, p.6). Ahora bien, aunque en tiempos recientes se haya fomentado el alfabetismo funcional, este sigue describiendo una dualidad alfabeto/analfabeto como un atributo que se posee o no. En este sentido las nuevas concepciones de literacidad buscan romper con esta marcada dicotomía e integrar aspectos socioculturales dentro de las prácticas lectoras como una forma de superar una visión reduccionista del alfabeto/analfabeto (Riquelme y Quintero, 2017). Así, la literacidad puede entenderse como una práctica lectora cuya consideración del individuo no contempla únicamente sus habilidades cognitivas individuales, sino su ubicación contextual: sociocultural, histórica, socioeconómica y geográfica (Barton y Hamilton, 2004; Gamboa et al., 2016; Riquelme y Quintero, 2017; UNESCO, 2006) y con base en ello construir un modo de aprendizaje que permita una construcción de la lectura social y

situada (Barton y Hamilton, 2004; Freire, 1968; Hernández et al., 2021; Marín, 2018, UNESCO, 2006; Vygotsky, 1988).

1.1.6.1 Literacidad electrónica. La literacidad electrónica es una extensión de la literacidad trasladada a las prácticas contemporáneas de digitalidad. En la actualidad no es posible pensar la lectura sin los dispositivos tecnológicos que tenemos a nuestra disposición. En esta línea se hace necesario integrar en los aspectos socioculturales de la literacidad los mecanismos tecnológicos que envuelven la lectura social, tal que los nuevos soportes y formatos figuren dentro de esta (Cassany, 2005; Sepúlveda y Suarez, 2014). Si bien no se plantea la extinción de las lecturas en formatos más tradicionales, es innegable que las actividades lectoras de la sociedad están cambiando, por tanto, esto debe considerarse en los procesos de enseñanza de la lectura, de manera que con tal incorporación se permita acceder a recursos y nuevas experiencias de lecturas, tales como prácticas de bifurcación de narrativas, hipertextos, diversificación de soportes, lecturas retroalimentativas sobre el mismo soporte en tiempo real, la resignificación del texto y su universo simbólico, etcétera (Bocciolosi, 2014; Chávez et al., 2020; García, 2014). Eso sin dejar de lado la base de una lectura crítica ejercida también en la literacidad electrónica, pues nada valdría desempeñar prácticas lectoras en entornos digitales sin las herramientas críticas apropiadas (Vargas, 2015).

1.1.6.2 Multiliteracidad. La multiliteracidad viene a constituir una pedagogía cuyo objetivo es responder a las condiciones actuales del mundo globalizado y a la proliferación de medios de comunicación. Es una propuesta multimodal que incorpora tanto los distintos modos semióticos de generación de significados como las prácticas situadas de construcción del conocimiento, al tiempo que integra también los recursos tecnológicos del medio digital. La multiliteracidad pretende ser un espacio de aprendizaje y desarrollo

plurilingüe y multicultural, atendiendo a los mecanismos sensibles del cuerpo, no sólo a la lectura en forma escrita, sino también a la expresión corporal y a las prácticas orales. En este sentido, los contrastes situados ante un panorama global se valoran especialmente, pues funcionan como una forma de promover la diversidad cultural (Báez-Bargellini y Meneses-Arévalo, 2021; Guo et al., 2009; Healey, 2000; Kalantzis et al., 2020; Kim y Leng, 2020; Unsworth, 2001).

1.2 Marco teórico

Las teorías dan sustento y solidez a dicho proyecto: sus prácticas, ejecuciones, objetivos y visiones. En este apartado se desglosan las diferentes teorías de un marco teórico que comprenden teorías sobre lectura, aprendizaje y sobre la ciencia y su relación con lo social.

1.2.1 Teorías sobre la lectura

1.2.1.1 Teoría lingüística. Se trata de una de las primeras teorías formales surgidas sobre la lectura. En ella el lector no necesita más que ser capaz de reconocer palabras y signos, conocer sus significados explícitos y las reglas morfológicas, sintácticas y semánticas que los rigen, y con base en ello darle cuerpo y sentido a una interpretación única y objetiva, surgida de la información que el libro vierte sobre él, pues el significado reside únicamente en el texto (Cassany, 2006; González, 2018).

Esta teoría considera una comunicación de carácter unidireccional, y, aunque opera en una dimensión primitiva de la lectura, un lector no podrá acceder a dimensiones superiores (como el de una lectura inferencial o implícita) si no domina primeramente la lectura explícita.

1.2.1.2 Teoría psicolingüística. La teoría psicolingüística va más allá de los supuestos establecidos por la lingüística, para la psicolingüística el hincapié debe hacerse en los procesos cognitivos acaecidos en el individuo, de esta manera el aprendizaje se focaliza en los mecanismos cognitivos e inferenciales que propician la comprensión lectora (Cassany, 2006; Gimena et al., 2018). Esta teoría se ubica dentro de un campo interdisciplinar, pues integra conocimientos, no sólo de áreas como la lingüística y la psicología, sino también de la sociología, antropología y neurología, entre otras (Fernández, 2007). En este modelo teórico se plantean en un primer plano tres niveles de comprensión textuales: la decodificación del código gráfico de superficie, la base textual y un mecanismo de situación inferencial (Van Dijk y Kitch, 1983). Los dos primeros responden a procesos ascendentes, es decir, dependientes del texto, en tanto el tercero lo hace a uno descendente, en otras palabras, resultado de las operaciones inferenciales que el lector ejecuta (Gimena et al., 2018). En segundo lugar, se han propuesto otros dos niveles: el modelo de contexto, en donde el lector establece su configuración mental a partir del contexto comunicativo en el que el texto se encuentra ubicado y los tipos textuales, entre los que se reconocen la descripción, exposición, narración y argumentación (Ciapuscio, 2003; Parodi, 2008; Van Dijk, 2001).

En síntesis, bajo la perspectiva de esta teoría la lectura se vuelve un proceso de comunicación bidireccional, donde además del contenido informativo y/o narrativo de un texto, se agrega el elemento del lector como constructor de interpretaciones (Long y Chong, 2001; Parodi, 2005).

1.2.1.3 Teoría biolingüística. Ya en los primeros andares de la psicolingüística se vislumbraba la relación que el lenguaje podía tener con la biología. De esta relación surge la biolingüística, teoría que integra los sistemas lingüísticos con los distintos campos de la

biología asociados a estos, como la neurología, medicina, anatomía, entre otros. Tal como se mencionó en el apartado 1.1.1.3, los estudios en torno a la fisiología y mecanismos neurológicos del cerebro y las características anatómicas como el aparato fonador han ido demostrando la intrincada relación entre estas características evolutivas y la capacidad para desarrollar un lenguaje complejo (Ezpeleta, 2018; Töpf y Simonetti, 2014).

Chomsky (2005) sostiene que la estructura de las lenguas que habla el ser humano procede de un mecanismo biológico interno que este posee. La adquisición a temprana edad de una lengua no sería posible si no existiera un diseño específico que posibilitara su desarrollo. A esta configuración biológica, determinante en nuestra capacidad para aprender una lengua se le denomina “Gramática Universal”, la cual constituye el estado inicial de la facultad del lenguaje y está comúnmente presente en los individuos de la especie humana (Mendivil y Horno, 2021). Así, la gramática universal como estado base del ser humano es incentivada y nutrida con el estímulo lingüístico externo, fomentando un estado estable que permite el aprendizaje, entendimiento y práctica de una o más lenguas (Chomsky, 2005; Mendivil y Horno, 2021).

La biolingüística surge como una teoría que busca salvar las distancias entre los aspectos lingüísticos y sociocognitivos del ser humano y los desarrollos anatómicos y biocognitivos que permiten la comunicación compleja, de forma tal que las teorías, enunciadas por cada disciplina, puedan ir de a poco integrándose en un mismo paradigma.

1.2.1.4 Teoría sociocultural. La teoría sociocultural de la lectura surge de la premisa de que el acto lector no constituye un acto individual, como se había planteado anteriormente, sino que el ser humano, al hacer una lectura también se ve influenciado por las condiciones socioculturales que lo envuelven. Para esta teoría es necesario tomar en cuenta los aspectos sociales, culturales, socioeconómicos e históricos del lector. Bajo su

consideración, el lector debe ser capaz de plantarse frente al texto y no sólo leer las y entre líneas, sino tras ellas (Cassany, 2006), situar al libro y autor en un contexto histórico y social determinado, y contrastar este contexto con el momento en que se desarrolla la lectura (Gimena et al., 2018).

Esta teoría, aplicada también en la educación, sostiene que no sólo los estudiantes, sino los profesores y el sistema educativo tienen que considerar estos factores en la enseñanza de la lectura. Ante de pensar en una lectura y aprendizaje autorregulado, se debe incentivar la heterorregulación, de manera que se pueda realizar una transición adecuada en la inserción de un sujeto ante una actividad social, práctica y compartida (Estienne y Carlino, 2004; Gamboa et al., 2016; Gimena et al., 2018; Lea y Street, 2006; Lillis y Scott, 2007).

Es importante destacar en este punto, que la teoría sociocultural de la lectura no pretende ser una evolución de la teoría psicolingüística (no es que asimile el paradigma psicolingüístico y lo integre dentro del suyo), así como tampoco postule formular un cambio de paradigma total en este ámbito, más bien representa un complemento que viene a considerar aspectos que no hacía la psicolingüística, porque si bien es necesario integrar estos aspectos socioculturales en el fenómeno lector, no se puede dejar de lado que existe un *yo* individual con sus procesos cognoscitivos propios. Aún más, resulta necesario también incorporar los procesos y mecanismos biológicos relacionados al desarrollo del lenguaje postulados por la biolingüística, y buscar, en la medida de lo posible, un sincretismo entre las tres de modo que se pueda hablar de una teoría lectora integral al tiempo que funcional.

1.2.2 Teorías de aprendizaje

1.2.2.1 Constructivismo social. El constructivismo social sostiene que el conocimiento se construye a partir del colectivo. El aprendizaje, de la lectura, escritura y múltiples saberes no puede propiciarse a través de mecanismos individuales. El ser humano es una especie social y como tal su desarrollo intelectual lo es también, éste se genera por la contribución de los grupos sociales que constituyen una comunidad (Vygotsky,1981).

En el ámbito de la educación se pueden identificar ciertos elementos básicos a la teoría constructivista, a decir (Cubero, 2005):

1) Epistemología relativista: La epistemología del constructivismo rompe con la existencia de una relación dual entre un mundo material y una mente cognoscente y que a partir de los mecanismos en los que estas dimensiones se encuentren se puede acceder a un conocimiento objetivo. Para el constructivismo, en cambio, el conocimiento es una construcción subjetiva, donde la realidad deja de considerarse como una entidad independiente del ser humano y pasa a ser más bien un resultado de las interacciones del colectivo de nuestra especie. Así, la naturaleza del conocimiento pasa a estar enmarcada en un determinado contexto, pero al mismo tiempo sujeta a un flujo permutante.

2) Las personas como agentes activos: En esta teoría todos los individuos que participan en un esquema de enseñanza desempeñan un papel importante en la construcción del conocimiento, es decir, no hay una asimilación objetiva y pura del conocimiento recibido, sino más bien, el aprendiz, a partir del encuentro entre elementos del entorno y sus propios procesos cognitivos, preferencias y perspectivas construye un esquema de la realidad. En este sentido, no sólo el aprendiz reconfigura su mundo, también la persona “a cargo” de la enseñanza puede interiorizar mejor los aspectos de sus propios esquemas conceptuales.

3) Dimensión individual-social: Aunque no olvida el funcionamiento individual, el constructivismo pone especial atención al aspecto social en la adquisición y reconfiguración del conocimiento. Desde este enfoque, lo social no está supeditado a las configuraciones mentales del individuo, por el contrario, los procesos cognitivos superiores tienen su origen en el ámbito social (Vygotsky, 1988).

El lenguaje también se fomenta a partir de la interacción entre múltiples individuos, en donde las relaciones entre pares son esenciales para su desarrollo. Un aprendizaje significativo pues, está constituido por la incentivación de diálogos intersubjetivos, los cuales propician a su vez reflexiones críticas y profundas (Hirshman, 2011).

Los alcances del constructivismo social como sistema de aprendizaje no resultan anacrónicos, por el contrario, pueden constituir un recurso importante en el aprendizaje de nuevos modelos educativos orientados en los tiempos digitales contemporáneos (Hernández, 2007).

1.2.2.2 Aprendizaje situado. La teoría del aprendizaje situado tiene en su background intelectual y epistémico elementos comunes con el constructivismo social, no en vano Vygotsky ha sido precursor e impulsor de ambos. El aprendizaje situado al concebir la educación en un contexto (espacial, cultural e histórico) específico, dota a los sucesos cotidianos de una importante relevancia en los procesos de enseñanza. Esta contextualización no responde únicamente a un signo de temporalidad, sino a las prácticas en las que se ven inmersos una sociedad, comunidad e instituciones. Dentro de las ventajas aplicativas de esta teoría es que los educandos pueden llegar a desarrollar una elevada consciencia sobre su entorno, lo cual les ha de permitir diseñar mejores estrategias para intervenir ante las problemáticas identificadas (Sagástegui, 2004).

Díaz-Barriga (2003) sostiene que el aprendizaje es un proceso donde los estudiantes se incorporan progresivamente en las prácticas culturales y sociales de su comunidad. Es importante destacar que en esta visión la unidad básica de análisis no es el individuo, sino un sistema de actividad, es decir, un conjunto de multicomponentes que deben ser considerados: El sujeto que aprende, los instrumentos usados en las actividades, los saberes y contenidos, la comunidad de referencia en la que los saberes se insertan, normas de comportamiento y reglas que establecen la repartición de tareas en la actividad.

El aprendizaje situado se inserta de lleno con la teoría sociocultural, es por eso que se han planteado dimensiones de enseñanza que permitan a los estudiantes razonar de manera más profunda ante escenarios de la vida real (Derry et al., 1995):

1) Dimensión de relevancia cultural: actividades que empleen ejemplos, analogías, discusiones y demostraciones en torno a los elementos simbólicos de la cultura a la que pertenecen o esperan pertenecer los estudiantes.

2) Dimensión de actividad social: Participación en un contexto colaborativo de solución de problemas (debates, juego de roles, etcétera) tutorada y mediada adecuadamente.

Ante lo expuesto, un diagnóstico de las condiciones socioculturales de los estudiantes se vuelve fundamental para el desarrollo de las prácticas situadas, cuyo objetivo principal es fomentar un aprendizaje significativo, dotando de sentido al conocimiento adquirido.

1.2.2.3 Aprendizaje dialógico. El dialogismo es una práctica que ubica al diálogo en el centro de la promoción del aprendizaje. Este diálogo se propicia en dos dimensiones: el personal y el grupal. El primero fomenta la introspección, cuestionamientos sobre el entorno y configuración de la identidad (Calvo, 2016), en tanto que el segundo ubica el

proceso en el ámbito sociocultural, transforma la lingüística en sociolingüística y propicia la plurivalencia y la multiplicidad interpretativa en torno al texto (Argüelles, 2013).

El diálogo tiene su sentido instrumental en el fomento de la colectividad, donde los contrastes y similitudes oscilan en un estado de equilibrio motor (Aubert et al., 2008), forma parte de uno de los siete principios del aprendizaje significativo y se debe fomentar en un sentido de fuerzas equiparables por parte de quienes lo establecen, para que pueda ejercerse como un instrumento de progreso y desarrollo y no de dominación.

1.2.3 Teorías sobre la estructura epistémica de la ciencia

1.2.3.1 Estructura de las revoluciones científicas. Las primeras teorías sobre ciencia solían situar a ésta en una dimensión propia, separada de los influjos sociales. Hacia principios de la segunda mitad del siglo XX, Thomas Kuhn, físico e historiador de la ciencia, en su teoría de la estructura de las revoluciones científicas, elimina la perspectiva ahistórica con la que la ciencia era mirada hasta ese entonces. La tesis de Kuhn niega que haya un criterio universal que juzgue a una teoría mejor o más científica que otra. Lo que se considera mejor o peor con respecto a una teoría científica varía en virtud del individuo o la sociedad que la esté analizando y las necesidades que estos tengan. El que una disciplina sea considerada ciencia o no ciencia permutará de acuerdo al tiempo, percepción o cultura (Chalmers, 1984; Kuhn, 2000), sin embargo, existen ciertos criterios que pueden ayudar a determinar que una teoría sea mejor que otra. Entre estos están: la exactitud de la predicción, el equilibrio entre temas esotéricos y cotidianos y el número de problemas resueltos. Todos estos criterios obedecen a un ámbito psicológico y social, tanto para individuos como población, por lo que, por ende, siguen acarreando una concepción relativa cuando se usan para evaluar una teoría.

El hecho de que la ciencia haya sido vinculada a su contexto histórico destruye por completo la visión de una objetividad más allá de toda duda. Desde el enfoque kuhniano, la ciencia constituye una forma de como un conjunto de personas, en determinado tiempo y circunstancias, perciben al mundo, pero dicha percepción no necesariamente guarda una correspondencia con la realidad. El propio Kuhn mantiene que la ciencia progresa en cierto sentido, pero rechaza que se pueda decir tajantemente que progresa hacia la verdad (Chalmers, 1984, Hacking, 2018).

Probablemente el concepto más famoso, importante y problemático de la teoría kuhniana es el de paradigma. Un paradigma según Kuhn, es aquel que regirá cómo es que la ciencia se acerca al mundo, cómo es que percibe, desarrolla u obtiene conocimiento. El paradigma establece las normas requeridas para legitimar el trabajo dentro de la ciencia que dirige. Este paradigma escapa a una definición precisa ya que puede tener estructuras completamente distintas, para Kuhn una simple regla o método no pueden determinar todo el contexto por el cual la ciencia adquiere conocimiento, como lo es la observación objetiva para el inductivismo o el método falsacionista para Popper.

De acuerdo a la relación ciencia-paradigma se puede trazar una estructura de cómo son los procesos de las revoluciones científicas. Una ciencia regida por un paradigma dominante es considerada como “ciencia normal”, en este estado el paradigma es capaz de resolver la mayoría de los problemas a los que se enfrenta una disciplina. Sin embargo, existen algunos de ellos que se presentan como anomalías que el paradigma no es capaz de resolver. En la medida que estas anomalías aumentan el estatus de ciencia normal entra en un periodo de crisis, el cual precede a un periodo de revolución donde surgen nuevos paradigmas que compiten por sustituir al antiguo, buscando resolver los problemas que éste no pudo. En tanto no exista un paradigma que tome el completo control del marco

intelectual y metodológico de una disciplina, esta no podrá acceder nuevamente al estado de ciencia normal, y se le considerará una pre-ciencia. De esta manera, para fines didácticos se podría describir el proceso de la siguiente forma: ciencia normal – crisis – revolución – pre-ciencia – ciencia normal (Briones, 2006; Chalmers, 1984; Hacking, 2018; Kuhn, 2004).

Aún con la concepción de paradigma no muy bien establecida, aspecto que derivó en críticas al modelo teórico kuhniano, no se puede negar el impacto que tuvo esta teoría en la forma de abordar la naturaleza de la ciencia, en tanto no más como una entidad separada del vulgo y de carácter ahistórico, y sí como una práctica situada en un contexto social determinado.

1.2.3.2 Anarquismo epistemológico. Tal vez la noción epistemológica más extendida de la ciencia es aquella que establece que ésta cuenta con un método universal, necesario e imprescindible en la adquisición de conocimiento. Paul Feyerabend, sin embargo, en su teoría nombrada como Anarquismo Epistemológico, sostiene que no existe un método científico cuyas reglas puedan establecerse y ser usadas por todas y cualquier disciplina científica. Para él, incluso, el intento de universalizar la ciencia sólo entorpece su camino, ignorando la complejidad de las condiciones históricas y sociales en las que se desarrolla y volviéndola menos real y más dogmática (Chalmers, 1984; Feyerabend, 1986). Esta crítica aborda el falsacionismo popperiano y su intento de racionalizar la ciencia bajo una metodología única.

De acuerdo a Feyerabend (1986) los científicos no poseen un método de reglas preestablecidas a los que acuden y aplican indistintamente del problema en cuestión. Mas bien recurren a normas obtenidas en experiencias pasadas de condiciones similares, aspectos metafísicos y concepción del mundo. Sostiene, incluso, que parte de los

descubrimientos y desarrollos científicos notables se han suscitado debido a que los científicos ignoraron estas “reglas metodológicas” (Chalmers, 1984).

Respecto de lo anterior podría pensarse que más que una teoría para explicar la ciencia, el discurso contra el método de Feyerabend lo único que logra es destruir sus fundamentos epistémicos sin ofrecer a cambio una explicación sobre su naturaleza. Cargiulo (2015) sin embargo, afirma que lo que Feyerabend hace además es postular un pluralismo teórico, donde las visiones del mundo trasciendan el naturalismo científicista como el único modo de abordar el progreso humano. Así, Feyerabend, como fin último, pretende establecer una ciencia más humana.

1.2.3.3 Teoría actores red. La teoría actores red de Bruno Latour amplía la dimensión social en la injerencia científica. Para Latour, es necesario dejar de pensar que los ámbitos científicos y sociales se suscitan de forma separada y que sólo en ciertas circunstancias se encuentran. En este sentido describe una analogía sobre la estructura y práctica científica como si de un flujo sanguíneo se tratase, pues, así como en este las arterias y venas están íntimamente conectadas, así lo están el mundo científico y social (De Grande, 2013; Latour, 2001).

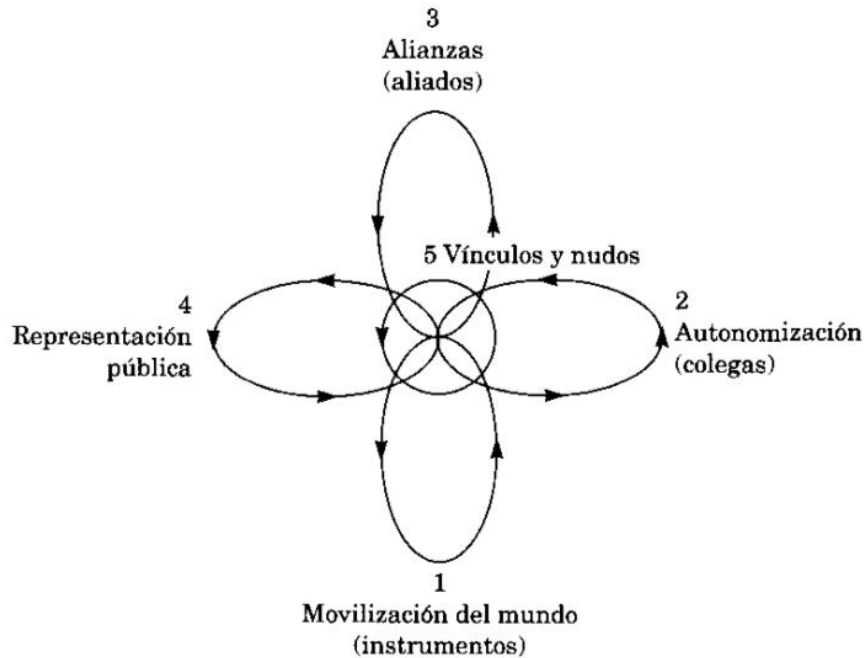
Los actores para Latour, constituyen tanto entidades humanas como no humanas que se interconectan en una intrincada red de operaciones de traducción; estas últimas son operaciones que se dan en los desarrollos científicos donde las cuestiones políticas se transforman en cuestiones técnicas y los aspectos técnicos en políticas y sociales (Hacking, 2018; Latour, 2001).

De acuerdo a Latour (2001), existen 5 grandes actividades que se deben comenzar a considerar para comprender la práctica científica y su desarrollo. Estas actividades se integran en una serie de vínculos y nudos, en un esquema conceptual denominado “modelo

de bucles” (esquema 2). Cada actividad es igual de importante y cada una de ellas establece una relación retroalimentativa consigo misma y con las otras cuatro.

Figura 2

Modelo de Bucles de la teoría actores red.



Nota. Esquema sobre el modelo de bucles, tomado del libro “La esperanza de Pandora” (Latour 2001, p.121).

El modelo de bucles es un esquema estructurado y desarrollado para lograr una representación realista de la ciencia. Se integra ante cinco actividades: movilización del mundo, autonomización, alianzas, representación pública y vínculos y nudos (Ocupa la posición central del modelo).

1) Movilización del mundo: este primer bucle comprende el acto por medio del cual los actores no humanos quedan integrados en el esquema de la investigación. En disciplinas de laboratorio, por ejemplo, estos actores serán los instrumentos de medición utilizados en los experimentos, en tanto que en otras esto puede comprender expediciones o intervenciones donde se creen cartografías o se extraigan evidencias (fósiles, especies de

plantas o animales, etcétera) que sirvan para la investigación. Incluso en otro gran grupo de ciencias lo pueden representar encuestas de medición o cuestionarios diagnósticos. Este bucle versa además sobre dos grandes puntos: 1) el hecho de que los científicos hagan que los instrumentos giren en torno a ellos y 2) darle importancia a los lugares que sirven como reservorios de los actores no humanos (museos, centros y laboratorios de investigación, bases de datos, etcétera).

2) Autonomización: “concierno al modo en que una disciplina o profesión se independiza y conforma su propio criterio de valoración y relevancia” (Latour, 2001, p.124). Este proceso no comprende, únicamente, a los investigadores y los experimentos que puedan dar pie a este estado, también involucra a las instituciones, por tanto, debe entenderse como un bucle en el cual se integra la historia de profesiones, disciplinas e instituciones.

3) Alianzas: Para que la práctica científica sea capaz de fluir, es necesario establecer relaciones entre instituciones, investigadores, instrumentos, ámbitos diversos, etcétera. De lo contrario será imposible formar nuevas instituciones, desarrollar las disciplinas o conseguir algún progreso en investigaciones. El acto de persuasión juega un papel muy importante en este bucle, y la inmersión social se vuelve fundamental. Las alianzas, a diferencia de lo que podrían pensar los puristas científicistas, no corrompen la praxis científica, sino que la dirigen y le hacen fluir con mejor sentido.

4) Representación pública: altamente ligada a la de la comunicación y divulgación de la ciencia. En este, los científicos deben cultivar las relaciones con un grupo más diversos de actores humanos: periodistas, profesionistas no científicos y personas de la sociedad en general. Exige, por tanto, una nueva gama de habilidades enfocadas a la comunicación y persuasión científica. La sociedad puede determinar en gran parte el éxito o

fracaso de un proyecto científico. De este modo, lejos de constituir un área marginal de la ciencia, representa un recurso fundamental en el entramado general de los proyectos.

5) Vínculos y nudos: El bucle integrador, es el que mantiene unido a los otros cuatro, sin él, el modelo se desmoronaría. En este es importante que los contextos y contenidos se suscriban a una misma esfera de acción. Así, cuando se propicia su relación, los datos, colegas, aliados y espectadores se movilizan y conectan en una escala mucho mayor.

La teoría actores red de Latour viene a complejizar una práctica científica que mucho tiempo estuvo aislada y escindida erróneamente del ámbito social. Cuando se evalúan históricamente los eventos científicos se entiende que la ciencia también está inmersa en el tejido social, y que tiene su particular forma de establecer redes y conexiones, necesarias en la propulsión de los proyectos de investigación.

1.2.4 Teoría de divulgación de la ciencia

La divulgación de la ciencia es una actividad, tal como se ilustraba en la teoría de actores red (cuarto bucle: representación pública), fundamental en el desarrollo y progreso de la ciencia, y aunque ha ido adquiriendo mejores dimensiones en tanto que su praxis ha dejado de considerarse innecesaria y de un estatus muy inferior a la investigación, aún está lejos de fraguarse como una práctica totalmente profesionalizada. Tal vez por ello la existencia de teorías en torno a la divulgación científica es casi nula. En el presente apartado se muestra la visión teórica de Marcos y Calderón (2002) sobre una teoría para la divulgación de la ciencia:

La teoría postulada por estos autores versa sobre tres ejes principales: el contexto, las funciones y la estructura que debe poseer una adecuada divulgación científica.

Respecto del contexto, hacen énfasis en dos ideas principales, la primera de que la ciencia es una acción humana y social, y la segunda que no es una práctica infalible y está, como todos los métodos de adquisición de conocimiento, ligada a la incertidumbre. Considerar que la ciencia es un hecho social implica que la divulgación científica se ha de mover entre distintos nodos de diferentes ámbitos: científico, político, militar, económico, de salud, etcétera, y que es esta actividad la que sirve como medio de conexión entre ellos. Esta consciencia de intervención es importante porque entonces la divulgación científica tiene repercusiones en cada uno de ellos y la forma en que se ejecute su práctica toma una nueva dimensión y responsabilidad. Es importante considerar, también relativo a la disposición social de la ciencia, que hay nichos de investigación más grandes que otros, y que ambos pueden ser igual de significativos en aportaciones. Usualmente el sistema beneficia a las grandes redes y grupos de investigación, pero la divulgación científica debe atender los aspectos en torno a la significancia de la investigación y no a su influencia, aunque esto sea difícil de ejecutar. Y, por último, que las ciencias son también hechos, no sólo resultados. Para una buena divulgación científica es imprescindible embeber los principios, teorías y resultados científicos en el contexto social e histórico en el que fueron desarrollados. Lo social influye a la ciencia, y muchos fenómenos y descubrimientos científicos no podrían explicarse sin la contextualización de su entorno y cómo éste influyó determinantemente.

En el caso de la infalibilidad, es necesario para el divulgador considerar que siempre en un evento y desarrollo científico existe cierto grado de incertidumbre. Resulta importante esta consciencia puesto que el hecho de cómo se transmita la información hacia el público puede resultar en condiciones positivas o negativas. No se le debe dar a la ciencia un falso estatus de infalibilidad, puesto que llegará a concebirse a ésta de una forma

hasta dogmática. Por otro lado, al hacer esto, cuando suceda que la ciencia deba volver sobre sus pasos y reformular sus descubrimientos, la sociedad se sentirá engañada y dejará de concederle la confianza pertinente. En todo caso, los matices importan y siempre se debe transmitir la información con el grado de certidumbre alusiva a cada noticia científica (para lograr establecer ese grado de certidumbre hace falta una “labor periodística” por parte del divulgador, contrastando fuentes y evaluando argumentos. No por el hecho de ser una fuente científica significa que esté exenta de errores e intereses). Por último, es importante considerar la pluralidad social, llena de tradiciones, cosmovisiones y opiniones diversas, la ciencia y su divulgación convive con saberes ancestrales, pseudociencias y escepticismo, y es necesario saber remar en esas aguas y estribar su estatus a su conocimiento y en el hecho de que constituye, hasta el momento, la mejor forma de desarrollo del sentido crítico al situarse ante sus propios objetos de estudio.

El segundo eje, el de las funciones, se ciñe al contexto, descrito anteriormente. Es importante que la ciencia evite los extremos, tanto de dependencia institucionales externas, así como el de una autocracia que le impida considerar las implicaciones de sus descubrimientos. Es pues, que hay que concebir la divulgación científica como un sistema abierto y adaptativo, con fronteras definidas, pero no cerradas, pues deben permitir el intercambio de información, intereses y objetivos (algo así como la de la estructura celular, que posee membranas semipermeables que impiden el paso indiscriminado de cualquier sustancia, pero que incentiva el intercambio de materia y energía que le permita subsistir y funcionar eficazmente). En este tenor de evitar extremos, la divulgación científica debe saber oscilar entre la captación de público a corto plazo y el mantenimiento de trascendencia y confiabilidad del contenido transmitido, para evitar caer en sensacionalismos que desvirtúen su labor. Por otro lado, entre las funciones principales es

la generación de consciencia sobre temas que le competen integrados también en otros ámbitos de la sociedad, por ejemplo, relacionado a las leyes ambientales y el papel de las industrias en ellos, o el de las políticas públicas de salud y/o educación. Estas interacciones afectan el funcionamiento del sistema, lo que genera “entradas” (demandas, apoyos y obstáculos) y “salidas” (consecuencias que genera su accionar). En las entradas podemos enunciar la responsabilidad de transmitir una adecuada información al ciudadano, la información ofrecida desde el ámbito científico y la financiación de distintos medios, y la ocultación de información, recorte de espacios dedicados a la divulgación, desinterés y desidia del sistema educativo, etcétera. En tanto en las salidas se encuentran la formación del ciudadano, difusión de concepciones de la realidad y fomento de una visión crítica.

Por último, en torno al tercer eje, el de la estructura, los autores hacen una distinción respecto al concepto de información que maneja la divulgación científica como aquel mensaje que es capaz de producir un cambio en el conocimiento que alguien tiene respecto de algo. Además, identifican 5 elementos que componen la estructura: emisor, mensaje, el contenido del mensaje, el canal y el receptor.

1) Emisor: puede ser un periodista, profesionista, científico e incluso un grupo particular dedicado a la divulgación científica.

2) Mensaje: se mueve en una retórica propia, distinta a la de la “ciencia dura” utiliza elementos literarios, de cine y de la cultura popular para promoverse y es capaz de hacer cohabitar el rigor científico con lo fantástico y cotidiano. Debe cuidarse de ser claro y al mismo tiempo atractivo al receptor.

3) Contenido del mensaje: es la información contenida en el mensaje, desde los datos obtenidos y su significado hasta los hechos que propiciaron el descubrimiento de estos.

4) Canal: es el medio por el cual se transmite el mensaje, pueden ser medios de comunicación tradicionales; instituciones educativas, revistas, periódicos, programas periodísticos o documentales, radio, hasta medios relativamente nuevos; podcasts, redes sociales, etcétera. Incluso medios alternativos que no se consideran dentro del canon de canales divulgativos, tales como el cine o la literatura.

5) Receptor: personas que se acercan al contenido por diversos intereses, por entender los fenómenos del universo, los adelantos tecnológicos, las consecuencias de los desarrollos científicos, etcétera. Y puedes ser profesionistas y no profesionistas, políticos, abogados, vendedores e incluso los mismos científicos que quieren conocer sobre otras disciplinas.

En resumen: esta teoría pretende atender los aspectos de la divulgación científica ilustrando sus necesidades fundamentales, todo en medio de situarla en una posición real del mundo, atendiendo a los aspectos sociales en la que se ve inmersa y otorgando una base conceptual por la cual dirigirse más apropiadamente.

1.3 Revisión de casos similares

1.3.1 Uso de la ciencia ficción en procesos de aprendizaje de la ciencia

La ciencia ficción nació como una expresión narrativa que intentaba abordar las transformaciones sociales que pudiesen generar la ciencia y la tecnología. Hay quienes dicen, como Asimov, que nació sin querer, en la pluma de autores como Julio Verne, quien no pretendía crear un nuevo género literario. Sea cual fuese su origen o su “propósito accidental” la realidad es que tal impacto ha tenido este género literario en la cultura contemporánea, que su influencia se ha diversificado en distintos medios de difusión (cine, historietas, radio, teatro, etcétera). En tiempos más recientes la ciencia ficción ha sido

identificada, además, como un recurso educativo para propiciar la difusión de contenidos científicos en distintos entornos. Rubio (2016) propone, por ejemplo, que el sincretismo ciencia – ficción puede constituir una herramienta didáctica para ayudar a promover el interés por las ciencias naturales en estudiantes de secundaria, confrontando de manera consciente los dotes de la imaginación con su grado de realidad. En el mismo tenor Hernández-Fernández (2016) sostiene la importancia de incluir la ciencia ficción en los materiales educativos para la enseñanza de ciencia y tecnología, y Chapela (2014) establece cómo la ciencia ficción cuenta con la característica literaria de la narrativa y cómo esta constituye un recurso poderoso en la enseñanza de la ciencia, pues ayuda a ilustrar conceptos abstractos propios de principios científicos. En el mismo trabajo la autora aborda ejemplos como *Frankenstein* (el moderno Prometeo) de Mary Shelley, un “mito de la era industrial” y *El extraño caso del Dr. Jeckyll y Mr. Hyde* de Robert Louis Stevenson como precursores del género. Y, entre los aspectos más significativos de su trabajo está el que establece una relación bidireccional entre la ciencia y la ciencia ficción, en el sentido de que no sólo la primera alimenta la segunda, sino que esta última también puede inspirar desarrollos científicos. Entre los ejemplos mencionados se encuentran el de Martin Cooper, inventor del primer celular motorola, que se inspiró en la comunicación de Star Trek, el concepto de ciberespacio en la novela *Neuromante* y su influencia en el actual internet, la teorización de las reacciones nucleares en cadena que hizo Szilard después de haber leído *The World Set Free* de H. G. Wells o la atribución en la invención de los satélites gracias a las obras de Arthur C. Clarke.

La narrativa, sin embargo, es una cualidad que puede permear en distintas expresiones. En ese sentido el cómic y sus parientes (historietas, mangas, novelas gráficas, etcétera) representan hoy día opciones muy significativas en el abordaje de la ciencia

ficción, pues sus aspectos gráficos y su estructura que permite lecturas más fragmentadas (historias más cortas o con posibilidad de ser leídas por partes) pueden resultar más atractivas para el lector de hoy. Salinas (2008) y García y García (2012) ilustraban ya hace años la importancia de estas expresiones en la cultura popular mexicana, su difusión, alcances y popularidad, así como la manera en la que pueden representar aspectos distintos de la sociedad y del individuo situándolos ante panoramas diversos. Sánchez (2015), por otro lado, aborda la posibilidad, bastante aterrizable, de que el cómic sirva como un recurso para la promoción de la lectura, en específico en estudiantes de secundaria. Además de ello ya se han utilizado cómics en proyectos e investigaciones sobre educación química, donde se creó un cómic cuyo objetivo específico fuese el aprendizaje y entendimiento de la espectroscopía infrarroja. Los resultados, medidos en una escala corta de tiempo arrojaron una comprensión significativa en torno a los conceptos y principios de esta área de estudio (Castillo-Granada et al., 2021). Al respecto Köppen (2007) había defendido ya la relevancia que iban cobrando las ilustraciones (en su sentido amplio), no sólo en la comunicación científica sino en los mismos artículos de divulgación, pues la importancia de lo visual es parte de los procesos cognoscentes del ser humano.

Otras formas de difusión también han sido abordadas, Balada y Boloventa (2022) y Petit et al. (2021) han estudiado cómo el cine de ciencia ficción sirve para desarrollar temas de carácter sociocientífico, así como el pensamiento crítico (desde la manipulación genética e inteligencia artificial hasta el calentamiento global), ubicando a la ciencia como una construcción social. Petit et al. (2021) en particular, estudiaron películas como *Her*, *The Martian* y *Arrival* (las últimas dos basadas en obras literarias) y cómo las tres comparten características propias de una divulgación científica, no sólo enfocadas en el

entretenimiento sino en el objetivo de situar la ciencia ante un contexto social y atmósfera propicia para el debate crítico.

Ahora bien, hay que ser enfáticos en que el uso de la ciencia ficción como recurso divulgativo de la ciencia debe ser practicado de forma responsable y constructiva. Es necesaria una buena implementación de estrategias que introduzcan este género narrativo en los procesos de educación y divulgación de la ciencia, realizar un análisis crítico y contextual de las obras y contrastar sus planteamientos con la realidad científica. De lo contrario, un recurso que puede servir para potenciar el interés por las ciencias puede llegar a desvirtuar la percepción de ésta (nociones de científicos perversos o siervos de los sistemas de poder) o invisibilizarla a causa de una narrativa inconsistente (Petit y Solbes, 2012).

1.3.2 Casos de convergencia ciencia-literatura

Aunque puedan parecer que se suscitan en dimensiones distintas y estriban en fundamentos casi antagónicos, escindidos en esferas inconexas, la realidad es que hay aspectos de la ciencia y la literatura que llegan a fundirse, y así como en la ciencia es posible encontrar cualidades literarias, en la literatura también pueden identificarse aspectos científicos sutiles o fuertes dentro de su contenido. Trabajos que abordan esta posibilidad hay algunos cuantos. Villanueva y Alfonso (2018), por ejemplo, se propusieron promover la divulgación de la astronomía y las matemáticas, utilizando la teoría de aprendizaje significativo, a partir de una revisión de los acontecimientos acaecidos en los cielos de Macondo a la familia Buendía en la novela *Cien años de soledad*, de Gabriel García Márquez, y la revisión sistemática de eventos astronómicos suscitados entre 1850 y 1950, encontrando que estas estrategias suscritas a la interdisciplinariedad pueden potenciar

el aprendizaje de temas relacionados a las ciencias y tecnologías. Rodríguez-Castillo (2019) por otro lado, realizó un análisis crítico de dos cuentos de Amado Nervo, *El sexto sentido* y *La última guerra*. El primero es un relato donde el protagonista es sometido a una operación cerebral que deviene en la habilidad de ver el futuro, este don es concedido por la ciencia médica y no por magia. El segundo, en tanto, trata sobre la evolución del lenguaje en los animales y su posterior rebelión contra la especie humana. Ambas obras se centran en las potencialidades de la ciencia y la tecnología mezcladas con un miedo inherente del ser humano ante su propio desarrollo. De esta manera, podría decirse, que Amado Nervo puede ser considerado como uno de los precursores de la ciencia ficción mexicana.

Villanueva (2023) mientras tanto, realiza un ejercicio similar con Martha Cavendish y su filosofía natural, pero su análisis versa sobre la repercusión de la cualidad imaginativa estética de la duquesa en sus formulaciones sobre la “nueva ciencia”. Cavendish escribía novelas, teatro, poesía; de pluma prolija, apostaba por la diversidad genérica literaria. Ese estado de extravagancia hace impropio el situarla ante una corriente específica, sus propiedades multifacéticas iban acorde con su visión negacionista de una ciencia inmutable y estática, que a su vez se unían con las ideas de cambio e impermanencia que tanto defendía.

Es pues, que ejemplos en la literatura podrían encontrarse muchos: *El jardín de los senderos que se bifurcan* de Jorge Luis Borges, un cuento que aborda el concepto del tiempo, infinito y el multiverso. *Las cosmicómicas* de Italo Calvino, cosmogonías científicas, o pasajes como la isla de los lotófagos en la *Odisea*, cuyo paralelismo es palpable con situaciones contemporáneas relacionadas al consumo de drogas. En todo caso, ahondar en la convergencia ciencia-literatura es una excelente oportunidad para estrechar los lazos que unen a estas dos actividades, aparentemente divididas e incompatibles.

1.3.3 Divulgación y enseñanza de la ciencia contextualizada

La divulgación de la ciencia es una práctica ya abordada en apartados anteriores, desde su conceptualización hasta su formulación teórica. Ahora bien, como ya se ha descrito anteriormente, abordar la divulgación de la ciencia exige establecer su práctica ante contextos específicos que permitan dimensionar su importancia, desarrollo y consecuencias. Aunado a estos tópicos, en la enseñanza de la ciencia también resulta pertinente contextualizar los saberes en aras de lograr imprimir en la mente de los estudiantes una visión y perspectiva científica más social e interesante. Palencia y Trujillo (2023), por ejemplo, destacan la importancia de establecer analogías propias del contexto sociocultural de los estudiantes en el aprendizaje de la química. Esta premisa la utilizaron en la difusión de materias como la estequiometría, encontrando una mejora significativa en la resolución de problemas hipotéticos asociados al área de estudio, así como un creciente interés por el aprendizaje de temas relacionados a la química en general. Parga y Piñeros (2018) esta vez desde una investigación realizada por una metodología de estudio de caso, articularon niveles de contextualización en la enseñanza de la química (disciplinar, metadisciplinar y cotidiano) cuyas fases se dividieron en: diagnóstico, diseño e implementación. Los resultados mostraron que el estudiantado se aproximó de manera adecuada a un aprendizaje contextualizada y logró desarrollar habilidades argumentativas ante diversas controversias propuesta. El estudio sirvió para establecer y evaluar un currículo de enseñanza de la química en la Institución Educativa Distrital (IED) de Bogotá.

Otros de los factores estimados por investigadores son la relación entre las emociones y el valor subjetivo que se puede establecer en determinada ciencia. Marcos-Marcos-Merino et al. (2020) establecieron que el rechazo hacia ciertas disciplinas científicas puede deberse a la aversión subjetiva que se construye a través de ciertas

prácticas académicas, Incentivar prácticas interdisciplinarias y activas tiene la facultad de cambiar la percepción emotiva hacia estas disciplinas, factor importante en la reconfiguración del aprendizaje de las ciencias.

Sin embargo, la promoción de la ciencia no se restringe únicamente a estudiantes universitarios o adolescentes, es importante considerar también a las personas adultas mayores. En una sociedad intercultural, la intergeneracionalidad es un factor importante a considerar. En este sentido García y Nelson (2007) establece muy bien la importancia de dedicar esfuerzos en la educación y la difusión del conocimiento en adultos mayores, no sólo como potenciador de una buena calidad de vida o la incentivación de una cultura de envejecimiento, sino además como oportunidad para integrar los saberes que poseen con los nuevos conocimientos adquiridos y propiciar y aprovechar las potencialidades que de ello resulten.

Es pues, que la promoción de la ciencia virada sobre una contextualización propicia constituye ya un factor esencial en su enseñanza y divulgación. Si se pretende crear una cultura científica integral y con miras al desarrollo social, hay que atender los factores de la misma cultura. La ciencia, tecnología y sociedad no son ámbitos separados, sino, tal como se ha visto en este capítulo, forman parte de una compleja red de factores intrincados en el tejido sociocientífico.

1.4 Breve caracterización del proyecto

El presente proyecto se desarrollará en la escuela nocturna Atenógenes Pérez y Soto, Zona 64, que atiende a estudiantes en situación de rezago educativo. La escuela cuenta con un total de 8 estudiantes y está ubicada en el municipio de Xalapa, Veracruz, zona centro. El proyecto se desarrollará en un total de 20 sesiones (2 por semana) de 7 a 9

pm, en las cuales se ejecutarán estrategias de lectura crítica y contextualizada, lectura en voz alta, ejercicios de escritura creativa y círculo dialógico.

CAPÍTULO 2. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

2.1 Planteamiento del problema

2.1.1 Problema general

Siendo la lectura (en su sentido más amplio) una actividad trascendental en la historia de la civilización de la especie humana, es lógico pensar que esta puede constituir un indicador del nivel de desarrollo de una cultura. Es por eso que aún en la era de la información y comunicación la lectura no sólo sobrevive, sino que se ha adaptado a las tecnologías emergentes, siendo considerada, junto a la ciencia, tecnología y economía, ámbitos de evaluación de una sociedad.

En México la lectura (en su estado más profundo) es una actividad poco desarrollada, la prueba PISA (2018), Programme for International Student Assessment, o Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes, realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), cuya edición hizo énfasis en las habilidades lectoras, mostró que México no ha tenido un avance significativo en este ámbito, pues los 422 puntos obtenidos en el año 2000 no distan significativamente de los 420 alcanzados en el 2018. El Módulo sobre Lectura (MOLEC, 2023), por otro lado, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), determinó que el porcentaje de la población mexicana de 18 años y más, lectores de los materiales considerados por la prueba fue de un 68.5 %: 12.3 puntos porcentuales menos que en 2016 (80.8 %). Aunado a ello dicha prueba arrojó que la cantidad de lectores disminuye gradualmente con el paso de la edad, y que la tendencia entre las fuentes de lecturas se invierte también con el transcurso de esta (en tanto los jóvenes leen mayormente páginas de internet, foros o blogs, la población de 50 años en adelante lee más libros).

Lo anterior pues, dicta una problemática y marcada necesidad por parte de la población mexicana; a decir: el menester de fomentar y promover la lectura en un estado reflexivo, crítico y profundo en nuestra sociedad, pues representa un recurso fundamental en el desarrollo una cultura, civilización o cualquier nación.

2.1.2 Problema específico

Al igual que la lectura, la ciencia representa un recurso muy importante, no sólo en el desarrollo tecnológico y económico de un país, sino también en el intelectual, cultural y social. La ciencia es una praxis que permea en las diferentes esferas de una sociedad y cuyas implicaciones pueden alcanzar los ámbitos de la salud, económicos, políticos, entre otros. No se puede, pues, pensar en una sociedad contemporánea sin la influencia directa o indirecta de la ciencia. Por lo tanto, resulta imprescindible que la población tenga la capacidad e interés por vincularse y discernir respecto de los desarrollos, procesos y alcances científicos. En México, sin embargo, parece no haber una cultura científica adecuada. Al igual que en la lectura, los estudiantes evaluados por las pruebas PISA (2018; 2015) mostraron resultados muy por debajo del promedio en los ámbitos de ciencias y matemáticas. En la prueba realizada en 2015, enfocada en el área de ciencias, los resultados no variaron con respecto a los obtenidos en 2006. Además, se encontró una relación entre el bajo rendimiento en las competencias básicas de ciencias y estudiantes con desventaja en tanto a nivel socioeconómico.

El conocimiento de los mexicanos en general, , en torno a la ciencia y la tecnología parece ser bastante pobre, con 5.2 promedio en una escala de 10 (UNAM, 2016). En la pandemia acaecida recientemente debido al surgimiento de un nuevo virus, el SARS-COV2, se evidenció aún más este problema, surgieron pseudociencias que “explicaban”

este virus, productos como el dióxido de cloro (ClO₂) o la hidroxiclороquina, que se vendieron como tratamientos milagrosos, se tergiversaron las medidas sanitarias, el desconocimiento de las diferencias entre virus y bacterias hizo que se usaran antibióticos para buscar eliminar al SARS-CoV2, e incluso surgieron movimientos que estaban en contra de la aplicación de las vacunas debido a que estas, presumiblemente, se habían diseñado como una herramienta para el control de masas (Caballero-Hernández et al., 2023). Desafortunadamente, esta disociación no se limita al periodo pandémico, existen muchos otros casos donde se podría realizar la misma lectura: la poca importancia conferida al calentamiento global y la extinción progresiva de especies, el pánico generalizado a la energía nuclear, el rechazo no argumentado a la tecnología transgénica, el auge de las prácticas pseudocientíficas, el propio desconocimiento de las tecnologías que manejamos (Morales, 2023; Rodríguez, 2023; Valtueña, 2003; Zitelmann, 2022). Todos ellos ilustrando la brecha que separa esta cosa que llamamos ciencia de la sociedad con la que se supone debe de trabajar en conjunto. Aunado a ello existe el problema de que la divulgación de la ciencia en México se encuentra en un periodo de transición, respecto de los pocos recursos destinados a esta labor en el pasado y aquellos que se dedicaban a ella (los cuales muchas veces tenían que hacerlo a través de sus propios medios (Pérez-Benitez, 2011)), y el esfuerzo con el cual se busca que esta actividad sea una práctica valorada y a la cual aspirar, y que sin embargo aún se ve necesitada de un programa profesionalizante estructurado y delimitado que permita el desarrollo de proyectos de divulgación eficaces y de alto impacto social (Posada de la Concha, 2018).

Es así que, ante tal panorama, surgen dos aspectos dignos de una lectura e intervención más incisiva: 1) la preocupante falta de acercamiento entre ciencia-sociedad y

2) la necesidad de aumentar los esfuerzos en aras de reducir las distancias que separan a estos dos mundos.

2.1.3 Problema concreto

A pesar de que el promedio en los años de estudio de la población mexicana (rango de edad considerado entre 25-64 años) ha ido en aumento durante los últimos 18 años (INEGI, 2023), este incremento, de sólo 2.2 años, no parece representar un impacto social significativo, tomando en cuenta que dicho promedio ha pasado de 8.1 a 10.3 años de estudio, más si se considera que tal no corresponde siquiera a un periodo de estudio que comprenda la educación superior. Aunado a ello, el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA) estima que más de 27 millones de personas, mayores a 15 años, se encuentran en un estado de rezago educativo (estudios de primaria y secundaria inconclusos), y más de 4 millones de estas no saben leer ni escribir (INEA, 2022). El ejercicio práctico del presente proyecto comprende un grupo de intervención de la escuela nocturna Atenógenes Pérez y Soto, ubicada en la zona centro de Xalapa, Veracruz, que atiende personas inmersas en el contexto sociocultural anteriormente descrito: jóvenes que no pudieron cursar sus estudios de secundaria y adultos que trabajan (policías, vendedores ambulantes, albañiles) en turnos matutinos pero quieren realizar sus estudios para cursar carreras como criminología y arquitectura, por ejemplo. Ante este panorama, el ejercicio lector y la divulgación de la ciencia se vuelven actividades cruciales en el proceso educativo de los participantes de este proyecto y en su desarrollo social.

2.2 Justificación

2.2.1 Justificación social

La divulgación científica es una práctica que busca acercar los principios de la ciencia a la sociedad, establecer un puente entre ambos erigido sobre un lenguaje claro, preciso, y atractivo al receptor. La literatura constituye una de las expresiones divulgativas más versátiles, debido a su plasticidad, es capaz de moverse en la esfera divulgativa, no sólo desde libros especializados, sino además desde la arista de la ciencia ficción y expresiones alternas, empleando la manifestación de la naturaleza imaginativa del hombre enlazada a los principios que dirigen el cosmos, descubiertos a través de la ciencia. En este sentido, el desarrollo de este proyecto tiene la potencialidad de incentivar la creación de estrategias en donde las ciencias naturales y sociales converjan y se retroalimenten recíprocamente a través de la transferencia de información, recursos y metodologías, promoviendo el desarrollo y gusto de un hábito, no sólo lector sino también científico, fomentando el interés de adultos y jóvenes en estado de rezago educativo hacia los fenómenos, desarrollos y debates científicos, arraigados por medio de la contextualización de estos con procesos históricos, panoramas sociales contemporáneos y narrativas atractivas.

2.2.2 Justificación institucional

El INEA es una institución que tiene como objetivo promover la educación en personas mayores de 15 años que no han tenido la oportunidad de cursar los niveles primaria y secundaria (SEP, 2023), buscando el desarrollo de programas educativos y materiales didácticos para el aprendizaje en adultos. En ese sentido la Estrategia Nacional de Lectura (ENL) del Programa Fortalecimiento de la Calidad Educativa (PFCE), enfocado

en el desarrollo del hábito lector puede servir como eje directivo de este proceso de aprendizaje, pues basa su estructura en la premisa de que la lectura es el pilar sobre el cual puede impulsarse la adquisición de un aprendizaje significativo y una consciencia social crítica y profunda, considerando no sólo los procesos cognitivos del estudiante, sino además su contexto cultural, social, económico e histórico (SEP, 2019), aspectos que cobran especial relevancia ante el entorno específico del grupo de este proyecto de intervención.

2.2.3 Justificación metodológica

El aprendizaje de cualquier área del conocimiento debe darse a través de la consideración, no sólo de los recursos cognitivos del estudiante, sino también de las características de su entorno. En ese sentido, teorías como el aprendizaje situado, dialógico y sociocultural establecen que la adquisición de habilidades como la lectura o el conocimiento científico se genera por medio de procesos que incluyan actividades sociales como el diálogo, capaz de nutrir las perspectivas del individuo a través de la visión del otro (Argüelles, 2013; Macías y García, 2019), la consideración del espacio específico (físico, temporal, social y emocional) del estudiante (Díaz, 2006; Sagástegui, 2004) y de su historial cultural, económico, intelectual y emocional (Cassany, 2013; Dávila et al., 2021; Estienne y Carlino, 2004; Gimena et al., 2018). Estas perspectivas metodológicas se vuelven fundamentales para la apropiada ejecución de un proyecto cuyos participantes se encuentran bajo condiciones socioculturales que no encajan dentro del modelo que maneja el sistema educativo estándar. Ahora bien, en términos de la enseñanza de la ciencia, se ha abordado, postulado y demostrado que el aprendizaje del conocimiento científico puede verse estimulado ante la una contextualización histórica, social y cultural apropiada de sus

fenómenos y procesos, además de actividades como los juegos, usos de cómics y películas que establezca una conexión entre estos y la población, de manera que esta pueda reconocerlos y asimilarlos efectivamente (Castillo-Granada, et al., 2021; Colipan, 2016; Melo et al., 2014; Palacios et al., 2021; Palencia y Trujillo, 2022; Parga y Piñeros, 2018). El uso de recursos que promuevan este tipo de apropiación resulta pues elemental para la exitosa ejecución de esta premisa. La narrativa de ciencia ficción y las expresiones que de ella pueden derivarse se vuelven capaces de incentivar la imaginación, y por ende la escritura, pero además también de ampliar la cosmovisión y la visión crítica del lector a través de la aplicación de ciertos principios científicos a contextos sociales e históricos determinados, y la evaluación de sus consecuencias ante esos panoramas (Grilli, 2016; Hernández-Fernández, 2016; Petit et al. 2021, Rubio, 2016; Vesga, 2015).

2.2.4 Justificación personal

El desarrollo de un proyecto de divulgación de la ciencia que sea el primer eslabón para plasmar una concepción del sincretismo entre ciencia, sociedad, literatura y cultura, y propiciar la creación de una marca identitaria (*el fuego del tlacuache*).

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

- Coadyuvar a la comprensión de la ciencia, en su estado más sensible y reflexivo, a la población joven y adulta de la escuela nocturna Atenógenes Pérez y Soto, ubicada en Xalapa, Veracruz, por medio de la divulgación científica, utilizando la versatilidad de la lectura como catalizador y conductor de este proceso, a través de textos de distinto grado de contenido científico que sirvan de puente entre los

participantes y el ámbito científico, y logren contextualizar la ciencia con un entorno social reconocible, asimilable y del cual puedan apropiarse.

2.3.2 *Objetivos particulares*

- Propiciar una reflexión sobre la importancia del acceso al conocimiento, a través de la interpretación de la cosmovisión del mito prehispánico del fuego y el tlacuache.
- Impulsar el interés por la ciencia en jóvenes y adultos de la escuela nocturna Atenógenes Pérez y Soto a través del fomento a la lectura de textos de distinto grado de contenido científico (cómic de ciencia ficción, convergencia literatura-ciencia y artículos de divulgación científica) que sirvan como puente para establecer la relación entre ciencia y sociedad.
- Impulsar una consciencia crítica y social en jóvenes y adultos de la escuela nocturna Atenógenes Pérez y Soto a través del fomento de la lectura cómic de ciencia ficción, convergencia literatura-ciencia y artículos de divulgación científica.
- Incentivar el proceso escritural por parte de los participantes a través de ejercicios de escritura creativa.
- Promover un sincretismo ciencia-sociedad por medio de lecturas contextualizadas en un entorno social, histórico y científico.

2.4 Hipótesis de intervención

La aplicación de un proyecto de intervención en alumnos en estado de rezago educativo donde se promueva la divulgación científica a través de lecturas que permitan establecer una conexión ciencia-sociedad impulsará el desarrollo de una consciencia crítica y social, capaz de contextualizar los conocimientos científicos con su entorno y resignificar la visión de la relación entre los ámbitos social y científico.

CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque metodológico

La metodología de investigación acción (MIA) es una intervención en la que todos los participantes influyen en el proceso de desarrollo del proyecto. Constituye un proceso autorreflexivo, cuyo objetivo es mejorar la práctica profesional/social, desde la comprensión de un fenómeno, la transformación de las instituciones o el abordaje de conceptos como la justicia y racionalidad (Elliot, 1993; Kemmis, 1984; Lomax, 1990). La MIA representa un instrumento de cambio en los ámbitos sociales, educativos y de salud, se ocupa de una problemática específica y suele desarrollarse de forma colaborativa entre todos los participantes del proyecto (Lexin, 1946). Tiene las facultades de generar comunidades autocríticas, teorizar sobre la práctica ejecutada y proceder progresivamente a cambios de una escala social mayor. Una de las características principales de esta metodología es que se desarrolla en una espiral introspectiva: se planifica en torno a un fenómeno social, esa planificación se ejecuta y los resultados y consecuencias de esa ejecución se observan y analizan de forma crítica, de manera que se vuelve a planificar sobre lo observado para volver a desarrollar este conjunto de pasos y así poder avanzar hacia una acción transformativa del fenómeno (McKernan, 1999). La MIA tiene dos propósitos principales, el investigativo (generar conocimiento) y el de acción (provocar un cambio), de manera que logrando estos pueda acercarse a la realidad, mejorar y transformar la práctica social y vincular el conocimiento y el cambio (Hernández Sampieri, 2014; Kemmis y McTaggart, 1988).

Carr y Kemmis (1988) y Creswell (2005; 2012) distinguen que la MIA se puede ejecutar en distintas modalidades: la investigación acción técnica, cuyo rol del investigador

es la de un experto externo, la práctica, en donde éste desarrolla una labor socrática, y la emancipatoria o participativa, donde la praxis evoluciona a una investigación colaborativa, en la cual el investigador pasa a ser un moderador del proceso y a compartir responsabilidad con los demás participantes. La idea final de este proceso es alcanzar la investigación acción emancipatoria.

Es pues que bajo estas consideraciones el presente trabajo se desarrollará bajo la metodología investigación acción.

3.2 Aspectos generales y ámbito de la intervención

La escuela nocturna Atenógenes Pérez y Soto es una institución perteneciente al Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA), cuyo propósito es brindar oportunidad a aquellas personas, mayores a 15 años, que por distintos motivos no hayan podido cursar sus estudios de primaria y/o secundaria. El presente proyecto se desarrollará en esta escuela, ubicada en la Zona Centro del municipio Xalapa-Enríquez, perteneciente al estado de Veracruz. Se realizarán dos sesiones por semana en un horario nocturno de 7-9 pm, en un grupo que comprende 8 estudiantes en la situación anteriormente descrita. La escuela no cuenta con recurso gubernamental para material educativo, por lo que los estudiantes trabajan con el que los profesores puedan proporcionarles. El grupo en sí es heterogéneo, pues hay adultos, adultos mayores y jóvenes de más de 15 años, cuyas ocupaciones varían entre la albañilería, policía, estudiantes que trabajan, entre otros. Las sesiones se desarrollarán en aulas equipadas con material básico de trabajo (bancas, sillas y pizarrón). Estas sesiones estarán integradas dentro del marco de las materias de ciencias biológicas y de la salud y estudios de literatura impartidas por las dos profesoras que comprenden el núcleo académico de la escuela.

3.3 Estrategias de intervención

Las sesiones de intervención se desarrollarán en torno a círculos dialógicos que prioricen la importancia de la relación ciencia-sociedad. La primera sesión será dedicada a la presentación entre los participantes, se establecerán algunas pautas de acción para lo que dure el proceso de intervención, donde se puntualizará en el respeto por las opiniones y visiones de cada uno de los participantes respecto de los temas tratados en el curso. Se responderá un cuestionario diagnóstico diseñado para conocer las condiciones, características y predilecciones narrativas del grupo (apéndice A) y ejecutará una actividad inicial denominada “X-Y”, diseñada para establecer relaciones entre los conceptos claves del proyecto. Este proceso diagnóstico se extenderá por 3-4 sesiones más con la intención de delimitar puntualmente las lecturas a tratar y estrategias a utilizar, considerando no sólo el cuestionario como herramienta diagnóstica, sino también las estrategias de círculos de lectura y escritura creativa. Además de ello, estas primeras sesiones servirán para introducir la perspectiva general del proyecto sobre el acceso al conocimiento, utilizando tres mitos para este propósito: La leyenda del tlacuache, el mito de Prometeo y el mito del árbol del bien y el mal, donde se discutirá y contrastarán las cosmovisiones de cada uno de ellos con respecto a éste. En las siguientes sesiones se usarán las lecturas seleccionadas en torno a las actividades diagnósticas. El proceso constará de tres etapas divididas de acuerdo a los grados de lectura de contenido científico: 1) cómics, historietas y/o mangas con contenido científico (ciencia ficción), 2) convergencia literatura-ciencia (cosmicómicas, cuentos y poemarios) y 3) textos de divulgación de ciencia. En cada etapa se llevarán a cabo círculos dialógicos, así como distintas estrategias de lectura en voz alta y escritura creativa.

3.4 Métodos de evaluación

Los métodos de evaluación serán divididos en tres partes: la evaluación inicial, la desarrollada en el transcurso de las sesiones y la evaluación final. En la primera se llevará a cabo un cuestionario diagnóstico para conocer el hábito lector de los participantes del grupo de intervención, así como sus gustos en tanto a géneros literarios y sus condiciones socioculturales. Este periodo comprenderá no sólo el cuestionario sino también las primeras 5 sesiones del total de intervenciones. Una vez desarrollado un panorama diagnóstico más completo las evaluaciones se ejecutarán en torno a actividades de participación en los círculos dialógicos, las lecturas en voz alta, interpretaciones y argumentación de éstas sobre los textos abordados, así como la producción escrita respecto a las actividades de escritura creativa realizadas (haikú, microrrelatos, cuentos, escritos improvisados, etcétera). Se llevará también una bitácora donde se integrarán escalas de estimación por sesión y entrevistas de carácter etnográfico que permitan un conocimiento más profundo del desarrollo de los participantes en su relación con las actividades realizadas. En la última etapa se realizará una entrevista final, así como un cuestionario y actividad final integradora de los temas y propósitos abordados en las sesiones del proyecto.

CAPÍTULO 4. PROGRAMACIÓN

4.1 Descripción de Actividades y productos

Tabla 1

Actividades y productos.

Actividad	Descripción de la actividad	Producto por obtener	Semanas
Punteo de protocolo.	Se diseñará el punteo del protocolo para su revisión y aprobación.	Punteo de protocolo.	2
Borrador de protocolo.	Se desarrollará el borrador del protocolo de la intervención con base en los lineamientos establecidos en la clase de Proyecto Integrador I.	Borrador revisado.	8
Fundamentación de propuesta.	Se fundamentará la propuesta de intervención con base en la investigación.	Justificación de propuesta.	12
Protocolo definitivo.	Se diseñará el protocolo de la intervención con base en los lineamientos solicitados en la clase de Proyecto Integrador I.	Protocolo.	6
Gestión del grupo a intervenir.	Se gestionará y convocará la intervención con el grupo.	Gestión formalizada.	12
Concreción de cartografía lectora.	Se concretará la cartografía lectora que será parte de la intervención.	Cartografía lectora.	8

Sesión de intervención.	Se realizarán las sesiones de intervención con el grupo gestionado.	Bitácora.	12
Captura de información y análisis de resultados.	Se recopilarán y analizan los datos obtenidos durante las sesiones de intervención.	Documento	12
Movilidad.	Búsqueda de colaboración con instituciones e investigadores que puedan aportar al proyecto.	Bitácora y aportes de investigadores.	4
Elaboración de un artículo académico.	Se redactará un artículo académico con base en los resultados y experiencias del proyecto de intervención.	Artículo académico enviado a revista.	5
Documento final.	Entrega y revisión de documento final.	Documento final del proyecto integrador	8
Examen recepcional	Se entregará el documento y se gestionará el examen profesional.	Acta de examen	4

Figura 3*Cronograma de actividades de la Especialización en Promoción de la Lectura.*

ACTIVIDADES	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	PRODUCTOS
Punteo de protocolo			X	X	X							Punteo completo
Borrador de protocolo				X	X							Documento con la versión del protocolo lista para revisar
Protocolo definitivo					X							Documento revisado y corregido listo para subir a la plataforma
Gestión del grupo de intervención			X	X	X							Gestión de intervención formalizada
Actividad diagnóstica				X								Cuestionario y bitácora
Concreción de cartografía lectora			X	X								Lista de lecturas objetivo
Sesiones de intervención				X	X	X	X					Bitácora
Evaluaciones				X	X	X	X					Ensayos y autoevaluaciones
Análisis de resultados							X	X	X			Datos analizados
Elaboración del artículo académico							X	X				Artículo académico para revisión
Movilidad							X					Bitácora
Borrador del documento final								X	X			Documento del borrador para revisar
Documento final, artículo final y gestión de examen								X	X	X		Conclusión de trabajo recepcional y artículo terminado
Obtención de grado											X	Acta de examen

REFERENCIAS

- Anula, A. (1998). *El abecé de la psicolingüística*. Arco/Libros.
- Argüelles, J. D. (2014). *¿Qué leen los que no leen? El poder inmaterial de la lectura, la tradición literaria y el placer de leer*. Paidós.
- Asimov, I. (27 de mayo de 2018). ¿Qué es la ciencia ficción? *ULUM*. <https://ulum.es/que-es-la-ciencia-ficcion-escrito-por-issac-asimov/>.
- Báez-Bargellini, G. y Meneses-Arévalo, A. (2021). Multiliteracidad en la asignatura de Lenguaje. Revisión sistemática de la literatura entre 1996 y 2020. *Ocnos. Revista de estudios sobre lectura*. https://doi.org/10.15304/ocnos_22.2.346.
- Balada, T. y Boloventa D. F. (2022). La ciencia como artefacto cultural: análisis de la narrativa cinematográfica en películas de ciencia ficción. *Praxis & Saber*, 13(32), 1-16. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n32.2022.11986>.
- Barton, D. y Hamilto M. (09 de noviembre de 2023). La literacidad entendida como práctica social. *Lectura y Escritura|UNRN|Sede Andina*. <https://lecturayescrituraunrn.files.wordpress.com/2015/02/barton-y-hamilton-la-literacidad-entendida-como-practica-social.pdf>.
- Bautista, J., Badillo, R. y Lobato C. (2023). Ciencia abierta como una nueva forma de hacer Investigación. *Diálogos sobre Educación*, 14 (6), 1-23.
- Bermejo, J. C. (2009). *La fragilidad de los sabios y el fin del pensamiento*. Madrid: Akal
- Bocciolesi, E. (2014). EBook, re-mediación y e-literacy. Evolución y desarrollo del libro electrónico desde una perspectiva digital. *Álabe*, 9, 1-15.

- Briones, G. (2006). *Teoría de las ciencias sociales y la educación. Epistemología*. Trillas.
- Cantú, P. C. (2010). Ciencia y conciencia humana. *Ciencia UANL*, 13 (1), 6-10.
- Carreira, C., Kazmierczak, M. y Teresa, M. (2021). La alfabetización académica universitaria a examen: una propuesta para leer y dialogar con el mundo. *Álabe*, 23, 1-17.
- Cargiulo, M. T. (2015). La noción positivista de la ciencia de Paul Karl Feyerabend. *Crítica, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 47 (141), 61-94.
- Cassany, D. (2005). Investigaciones y propuestas sobre literacidad. Universidad de Concepción de Chile. <http://www2.udec.cl/catedraunesco/05CASSANY.pdf>.
- Cassany, D. (2006). *Tras las líneas. Sobre la lectura contemporánea*. Anagrama.
- Cassany, D. (2011). *Describir el escribir. Cómo se aprende a escribir*. Paidós.
- Castillo-Granada, A. L., Ríos-Calderón, O. S., Soto-Páez, R., Benítez-Escamilla, T. y Contreras-Cruz, D. A. (2021). Cómics para el aprendizaje de la espectroscopia infrarroja. *Educación Química*, 32(2), 11-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.76493>.
- Cázares, F. G. (2000). *Estrategias cognitivas para una lectura crítica*. Trillas.
- Cerrillo, P. (2016). *El lector literario*. Fondo de Cultura Económica.
- Chalmers, A. F. (1984). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Siglo Veintiuno*.
- Chapela, A. (2014). Entre ficción y ciencia: El uso de la narrativa en la enseñanza de la ciencia. *Educ. quím.*, 25(1), 2-6.

Chávez, I. L., Flores, C. R., Ordoñez, A. I. y Sánchez, L. R. (2020). Nativos digitales: internet y su relación con la lectura en estudiantes universitarios. *apertura*, 12 (2), 94-107.

<http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v12n2.1876>.

Chomsky, N. A. (2006). Bilingüística y capacidad humana. *Forma y función*, 19, 57-71.

Ciapuscio, G. (2003). *Textos especializados y terminología*. Iula.

Colipan, X. (2016). Desarrollo de la Actividad Científica en Clases a través del Estudio de Juegos Combinatorios, el Ejemplo del Juego del Chocolate. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 30 (55), 691-712.

Carr, W.; Kemmis, S. (1988): *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado*. Martínez Roca.

Creswell, J. (2012). *Educational research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. [Investigación educativa. Planeación, conducción y evaluación en investigación cuantitativa y cualitativa].

Cubero, R. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, 43-61.

Dávila, M. A., Cañada, F. y Sánchez, J. (2021). ¿Influyen las emociones en la percepción de la capacidad para aprender contenidos de Física y Química? El caso de alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Educación Química*, 32(4), 168-179.

<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.77225>.

de Cárdenas, A. y Rodríguez, L. (2008). Aspectos teóricos conceptuales dirigidos a la promoción de la lectura en niños y jóvenes. *Ciencias de la Información*, 39 (2), 1-14.

- De Grand, P. (2013). Constructivismo y sociología. Siete tesis de Bruno Latour. *Revista Mad*, 29, 48-57.
- Derry, S., Levin, J. y Schauble, L. (1995). Stimulating statistical thinking through situated simulations. *Teaching of Psychology*, 22 (1), 51-57.
- Dextre-Vilchez, S. G., Tapia, A. F., Bernaloa, J. D., Morán, L. E. y Best, N. (2022). Hábitos de lectura y sus factores asociados en estudiantes de medicina de una universidad peruana. *Inv Ed Med.*, 11 (43), 63-71. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2022.43.22424>.
- Díaz-Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2), 1-13.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Morata.
- Estienne, V. y Carlino, P. (2004). Leer en la universidad: enseñar y aprender una cultura nueva. *Uni-Pluri/Versidad*, 4 (3), 9-17.
- Estrada, L. (1992). La divulgación de la ciencia. *Ciencias*, 27, 69-76.
- Ezpeleta, D. (2018). *La lectura desde la neurociencia*. Fundación Germán Sánchez Ruipérez. <https://cerlalc.org/publicaciones/la-lectura-desde-la-neurociencia/>.
- Feinstein, C. (2016, abril). *La ciencia en la Ciencia Ficción. Relaciones entre Científicos, Escritores y sus temas en el caso de las ciencias del espacio*. [Resumen de presentación de la conferencia]. II Pórtico - Encuentro de Ciencia Ficción. La Plata, Argentina.
- Fernández, J. (2007). Lenguaje, cuerpo y mente: claves de la psicolingüística. *PER ABAT*, 3, 39.

- Feyerabend, P. K. (1986). *Tratado contra el Método. Esquema de una Teoría Anarquista del Conocimiento*. Tecnos.
- Freire, Paulo. (1968). *La alfabetización funcional en Chile*: UNESCO.
- Freire, P., Macedo. D. (1989). *Alfabetización, lectura de la palabra y lectura de la realidad*. Barcelona: Paidós.
- Freire, P. (2017). *La importancia del acto de leer*. Fundación editorial el perro y la rana.
http://www.elperroylarana.gob.ve/wpcontent/uploads/2017/04/la_importancia_del_acto_de_leer.pdf.
- Gamboa, A., Muñoz, P., y Vargas, L. (2016). Literacidad: nuevas posibilidades socioculturales y pedagógicas para la escuela. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 12 (1), 53-70. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134149742004>.
- García, A. y Nelson, E. (2007). La educación con personas mayores en una sociedad que envejece. *Horizontes Educativos*, 12 (2), 51-62.
- García, J. M. (2014). Literatrónica: un análisis hipertextual de Condiciones extremas, de Juan B. Gutiérrez. *Álabe*, 9, 1-22.
- García, R. y García D. (2012). El manga y su divulgación en México. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, 2 (2), 19-28
- Garrido, F. (2004). *Para leerte mejor*. Paidós.
- Garrido, F. (2014). *El buen lector se hace, no nace. Reflexiones sobre la lectura y formación de lectores*. Ediciones del sur.
- Gimena Pérez, I. (2018). Leer en la universidad. Natale, L. y Stagnaro, D. (Eds.), *La lectura y la escritura en las disciplinas. Lineamientos para su enseñanza*. UNGS.
- Giroux, H.A. (2004). *Teoría y resistencia en la educación*. México: S. XXI.

González, O. L. (2018). *Convergencia de enfoques lingüístico, psicolingüístico y sociocultural en la lectura crítica: una guía didáctica para el docente*. [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia].

https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/2351/TGT_1001.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=1.1.1%20Enfoque%20Ling%C3%BC%C3%ADstico,-De%20acuerdo%20con&text=Desde%20esta%20perspectiva%2C%20se%20puede,la%20informaci%C3%B3n%20expl%C3%ADcita%20del%20texto.

Gottlieb, E. y Thomas, P. (06 de noviembre de 2023). ¿Qué es la literatura? Una guía para los estudiantes y maestros de literatura. Orange State University.

[https://liberalarts.oregonstate.edu/wlf/que-es-la-literatura-una-guia-para-los-estudiantes-y-maestros-de-literatura-0.](https://liberalarts.oregonstate.edu/wlf/que-es-la-literatura-una-guia-para-los-estudiantes-y-maestros-de-literatura-0)

Gou, L., Cope, B. y Kalantzis, M. (2009). Multiliteracies: Introduction to the Special Issue. *Pedagogies: An International Journal*, 4 (3), 159-163. DOI: 10.1080/15544800903075939.

Grilli, J. (2016). Cine de ciencia ficción y enseñanza de las ciencias. Dos escuelas paralelas que deben encontrarse en las aulas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 137-148.

Guevara, F. (2019). Eureka dabra: ciencia, tecnología y magia. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*. 9 (16), 1-13. DOI: <http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a9n16.389>.

Hacking, I. (comp.). (2018). *Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica.

Harari, Y. N. (2014). *Sapiens. De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. Penguin Random House.

Healy, A. (2000). *Teaching Reading and Writing in a Multiliteracies Context: Classroom Practice*. Post Pressed, Flaxton, Qld.

- Hernández, G. (2019). De los nuevos estudios de literacidad a las perspectivas decoloniales en la investigación sobre literacidad. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 24 (2), 1-24. doi: 10.17533/udea.ikala.v24n01axx.
- Hernández, G. y Catalina, S. (2007). El constructivismo social como apoyo en el aprendizaje en línea. *Apertura*, 7 (7), 46-62.
- Hernández, D. N., Salado, L. I. y Vargas, A. (2021). Literacidad académica en la educación superior: el caso de la Universidad Estatal de Sonora. *Diálogos sobre Educación*, 12 (23), 1-22.
- Hernández-Fernández. (octubre de 2016). Ciencia ficción en materiales educativos para la enseñanza de las ciencias y la tecnología. [En prensa].
https://www.researchgate.net/publication/336890909_Ciencia_ficcion_en_materiales_educativos_para_la_ensenanza_de_las_ciencias_y_la_tecnologia.
- Hirschman, S. (2011). *Gente y cuentos. ¿A quién pertenece la literatura?: Las comunidades encuentran su voz a través de los cuentos*. Fondo de Cultura Económica.
- Jaffe, K. (2016). *¿Qué es la Ciencia? Una Visión Evolutiva Interdisciplinaria*. Createspace Independent Publishing Platform.
- Kalantzis, M., Cope, B. y Zapata, G. C. (2020). *Las alfabetizaciones múltiples: Teoría y práctica*. Octaedro.
- Kemmis, S. (1984): *Point-by-point guide to action research*. Deakin University.
- Kemmis, S.; McTaggart, T. (1988): *Cómo planificar la investigación acción*. Laertes.
- Kim, T. y Leng, A. (2020). A Review of Theories and Practices of Multiliteracies in Classroom: Issues and Trends. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19 (11), 41-52. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.11.3>.

- Köppen, E. (2007). Las ilustraciones en los artículos científicos: reflexiones acerca de la creciente importancia de lo visual en la comunicación científica. *Bibliotecológica*, 21 (42), 33-64.
- Krashen, S. (1984). *Writing: Research, Theory and Applications*. Pergamon.
- Lakatos, I. (1983). *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza Universidad.
- Lakoff, G. y Johnson, M. (2004). *Metáforas de la vida cotidiana*. Cátedra.
- Latour, B. (2001). El flujo sanguíneo de la ciencia. *Un ejemplo de la inteligencia científica de Joliot*. Latour, B. *La Esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Gedisa.
- Lavín, M. (2013). *Leo, luego escribo. Ideas para disfrutar la lectura*. Lectorum.
- Lea, M. R. y Street, B. V. (2006). “The ‘academic literacies’ model: Theory and applications”. *Theory into Practice*, 45 (4), 368-377.
- Lewin, K. (1946): <<Action research and minority problems>>. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46.
- Lillis, T. y Scott, M. (2007). “Defining academic literacies research: issues of epistemology, ideology and strategy”. *Journal of applied linguistics*, 4, 5-32.
- Lomax, P. (1990): *Managing Staff development in Schools*. Multi-Lingual Matters.
- Long, D. y Chong, J. (2001). “Comprehension skill and global coherence: A paradoxical picture of poor comprehender’s abilities”. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 6, 1424-1429.
- Lorenzo, G. y Longa, V. M. (2003). *Homo Loquens. Biología y evolución del lenguaje*. Tris Tram.
- Maestro, J. G. (2017). *El origen de la Literatura. ¿Cómo y por qué nació la Literatura?* Siglo XXI.
- McKernan, J. (1999): *Investigación-acción y curriculum*. Morata.
- Manguel, A. (2013). *Una historia de la lectura*. Alianza editorial.

- Marcos, A. y Calderón F. (2002). Una teoría de la divulgación de la ciencia. *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, 3 (7), 7-40.
- Marcos-Merino, J. M., Esteban, R. y Ochoa, J. A. G. (2020). Valor subjetivo y emociones hacia el uso de Química en una práctica activa interdisciplinar. *Educación Química*, 31(4), 101-111. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.4.76221>.
- Marín, J. G. (2019). Enseñanza de la literacidad en secundaria desde la percepción de los estudiantes. *Revista de Investigación Educativa*, 28, 31-57. DOI: <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i28.2598>.
- Martín, M. E. (2013). La lectura como herramienta epistémica en la enseñanza superior. *Álabe*, 8, 1-20.
- Martín, J. P. (2020). Iniciativas de fomento de la lectoescritura en el ámbito universitario. El caso de la Universidad de Cádiz. *Álabe*, 21 (4), 1-15. DOI: 10.15645/Alabe2020.21.4.
- Martínez, S. (1993). Método, evolución y progreso en la ciencia. *Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 25 (73), 37-69.
- Martínez, C. y César, P. (2010). Ciencia y conciencia humana. *Ciencia UANL*, 13 (1), 6-10.
- Maturana, H. (1990). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Paidós.
- Melo, M. P. y Hernández, R. (2014). El juego y sus posibilidades en la enseñanza de las ciencias naturales. *Innovación Educativa*, 14 (66), 41-64.
- Mendívil, J. L. y Horno M. C. (2021). Bilingüística: teoría lingüística y ciencia cognitiva. *Rsel*, 51 (2), 93-110.

- Miras, M. (2000). La escritura reflexiva. Aprender a escribir y aprender acerca de lo que se escribe. *Infancia y aprendizaje*, 23(89), 65-80.
<http://dx.doi.org/10.1174/021037000760088099>.
- Montealegre, R y Forero, L. A. (2006). Desarrollo de la lectoescritura: adquisición y dominio. *Acta Colombiana de Psicología*, 9(1), 25-40.
- Negrete-Yankelevich, A. (2008). *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas*. UNAM.
- Negrete-Yankelevich, A. (2012). La comunicación de la ciencia través de medios culturales narrativos: métodos cuantitativos y cualitativos para su evaluación. En *Chasqui. Revista latinoamericana de comunicación*, (119), 43-53.
<https://revistachasqui.org/index.php/chasqui/article/view/107>.
- Olarrea, A. (2002). *Orígenes del lenguaje y selección natural*. Equipo Sirius.
- Oliver, C. (1971). *Al filo de la eternidad*. Umbriel.
- Oliveras, B. y Sanmartí, N. (2009). La lectura como medio para desarrollar el pensamiento crítico. *Educación Química*, 233-245.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2006). *Literacy for Life*. Paris, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Palacios, A., Pascual, V. y Moreno-Mediavilla, D. (2021). Wall-E: Ciencia en contexto para formar docentes. *Educación Química*, 32(4), 96-108.
<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.78134>.

- Palencia, J. C. y Trujillo, M. (2022). Enseñanza de la estequiometria mediante analogías propias del contexto sociocultural de los estudiantes. *Educación Química*, 34(2), 50-58.
<http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.2.83336>.
- Parga, D. L. y Piñeros, G. Y (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación Química*, 29 (1), 55-64. DOI: 10.22201/fq.18708404e.2018.1.63683.
- Parkinson, C. N. (1962). *In-Laws and Outlaws*. Greenwood Press.
- Parodi, G. (2005). *Comprensión de textos escritos*. Eudeba.
- Parodi, G. (2008). “*Generos academicos y generos profesionales*”. *Accesos discursivos para saber y hacer*. Ediciones Universitarias de Valparaiso.
- Parodi, G. (Coord.). (2011). *Saber leer*. Aguilar.
- Pérez-Benítez, A. (2011). La divulgación científica en México: ¡Una pasión, un reto, un arte..., una actividad incomprendida! *Educ. quím.*, 22(4), 292-299.
- Petit, M. F. y Solbes, J. (2012). La ciencia ficción y la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (2), 55-72
- Petit, M. F., Solbes, J. y Torres, N. Y. (2021). El cine de ciencia ficción para desarrollar cuestiones sociocientíficas y el pensamiento crítico. *Praxis & Saber*, 12(29), 1-22.
<https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n29.2021.11550>.
- Phillips, L.M., (2002). Making new and making do: Epistemological, normative and pragmatic bases of literacy, en: D.R. Olson, D. Kamala, & J. Brockmeier (eds.), *Literacy and conceptions of language and mind*, (pp. 283-300), Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Riquelme, A. y Quintero, J. (2017). La literacidad, conceptualizaciones y perspectivas: hacia un estado del arte. *Rev. Reflexiones*, 96 (2): 93-105.
- Rodríguez, A. (2007). Definiendo la lectura, el alfabetismo y otros conceptos relacionados. *Investigación Bibliotecológica*, 21 (42), 143-175.
- Rodríguez, M. (2019). Futurismo científico y distopías en el cuento mexicano del siglo XIX: la ciencia ficción de Amado Nervo en “El sexto sentido” y “La última guerra”. *Álabe*, 20, 1-15.
- Rogers, E. M. y William, H. (1966). Functional literacy among Colombian peasants. *Economic development and cultural change*, 14, 190-203.
- Romaní, F., Carreazo, J., Aguilar, J., Espinoza, D. (2018). La divulgación científica en el campo de la salud pública. La experiencia del Instituto Nacional de Salud. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 35(3), 515-22. doi: 10.17843/rpmesp.2018.353.3640.
- Rubio, M. (2016). *Ciencia, Ficción y Futuro: Una propuesta didáctica para fomentar la motivación en Ciencias Naturales en la Enseñanza Secundaria a través de la Ciencia Ficción*. [Tesis de máster, Universidad Complutense].
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica*, 24, 30-39.
- Salinas, M. (2008). “La figura del héroe mítico como factor de interés en el anime los caballeros del zodiaco (saint seiya).” [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Sánchez, L. (2015). *La lectura de cómics como intervención en las prácticas lectoras de estudiantes de secundaria*. [Trabajo recepcional, Universidad Veracruzana].

Sánchez, U. y Arbey, A. (2009). Escritura científica y literaria: comunicar la novedad del mundo.

Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 28, 1-4.

Sánchez-Mora, A. M. (2000). *La divulgación de la ciencia como literatura*. DGDC, UNAM.

Sapatanga, D. M. y Cárdenas, N. M. (2021). Estrategia didáctica para el desarrollo de la

lectoescritura en la modalidad virtual. *Koinonia*, 6 (3), 350-378.

Sepúlveda, E. y Suarez, C. (2014). Literacidad electrónica en dispositivos móviles e inclusión de

dispositivos en bibliotecas. *en RED*, 1-18.

Shapin, S. (2000). *La revolución científica. Una interpretación alternativa*. Paidós.

Steiner, G. (2008). *Los libros que nunca he escrito*. Siruela.

Töpf, A., y Simonetti, G. (2014). *Origen del Lenguaje* [Trabajo Práctico en Facultad de

Psicología, Universidad de Buenos Aires]. Repositorio UBA.

http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/electivas/090_comportamiento/material/tp_origen.pdf.

UNESCO (2005). *Literacy for life: Education for all*. París: UNESCO.

Unsworth, L. (2001). *Teaching Multiliteracies Across The Curriculum: changing contexts of text and image in classroom practice*. Biddles.

Urrejola, B. (2011). El concepto de literatura en un momento de su historia: el caso mexicano

(1750-1850). *Historia Mexicana*, 50 (3), 1683-1732.

Van Dijk, T. A., y Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Academic Press.

Van Dijk, T. A. (2001). “Algunos principios de la teoría del contexto”. *Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso*, 1, 69-82.

Vargas, A. (2015). Literacidad crítica y literacidades digitales: ¿una relación necesaria? (Una aproximación a un marco teórico para la lectura crítica). *Folios*, 2 (42), 139-160.

- Verhoeven, Ludo. (1994). *Functional literacy: Theoretical issues and educational implications* (Vol.1). John Benjamins Publishing.
- Vesga, A. (2015). La ciencia ficción como herramienta pedagógica en un curso de Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad: descripción de una experiencia docente. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (3), 520-528.
- Villanueva, G. (2023). Tejer la nueva ciencia con los materiales de la imaginación: Margaret Cavendish, poesía y experimentación. *Acta Poética*, 44 (2), 23-43.
- Villanueva, J. A. y Alfonso, G. (2018). Astronomía para la educación: “De Macondo al cielo, del cielo a Macondo” *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 43, 173-189.
- Vygotski, L.S. (1981). The genesis of higher mental functions. En J.V. Wertsch (Ed.), *The concept of activity in Soviet Psychology* (pp. 144-188). Sharpe.
- Vygotsky, Lev. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo.
- Waldegg, G. (1997). La literatura científica. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 2 (3), 149-156.

BIBLIOGRAFÍA

- Corona, S. (2020). Investigar en el lado oscuro de la horizontalidad. En RF Cornejo, I. y Rufer, M. (Eds.), *Horizontalidad. Hacia una crítica de la metodología*. (págs. 27-58). CLACSO.
- Della Porta, D. y Keating, M. (2013). ¿Cuántos enfoques hay en ciencias sociales? Introducción epistemológica. En RF Della Porta, D. y Keating, M. (Eds.), *Enfoques y metodologías de las ciencias sociales. Una perspectiva pluralista*. (págs. 31-53). Akal.
- Garrido, F. (2004). *El buen lector se hace, no nace. Reflexiones sobre la lectura y formación de lectores*. Ediciones del sur.
- Rozelló, D. (2007). El proyecto en la gestión cultural. En RF Rozelló, D. (Eds.), *Diseño y Evaluación de Proyectos Culturales. De la idea a la acción*. (págs. 23-40). Ariel.
- Secretaría de Educación Pública. (s.f.). *Líneas estratégicas del Programa Fortalecimiento de la Calidad Educativa. Plan y programas de estudio para la educación básica*. Gobierno de México.

APÉNDICES

Apéndice A. Cuestionario diagnóstico

Fecha:

DATOS GENERALES:

Nombre (opcional):

Edad:

Sexo:

Género:

Última ocupación, profesión y/o formación:

PREGUNTAS:

1) ¿Te gusta leer? ¿Sueles hacerlo con frecuencia?

Indica que tan frecuente:

Menos de 1 hora semanal () 2 horas semanales () De 3 a 5 horas semanales () 6 o más horas semanales ()

2) ¿Qué impresión tienes de la ciencia?

3) ¿Te gustan los cómics, historietas, mangas y/o anime? ¿Por qué?

4) En la siguiente escala seleccione qué tanto considera que es importante la escritura en el desarrollo de las actividades cotidianas:

Sin importancia () Poca importancia () Moderadamente importante () Importante ()

Muy importante ()

5) ¿Qué texto/género literario te gusta o gustaría leer? (puedes elegir más de una opción):

Novela () Poesía () Cuento () Ensayo () Teatro () Crónica () Otro (Especifique):

6) De estas áreas de la ciencia ¿Cuáles son las que más te llaman la atención? (puedes elegir más de una opción):

Biología () Física () Medicina () Química () Inteligencia Artificial () Robótica ()

Bioquímica () Astrofísica () Ingenierías () Búsqueda de vida en el espacio () Biotecnología ()

Biofísica () Ciencias del deporte () Ciencias del medio ambiente () Neurología ()

Ninguna () Otra (especifique):

7) ¿Crees que el cómic o historieta pueden ser considerados literatura? ¿Por qué?

8) ¿Te gusta o gustaría escribir? Si tu respuesta fue afirmativa ¿sobre qué tema te gustaría hacerlo?

9) Cuando lees y/o escribes ¿en qué parte del día y en qué lugar te gusta hacerlo?

10) ¿Cómo fue tu primer contacto con la lectura?

11) Sin considerar la lectura y/o escritura ¿tienes algún pasatiempo (deporte, arte, ver televisión, escuchar música, etcétera)? ¿en qué consiste?

12) Sin considerar los textos académicos ¿Cuál fue el último libro que leíste? ¿De qué trató?

13) ¿Has leído algún texto relacionado con la ciencia? Si tu respuesta es afirmativa ¿Cuál fue y de qué trató?

14) ¿En qué soporte lees? (puedes elegir más de uno):

Copias () Libro () Computadora () Celular () Otro (especifique):

15) ¿Qué tipo de historias prefieres? (puedes elegir más de una opción y no tienen que ser solamente lecturas, pueden ser series, películas, podcast, videos de redes sociales, historias orales, etcétera):

Ciencia Ficción () Realismo () Acción y aventuras () Románticas () Fantasía () Terror ()

Otro (especifique):

16) Indica el título de tus tres libros favoritos, del tema y género que sea, y escribe ¿por qué te gustaron?

17) ¿Crees que la ciencia y la cultura son dos ámbitos separados? ¿Por qué?





18) ¿Piensas que es necesaria la comunicación entre ciencia y sociedad? ¿Por qué?

Apéndice B. Cronograma de sesiones




Nivel Introductorio - Sesión 1: Presentación	
Lectura	Fragmento condensado del libro “ <i>Leo, luego escribo</i> ” (Mónica Lavín)
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se realizará una presentación frente al grupo y una introducción general del proyecto, sus objetivos, perspectiva y enfoque. ✚ Se aplicará un cuestionario diagnóstico para conocer las prácticas de lectura de los participantes, sus condiciones socioculturales y preferencias de narrativas. ✚ Se ejecutará la estrategia “X-Y”, una actividad que fomente el juego de asociaciones de conceptos y permita introducir los tópicos claves del proyecto. ✚ Se realizará una lectura reflexiva en torno a la importancia y naturaleza de la lectura y del ser humano como especie lectora.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará sobre la importancia de la lectura en la sociedad.
Nivel Introductorio - Sesión 2: Mitos y el conocimiento	
Lectura	<i>Prometeo encadenado</i> (Esquilo); <i>Génesis 2-3</i>
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se realizarán las lecturas de mitos creacionistas de la especie humana y su condición de acceso al conocimiento a través de elementos simbólicos como el fuego y el árbol del fruto prohibido. ✚ Se ejecutarán prácticas de escritura en donde se identifiquen estos elementos simbólicos y se evalúe la cosmovisión de estas narrativas en torno al acceso al conocimiento. ✚ Se realizará un círculo dialógico de reflexión sobre estos temas.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará sobre el acceso al conocimiento y la importancia histórica y epistémica en el desarrollo de la civilización.
Nivel Introductorio - Sesión 3: El tlacuache y el fuego	
Lectura	Fragmento de la leyenda del fuego y el tlacuache del libro <i>Los mitos del tlacuache</i> (Lopez-Austin); poema Tlacuatzin del libro <i>Una ballena es un país</i> (Isabel Zapata).
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se realizará la lectura de la leyenda del fuego y el tlacuache, así como la del poema Tlacuatzin, ilustrativo respecto del papel del tlacuache en la cosmovisión prehispánica. ✚ Se realizará un círculo dialógico de reflexión sobre estos temas y se establecerán analogías y diferencias

	en torno a los mitos vistos en sesiones anteriores (Prometeo y el génesis) y el abordado en la sesión presente, por medio de estrategias de simbolismo análogo.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará sobre la importancia de la figura del tlacuache en la sociedad prehispánica y su papel como portador de conocimiento.
Nivel Introductorio - Sesión 4: De la creación de la humanidad y su proceso evolutivo.	
Lectura	Fragmento de las características biológicas y evolutivas del tlacuache descritas en el libro <i>Los mitos del tlacuache</i> (Lopez-Austin) y <i>De animales a dioses</i> (Yuval Noah Harari).
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ A partir de las lecturas abordadas en sesiones anteriores se realizará un debate dialógico sobre el surgimiento de la humanidad desde la visión mitológica y la visión científica, esto dará pauta al abordaje de la teoría de la evolución como explicación del proceso histórico de la especie humana. ✚ También se abordará la lectura de las características biológicas del tlacuache y sus mecanismos evolutivos, relacionando estos con la versión mítica de éste. ✚ Se recomendarán algunas lecturas accesibles en torno a la teoría de la evolución.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará sobre el surgimiento de la humanidad y los procesos evolutivos que dictaron el camino del ser humano como la especie “dominante” en el planeta.
Nivel Introductorio - Sesión 5: Entrevistas	
Lectura	No aplica
Actividad	✚ Se realizarán una serie de entrevistas individuales con una metodología dialógica y de comunicación horizontal para profundizar en la perspectiva de los participantes en torno a la ciencia y la visión que de ésta han desarrollado a partir de las primeras sesiones realizadas.
Diálogo y reflexión	Aplicable en las entrevistas.
Ciencia ficción - Sesión 6: Introducción a la ciencia ficción a través del cómic.	
Lectura	<i>La guerra de los mundos</i> (Santiago García, Javier Olivares; H. G. Wells)
Actividad	✚ Se realizará la lectura de un fragmento de la obra <i>La guerra de los mundos</i> de H. G. Wells adaptada a cómic y se ejecutará la estrategia titulada “mundos posibles” con la cual se incentivará a escribir microrrelatos inspirados en los posibles mundos que

	pueden construirse o derivarse del desarrollo científico.
Diálogo y reflexión	Reflexión en torno a las implicaciones (buenas y/o malas) del avance científico y sus implicaciones en la sociedad y el mundo.
Ciencia ficción - Sesión 7: Ciencia ficción sociológica – un mundo feliz	
Lectura	<i>Un mundo feliz</i> (Aldous Huxley; Fred Forham)
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se realizará la lectura de un fragmento del cómic <i>Un mundo feliz</i>, adaptación de la obra de Aldous Huxley del mismo nombre. ✚ Se establecerá un círculo dialógico de reflexión sobre el determinismo, los sistemas de poder que manejan una sociedad y el papel de la ciencia en el mantenimiento o el detrimento de esos sistemas.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará sobre el papel de la ciencia en la creación de las estructuras sociales.
Ciencia ficción - Sesión 8: Ciencia ficción sociológica – el concepto de neolengua.	
Lectura	<i>1984</i> (George Orwell)
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se realizará la lectura de un fragmento del cómic <i>1984</i>, adaptación de la obra de George Orwell del mismo nombre. ✚ Se establecerá un círculo dialógico de reflexión haciendo énfasis en el concepto de neolengua establecida en la obra y la relación que guarda el lenguaje con la estructuración de la realidad y el pensamiento.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará sobre la importancia del lenguaje en la construcción de la realidad.
Ciencia ficción - Sesión 9: Inteligencia Artificial y robótica.	
Lectura	<i>Yo, robot</i> (Isaac Asimov; Luis Bermejo)
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se realizará la lectura de un fragmento del cómic <i>Yo, robot</i>, basado en la obra del mismo nombre de Isaac Asimov. ✚ Se discutirá en torno al desarrollo de la tecnología, las implicaciones de la robótica en el futuro laboral, así como el de la inteligencia artificial en los diferentes ámbitos de la sociedad (educación, economía, ciencia y cultura).
Diálogo y reflexión	En torno al desarrollo de la tecnología y sus implicaciones sociales.
Nivel Introductorio - Sesión 10: Entrevistas	
Lectura	No aplica
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Se realizarán una serie de entrevistas individuales con una metodología dialógica y de comunicación horizontal para profundizar en la perspectiva de los participantes en torno a la ciencia y la visión que de

	ésta han desarrollado a partir de las sesiones de las obras de ciencia ficción.
Diálogo y reflexión	Aplicable en las entrevistas.
Convergencia ciencia-literatura – Sesión 11: Los lotófagos y el fentanilo.	
Lectura	Fragmento del libro <i>La Odisea</i> (Homero).
Actividad	 Se realizará la lectura del pasaje que corresponde a la aventura que tiene Odiseo y su tripulación en la isla de los lotófagos, y a través de la estrategia “Recontextualización: de la literatura a la ciencia” se relacionará este caso narrado en una obra de literatura clásica con el caso contemporáneo respecto al consumo del fentanilo y las consecuencias de su uso como droga sin supervisión.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará en torno a las consecuencias del consumo de distintos tipos de drogas y sus efectos en la fisiología humana.
Convergencia ciencia-literatura - Sesión 12: Borges y el multiverso.	
Lectura	Cuento El jardín de los senderos que se bifurcan del libro <i>Ficciones</i> (Jorge Luis Borges)
Actividad	 Se realizará la lectura del cuento El jardín de los senderos que se bifurcan que corresponde al libro <i>Ficciones</i> de Borges y a través de la estrategia “Recontextualización: de la literatura a la ciencia” se relacionará este cuento con el concepto del tiempo y el multiverso desde una perspectiva científica y filosófica.
Diálogo y reflexión	Se reflexionará sobre el tiempo, el multiverso y las posibilidades del ser humano, al mismo tiempo que se hará énfasis en torno a la relación que se puede llegar a establecer entre la ciencia y la literatura.
Convergencia ciencia-literatura - Sesión 13: Cosmogonías científicas.	
Lectura	<i>Todas las cósmicas</i> (Italo Calvino)
Actividad	 Se realizará la lectura de algunas cósmicas del autor Italo Calvino, y a través de la estrategia “Recontextualización: de la literatura a la ciencia” se relacionarán las actividades cotidianas del hombre con los fenómenos científicos que experimenta a diario sin tener consciencia de ello.
Diálogo y reflexión	Sobre cómo la ciencia se encuentra presente en todos los aspectos humanos, incluso en los cotidianos, y cómo estos pueden ser extraordinarios mirados a través de su lente.
Convergencia ciencia-literatura - Sesión 14: Un físico poeta.	
Lectura	<i>El último apaga la luz</i> (Nicanor Parra).
Actividad	 Se realizará la lectura de algunos poemas de la obra <i>El último apaga la luz</i> de Nicanor Parra.

	<p>Posteriormente se introducirá al autor, su biografía y condición científica (físico) y su relación con la literatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> Se llevará a cabo la estrategia “Cientipoema” donde se compartirá un poema fragmentado (incompleto) que deberá ser rellenado por los participantes utilizando conceptos científicos vistos en las sesiones.
Diálogo y reflexión	Reflexión en torno a la poesía, la ciencia y el científico como poeta.
Convergencia ciencia-literatura - Sesión 15: Un poeta Nobel.	
Lectura	<i>Los hombres y las moléculas</i> (Roald Hoffmann)
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> Se realizará la lectura de algunos poemas de la obra <i>Los hombres y las moléculas</i> de Roald Hoffmann. Posteriormente se introducirá al autor, su biografía y condición científica (ganador del premio nobel de química) y su relación con la literatura. Se llevará a cabo la estrategia “Cientipoema reverso” donde se compartirá un poema con contenido científico fragmentado (incompleto) que deberá ser rellenado por los participantes libremente con cualquier idea que ellos relacionen con el poema leído.
Diálogo y reflexión	Reflexión en torno a la poesía científica y el científico como poeta.
Convergencia ciencia-literatura - Sesión 16: Entrevistas	
Lectura	No aplica
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán una serie de entrevistas individuales con una metodología dialógica y de comunicación horizontal para profundizar en la perspectiva de los participantes en torno a la ciencia y la visión que de ésta han desarrollado a partir de las sesiones sobre la convergencia ciencia-literatura.
Diálogo y reflexión	Aplicable en las entrevistas.
Divulgación de la ciencia - Sesión 17: Preguntas absurdas, respuestas científicas.	
Lectura	<i>¿Qué pasaría si?</i> (Randall Munroe)
Actividad	<ul style="list-style-type: none"> Se leerán fragmentos del libro <i>¿Qué pasaría si?</i> de Randall Munroe, donde se plantean todo tipo de preguntas absurdas y se dan respuesta a través de principios científicos. A través de la estrategia del mismo nombre que el libro se incentivará a los participantes a formular cualquier pregunta, de carácter similarmente absurdo, que esté relacionada a una curiosidad que ellos deseen saber. Al promotor y mediador le corresponderá complementar las respuestas

	expuestas por cada participante, de manera que se explique bien el principio científico asociado a la pregunta.
Diálogo y reflexión	Sobre cómo la ciencia puede usarse en diferentes niveles de conocimiento y que ninguna pregunta es totalmente absurda.
Divulgación de la ciencia - Sesión 18: Contra las pseudociencias	
Lectura	No aplica
Actividad	 Se establecerá un círculo dialógico donde se aplique la estrategia “derribando mitos pseudocientíficos” los cuales se presentarán como “teorías válidas”, hasta después ser desmentidas con información científica.
Diálogo y reflexión	Sobre la importancia de saber identificar entre ciencia y pseudociencia y el por qué la ciencia representa una práctica tan importante para la sociedad y el espíritu crítico.
Divulgación de la ciencia - Sesión 19: La ciencia y el hombre	
Lectura	Números de la revista de divulgación <i>La ciencia y el hombre</i> .
Actividad	 Se realizará la lectura de dos artículos de divulgación científica de la colección La ciencia y el hombre. Posterior a ello se discutirán en torno al mensaje de cada uno y la importancia de los temas que se abordan. Terminado el círculo dialógico se entregará un crucigrama con conceptos incluidos en ambos artículos y se pedirá que los identifiquen y realicen un breve aforismo donde incluyan e integren en una misma idea algunos conceptos de ambos artículos.
Diálogo y reflexión	Sobre la importancia de la divulgación de la ciencia y que la sociedad conozca más de ella.
Divulgación científica - Sesión 20: Entrevistas finales	
Lectura	No aplica
Actividad	 Se realizarán una serie de entrevistas individuales con una metodología dialógica y de comunicación horizontal para profundizar en la perspectiva de los participantes en torno a la ciencia y la visión que de ésta han desarrollado en el trayecto y proceso del proyecto de intervención y la parte final de éste.
Diálogo y reflexión	Aplicable en las entrevistas.

Apéndice C. Cartografía lectora

La presente cartografía corresponde al proyecto *El fuego del tlacuache*, que tiene por objetivo la divulgación de la ciencia a través del fomento a la lectura. Dicha cartografía se encuentra estructurada en cuatro niveles, cada uno dividido de acuerdo al tipo de obras que se van a abordar y que abarcan un aproximado de 4-5 sesiones.

El primer nivel es el introductorio, en él se abordará un texto sobre la importancia de la lectura como parte de la naturaleza del ser humano, seguido de mitos alegóricos a la adquisición del conocimiento. Se discutirá en torno a las distintas cosmovisiones de las culturas con respecto a la obtención del conocimiento, su importancia y la responsabilidad de saber manejarlo de forma ética. Se profundizará especialmente en la leyenda del tlacuache y el fuego, el simbolismo de este animal en la cultura prehispánica y sus aspectos biológicos y papel en el ecosistema. Esto dará pie a tocar temas de biología, ecología y evolución.

En el segundo nivel se usarán expresiones como cómics e historias de ciencia ficción que propicien un primer acercamiento a la ciencia de forma más amena. A partir de las tramas de las historias se establecerá una relación entre la ciencia y su impacto en la sociedad, así como el papel del hombre en el mundo y la importancia de una consciencia social con respecto a los desarrollos científicos.

En el tercer nivel se establecerá una convergencia entre ciencia y literatura, recurriendo a obras de literatura con potenciales temas que puedan ser abordados también desde una perspectiva científica, además de textos literarios escritos por científicos, lo que ilustra que la práctica científica no está peleada con la de otras disciplinas.

En el cuarto y último nivel se establecerán lecturas de textos de divulgación científica, artículos relacionados a un contexto social que puedan identificar y fragmentos de libros que propicien reflexiones críticas en torno a diversos temas.

La cartografía se encuentra estructurada de manera que cada nivel posee un grado de complejidad y contenido científico distinto, permitiendo así abordar temas más complejos gradualmente.

Niveles	Autor Obra	Descripción
PRIMER NIVEL: <i>Introducción.</i>	I. Lavín <i>Leo, luego escribo.</i> II. Esquilo <i>Prometeo encadenado.</i> III. <i>Génesis 2-3.</i> IV. López-Austin <i>Los mitos del tlacuache - fragmento de la leyenda del fuego y el tlacuache.</i> V. Zapata <i>Una ballena es un país: Tlacuatzin.</i> VI. Yuval Noah Harari <i>Sapiens: de animales a dioses.</i>	I. Texto enfocado en dar una perspectiva sobre la importancia de la lectura y su naturaleza transformadora en el pensamiento y la acción social. II. Tragedia griega que narra el mito de Prometeo, un titán que roba el fuego a los dioses para entregárselo a la humanidad y con ello impulsar su desarrollo, pero es castigado por ello y encadenado a una roca donde aves rapaces le devoran el hígado cada día. En este mito se abordará la alegoría del fuego como símbolo del conocimiento y su papel transformador de la civilización. III. Fragmento del génesis en el cual Adán y Eva desobedecen las ordenes de Dios y comen del fruto del <i>árbol del conocimiento</i> o el <i>árbol del bien</i> y el

		<p><i>mal</i> siendo castigados y exiliados del edén por ello.</p> <p>IV. Mito mesoamericano sobre cómo el tlacuache logra robar el fuego y transportarlo en su cola, otorgándoselo a la humanidad, con el cual esta desarrolla las artes, la ciencia y civilización. Contraste de cosmovisiones en torno al papel del portador del conocimiento entre el mito de Prometeo y el génesis y el del tlacuache.</p> <p>V. Una colección de poemas de Isabel Zapata entre los que se encuentra <i>Tlacuatzin</i>, un poema sobre el tlacuache y su importancia en la cultura prehispánica.</p> <p>VI. Libro que aborda el camino recorrido por el ser humano, su pasado, las revoluciones y transformaciones que le permitieron establecerse como la especie “dominante” del planeta y reflexiones en torno a cuál es el futuro que le espera si continúa en el sendero que hasta ahora ha seguido.</p>
--	--	--

<p>SEGUNDO NIVEL DE LECTURA: <i>Cómics o historietas de ciencia y sociología ficción.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> I. Santiago García, Javier Olivares; H. G. Wells <i>La guerra de los mundos.</i> II. Ray Bradbury <i>Crónicas marcianas</i> III. Isaac Asimov; Luis Bermejo <i>Yo, Robot.</i> IV. Aldous Huxley; Fred Forham <i>Un mundo feliz.</i> V. George Orwell <i>1984.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> I. Inspirada y utilizando la premisa de la novela del mismo nombre de H. G. Wells, este cómic invierte los papeles de los protagonistas, siendo los seres humanos los invasores y los marcianos la especie invadida. Un cambio de rol que permite poner en perspectiva el papel del hombre y su tecnología ante las demás especies del planeta. II. En esta serie de relatos, transformados en novela, también los papeles se ven invertidos, siendo los marcianos invadidos por seres alienígenas llamados humanos. Este libro profundiza en temas adheridos a la naturaleza humana: la guerra, racismo y la posición del hombre frente a la inmensidad del universo. III. Colección de relatos en los que una serie de robot inteligentes conviven al servicio de la humanidad bajo tres premisas (leyes de la robótica) que deben cumplir necesariamente. La historia permite establecer dilemas éticos, morales y tecnológicos en torno al desarrollo de la robótica, tecnología e
---	---	--

		<p>inteligencia artificial (temas vigentes más que nunca).</p> <p>IV. Una sátira distópica de ficción sociológica donde los seres humanos son divididos en clases predeterminadas por manipulación genética, adoctrinados socialmente y controlados por tecnología química. Ideal para impulsar una reflexión en torno a las nuevas tecnologías genéticas, sus implicaciones sociales y bioéticas, así como en temas sobre la felicidad y el determinismo.</p> <p>V. Novela que plantea un contexto en donde el ser humano está condicionado por el estado. Hay manipulación de la verdad a través del monopolio de los medios de comunicación y se reduce la variedad del lenguaje para restringir las expresiones, y con ello el pensamiento.</p>
<p>TERCER NIVEL DE LECTURA: <i>Convergencia literatura-ciencia (cosmogonías, cuentos y poemas con relación científica).</i></p>	<p>I. Homero <i>La odisea.</i> II. Jorge Luis Borges <i>Ficciones: El jardín de los senderos que se bifurcan.</i> III. Italo Calvino <i>Las cosmicómicas.</i> IV. Nicanor Parra <i>El último apaga la luz.</i></p>	<p>I. Clásico de la literatura que narra la historia de Odiseo, héroe en la guerra de Troya y rey de Ítaca que busca volver a su hogar luego de 10 años. Ciertos pasajes pueden usarse como un nexo entre el ámbito literario y las</p>

	<p>V. Roald Hoffmann <i>Los hombres y las moléculas.</i></p>	<p>culturas antiguas con la sociedad contemporánea y su desarrollo científico y tecnológico.</p> <p>II. Cuento del libro <i>Ficciones</i> que aborda temas como el tiempo, el determinismo, lo infinito y el multiverso; tópicos que estudia la ciencia, vistos a través del texto literario.</p> <p>III. Serie de relatos que funden principios científicos con lo cotidiano y ancestral y permite establecer un puente de reflexión entre ambos. Más que ciencia ficción o ficción científica, son relatos que tienden a la cosmogonía científica.</p> <p>IV. Compendio de poemas de este físico y matemático chileno que muestra como desde la ciencia también se puede escribir literatura.</p> <p>V. Poemario de un químico, ganador de premio Nobel, el cual usa recursos y conceptos científicos integrándolos a sus poemas.</p>
<p>CUARTO NIVEL DE LECTURA: <i>Divulgación científica a través de artículos y/o libros.</i></p>	<p>I. Randall Munroe <i>¿Qué pasaría si?</i></p> <p>II. Carl Sagan <i>Los dragones del Edén</i> (lectura recomendada)</p>	<p>I. Libro que utiliza los recursos potenciales de cualquier pregunta, en principio absurda, para dar respuesta y explicar principios científicos relacionados a estas.</p>

	<p>III. <i>La ciencia y el hombre: Ecología y medio ambiente.</i></p> <p>IV. Carl Sagan <i>Un punto azul, pálido</i> (lectura recomendada).</p> <p>V. <i>La ciencia y el hombre: Ecosistemas.</i></p> <p>VI. <i>La ciencia y el hombre: La química de la vida</i></p> <p>VII. <i>La ciencia y el hombre: Interculturalidad.</i></p>	<p>II. Libro que plantea reflexiones con argumentos científicos en torno a la evolución de la inteligencia del ser humano.</p> <p>III. Revista de divulgación cuyo número versa en torno al medio ambiente y el impacto ecológico del hombre en él.</p> <p>IV. Libro que pone en perspectiva el papel del ser humano en la escala universal y su relación con el mundo que habita.</p> <p>V. Número cuyo tema central gira en torno a la cadena de factores relacionados entre sí que mantienen el flujo de materia y energía, necesarios para el sustento de la vida en el planeta.</p> <p>VI. Número que expone las distintas relaciones entre la ciencia química y la vida, en su aspecto fisiológico y metabólico y la relación de estos con los ámbitos cotidianos.</p> <p>VII. Número que establece la interrelación de saberes de las culturas originarias con los saberes de las culturas universales, los cuales en conjunto han impulsado el conocimiento científico.</p>
--	---	---

Referencias:

- Asimov, I., Bermejo, R., Sarto, J. (2021). *Yo, robot*. Colección. <https://archive.org/details/yo-robot-comic-de-isaac-asimov-y-luis-bermejo-compartido-por-el-lobo-estepario/page/n2/mode/1up?view=theater>.
- Biblia Reina Valera 1960 (2023). Biblia online. <https://www.biblia.es/biblia-buscar-libros-1.php?libro=genesis&capitulo=2&version=rv60>.
- Borges, J. L. (2011). *Ficciones*. Debolsillo.
- Bradbury, R. (2007). *Crónicas marcianas*. Silicon.
- Calvino, I. (2007). *Todas las cósmicas*. Siruela.
- Esquilo (2023). *Prometeo encadenado*. Biblioteca digital ILCE. <https://www.suneo.mx/literatura/subidas/Esquilo%20Prometeo%20Encadenado.pdf>.
- García, S. y Olivares, J. (2022). *La guerra de los mundos*. Sillón Orejero.
- Harari, Y. N. (2014). *Sapiens. De animales a dioses. Breve historia de la humanidad*. Penguin Random House.
- Hoffmann, R. (2023). *Los hombres y las moléculas*. Auralaria
- Homero (2023). *La odisea*. Biblioteca digital ILCE.
- Huxley, A. y Fordham, F. (2023). *Un mundo Feliz*. Planeta cómic.
- Lavín, M. (2013). *Leo, luego escribo. Ideas para disfrutar la lectura*. Lectorum.
- Lopez-Austin, A. (2006). *Los mitos del tlacuache*. Alianza.
- Munroe, R. (2014). *¿Qué pasaría si? Respuestas serias y científicas a todo tipo de preguntas absurdas*. Lectulandia.
- Orwell, G. (2014). *1984*. Herder.
- Parra, N. (2017). *El último apaga la luz*. Lumen.
- Sagan, C. (2006). *Un punto azul, pálido*. Editorial Planeta.

Sagan, C. (2016). *Los dragones del edén*. Booket.

Zapata, I. (2020). *Una ballena es un país*. Almadía.

Apéndice D. Estrategias de promoción lectora

NOMBRE

X-Y

<i>Duración</i>	De 5-10 minutos
<i>Grupo</i>	Para todo público
<i>Objetivo</i>	Desarrollar habilidades de asociaciones entre distintos conceptos, en apariencia no relacionados, e introducir los tópicos principales del proyecto para poder abordarlos de manera más profunda (tlacuache, conocimiento, ciencia).
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero.
<i>Descripción de la actividad</i>	<p>Esta actividad consiste en establecer un concepto base (por ejemplo, ciencia) y a partir de este comenzar a promover un juego de relaciones conceptuales entre todos los miembros del grupo, utilizando la frase “cuando escucho “X”, pienso en “Y””, donde “X” será el concepto que preceda al de la participación individual y “Y” será el concepto que el propio participante genere. Así, por ejemplo, si el primer concepto establecido es ciencia, significa que a la persona que le toque participar deberá establecer la frase “cuando escucho ciencia, pienso en...” y ella generar una palabra con el primer pensamiento que le venga a la mente, de manera que este concepto pasará a ser el nuevo concepto “X” y al siguiente participante le tocará generar un nuevo concepto “Y” a partir de este. Y así sucesivamente. La idea es promover la agilidad mental y el juego de asociaciones.</p> <p>Una vez que hayan participado todos y cuando el organizador del juego lo considere conveniente se suspenderá la cadena de asociaciones y se quedarán con sólo dos conceptos: el primero establecido (ciencia) y el último concepto pronunciado (por ejemplo, frijol). Se encontrará pues que difícilmente podrá establecerse una relación directa entre el primer y último concepto. La actividad pues terminará solicitando que cada participante genere una oración personal que busque esa relación, incentivando así la habilidad escrita e inventiva para lograrlo.</p>
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Zapata, I. (2020). Una ballena es un país. Almadía.

NOMBRE**Simbolismo análogo**

<i>Duración</i>	30 minutos
<i>Grupo</i>	Para todo público
<i>Objetivo</i>	Desarrollar el discernimiento de simbolismos en conceptos más allá de su sentido literal, a través de situarlos en narrativas con condiciones específicas y fantásticas.
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero.
<i>Descripción de la actividad</i>	<p>Realizar una lectura en voz alta por turnos y con participación de todos los integrantes de la sesión de fragmentos de tres textos distintos (el mito de Prometeo, el Génesis 2-3 y el mito del tlacuache) y posterior a ellos realizar un ejercicio de escritura donde se describa qué significan en los textos el fuego (mito de Prometeo y el del tlacuache) y las manzanas del árbol del bien y el mal en el Génesis.</p> <p>Posterior al desarrollo del ejercicio escrito se establecerá un círculo dialógico en torno al simbolismo del fuego y el árbol como representaciones del conocimiento y su impacto en el desarrollo de la civilización, además de la concepción en torno a la cosmovisión de las distintas culturas sobre la adquisición de conocimiento y la naturaleza de su portador.</p>
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Biblia Reina Valera 1960 (2023). Biblia online. https://www.biblia.es/biblia-buscar-libros-1.php?libro=genesis&capitulo=2&version=rv60. • Esquilo (2023). <i>Prometeo encadenado</i>. Biblioteca digital ILCE. https://www.suneo.mx/literatura/subidas/Esquilo%20Prometeo%20Encadenado.pdf. • Lopez-Austin, A. (2006). <i>Los mitos del tlacuache</i>. Alianza.

NOMBRE**Mundos posibles**

<i>Duración</i>	20-30 minutos
<i>Grupo</i>	Para todo público
<i>Objetivo</i>	Situar, a través del cómic, a los participantes de la sesión en distintos entornos que puedan ser propiciados por el desarrollo de la ciencia y la tecnología, sus implicaciones, consecuencias, beneficios o detrimentos.
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero y tarjetas con directrices establecidas.
<i>Descripción de la actividad</i>	<p>Se realizará la lectura en voz alta de un fragmento del cómic <i>Crónicas marcianas</i> junto con la visualización de las ilustraciones, y posterior a ello se dará a elegir a cada participante entre una serie de tarjetas divididas en dos grupos. El primer grupo corresponderá a capacidades ficticias que podría tener un personaje basadas en principios científicos, mientras que en el segundo grupo las tarjetas contendrán panoramas posibles ocasionados o derivados del uso (para bien o para mal) de los avances científicos y tecnológicos. Cada participante escogerá una tarjeta de cada grupo y con base en las que les haya tocado escribirá un microrrelato de inspiración propia que contenga las directrices establecidas en ambas tarjetas.</p> <p>Posterior a la actividad se reflexionará en torno a las posibilidades que plantea el desarrollo de la ciencia y tecnología y la responsabilidad con las que estas tienen que ser empleadas.</p>
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bradbury, R. (2007). <i>Crónicas marcianas</i>. Silicon.

NOMBRE**Recontextualización: de la literatura a la ciencia**

<i>Duración</i>	30-40 minutos.
<i>Grupo</i>	Para público adulto.
<i>Objetivo</i>	Recontextualizar los textos literarios a través de la búsqueda de principios e ideas científicas contenidos en ellos.
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero y tarjetas con directrices establecidas.
<i>Descripción de la actividad</i>	Se realizará la lectura de textos objetivos como “ <i>El jardín de los senderos que se bifurcan</i> ” de Jorge Luis Borges y/o el pasaje de los lotófagos en “ <i>La Odisea</i> ” de Homero, y se establecerán, a través de un círculo dialógico, la manera en la que estos se vinculan con la ciencia (el primer texto con el concepto de multiverso y el segundo con el panorama acaecido recientemente con el fentanilo como droga usada sin supervisión).
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Borges, J. L. (2011). <i>Ficciones</i>. Debolsillo. • Homero (2023). <i>La odisea</i>. Biblioteca digital ILCE.

NOMBRE**Cientipoema**

<i>Duración</i>	15-20 minutos.
<i>Grupo</i>	Para todo público
<i>Objetivo</i>	Incentivar la creatividad escritural e improvisada al tiempo que se dan a conocer las relaciones entre profesionistas del área de la ciencia y su relación con la literatura.
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero y breve poema fragmentado.
<i>Descripción de la actividad</i>	<p>Se realizará la lectura de algunos poemas del físico y poeta Nicanor Parra. Se dará a conocer su formación académica y literaria en su contexto social y posteriormente se compartirá un poema fragmentado que deberá ser rellenado por los participantes utilizando conceptos científicos vistos en las sesiones. Por último, se pedirá que lean el poema generado por cada uno en voz alta, y discutirá en torno a los procesos de relación del poema con los conceptos científicos.</p> <p>A diferencia del cientipoema, que propone un poema científico llenado con expresiones libres, el cientipoema reverso propone un texto literario que sea rellenado con conceptos científicos.</p>
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> Parra, N. (2017). <i>El último apaga la luz</i>. LUMEN.

NOMBRE**Cientipoema reverso**

<i>Duración</i>	15-20 minutos.
<i>Grupo</i>	Para todo público
<i>Objetivo</i>	Incentivar la creatividad escritural e improvisada al tiempo que se dan a conocer algunos conceptos sobre ciencia.
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero y breve poema fragmentado.
<i>Descripción de la actividad</i>	Se realizará la lectura de algunos poemas del químico y ganador del premio Nobel Roald Hoffmann de libros como “ <i>Química imaginada</i> ” y “ <i>Los hombres y las moléculas</i> ”. Posteriormente se compartirá un poema de conceptos científicos fragmentado que deberá ser rellenado por los participantes libremente con cualquier idea que ellos relacionen con el poema leído. Por último, se pedirá que lean el poema generado por cada uno en voz alta.
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> Hoffmann, R. (2023). <i>Los hombres y las moléculas</i>. Auralaria

NOMBRE**¿Qué pasaría si?**

<i>Duración</i>	2 sesiones
<i>Grupo</i>	Para todo público
<i>Objetivo</i>	Incentivar la curiosidad científica a través de dar respuesta a preguntas absurdas planteadas abordadas con principios científicos expuestos con seriedad.
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero.
<i>Descripción de la actividad</i>	Utilizando el libro <i>¿Qué pasaría si?</i> de Randall Munroe, se darán a conocer algunas preguntas, en principio absurdas como “¿Qué pasaría si lanzas una pelota de beisbol a la velocidad de la luz?”, para explicar cómo funcionan algunos mecanismos científicos. Posteriormente se incentivará a los participantes a formular cualquier pregunta, de carácter similarmente absurdo, que esté relacionada a una curiosidad que ellos deseen saber. Se establecerá como actividad para una sesión posterior el investigar cómo podrían responder esa pregunta y la explicarán a través de principios científicos. Al promotor y mediador le corresponderá complementar las respuestas expuestas por cada participante, de manera que se explique bien el principio científico asociado a la pregunta.
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> Munroe, R. (2014). <i>¿Qué pasaría si? Respuestas serias y científicas a todo tipo de preguntas absurdas</i>. Lectulandia.

NOMBRE**Crucigrama y aforismos científicos**

<i>Duración</i>	30 minutos
<i>Grupo</i>	Para todo público
<i>Objetivo</i>	Promover la relación entre conceptos científicos a través de la formulación aleatoria de un crucigrama.
<i>Materiales necesarios</i>	Hoja de papel, lápiz o lapicero y crucigrama.
<i>Descripción de la actividad</i>	Se realizará la lectura de dos artículos de divulgación científica de la colección “La ciencia y el hombre”. Posterior a ello se discutirán en torno al mensaje de cada uno y la importancia de los temas que se abordan. Terminado el círculo dialógico se entregará un crucigrama con conceptos incluidos en ambos artículos y se pedirá que los identifiquen y realicen un breve aforismo donde incluyan e integren en una misma idea algunos conceptos de ambos artículos.
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Colección “La ciencia y el hombre”. Revista de divulgación de la ciencia de la Universidad Veracruzana.

GLOSARIO

Lectura. Actividad que involucra un encuentro entre la obra (texto) y el lector.

Implica procesos cognitivos, biológicos y socioculturales.

Ciencia. Aproximación sistemática al mundo natural, cuyas metodologías permiten contrastar el conocimiento generado y a través de éste, ser capaces de ejercer un proceso de transformación en la sociedad.

Divulgación científica. Práctica que, por medio de diversas estrategias permite el acceso al conocimiento científico a la sociedad en general.

Ciencia ficción. Expresión literaria y artística cuya facultad primordial es abordar las implicaciones de los desarrollos científicos y tecnológicos en la sociedad.

Cartografía lectora. Esquema de lecturas que posibilitan el desarrollo de un proyecto de promoción lectora. Se estructura de acuerdo a los objetivos del proyecto y se utilizan en las estrategias de intervención diseñadas para las sesiones del proyecto.

Cómics. Expresiones literarias visuales que se sirven de imágenes para promover y desarrollar una narrativa.