



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS  
EXPERIMENTALES Y TECNOLOGÍA

# **Representaciones Sociales de docentes de Educación Tecnológica sobre la Tecnología**

**Autor: Franco Salgado**

**Director: Dr. Darío Sandrone**

**Codirectora: Dra. Mariana Loreta Magallanes Udovicich**



## **Agradecimientos**

Muchas personas han sido parte de este camino. Todas ellas hacen por mí, muchas más cosas que las que podrían caber en esta página. Pero vaya al menos un pequeño detalle para traer al presente y con estas palabras un poco de todo lo que vale agradecer. Gracias...

...a mi familia, por mostrarme el rumbo, por acompañarme en el camino, por celebrar conmigo los logros y sostenerme en los tropiezos y caídas. A ustedes les debo (y les agradezco) todo lo que soy.

...a Hernán, por el constante aliento a seguir, por los mates a cualquier hora y por la compañía (siempre).

...a Darío y Loreta. por aceptar ser directores de este trabajo y compartir tan generosamente su saber y sus recomendaciones. A Darío, un especial agradecimiento por mostrarme, lectura tras lectura, la amplitud del vasto mundo del pensamiento tecnológico y por proponerme reflexiones con simpleza y profundidad.

...a Eli y Ema. Por tantas noches que me permitieron pasar en su hogar, por las charlas y tantos lindos momentos que se entrelazan con cada día del transcurso del cursado.

...a Susana Drudi, con quien planificamos el inicio de este trabajo y gracias a quien pude conocer a Miguel Ángel Ferreras y con ello, dar los primeros pasos de la tesis.

... a todo el cuerpo docente de la maestría, pero muy especialmente a Nora Valeiras, por el apoyo y orientación a cada momento. Haber llegado hasta aquí, sin dudas, tiene mucho que ver con nuestras conversaciones.

... a Lilián, por introducirme al mundo de las Representaciones Sociales y mostrarme el punto de partida de este trabajo.

...a mis compañeros de maestría, la cohorte 2013; un hermoso grupo de colegas y amigos con quienes la cursada se transformó en una aventura.

...al Grupo Educativo Trinitario, mi lugar de trabajo, por generar condiciones para que esto fuera posible.

...a Tatiana, por estar siempre, por proponerme una gran amistad, por los proyectos juntos vividos y por los que vendrán.

...a Cynthia y Vanesa. Un placer ser equipo con ustedes (en el más profundo sentido de la palabra). Gracias por sumarse a cada locura. Gracias a todos.

## Resumen

La Educación Tecnológica (ET) ha atravesado muchos cambios en las últimas décadas, pasando de ser una asignatura orientada al arte a un área de aprendizaje que pretende significar la tecnología como una parte importante de nuestra cultura contemporánea a explorar. Estos procesos de transición han hecho que los perfiles docentes que se encuentren al frente de esta asignatura sean de lo más variado. Por otro lado, la ET pertenece al Campo de Formación General; busca promover análisis crítico y responsabilidad sobre el entorno artificial, por lo que se torna imprescindible (para docentes, referentes curriculares, pedagogos, etc.) conocer y re-conocer las particularidades y características de la Tecnología, como objeto de estudio. El objetivo general del trabajo es identificar y analizar las Representaciones Sociales sobre la Tecnología en un grupo de docentes de ET y asignaturas afines pertenecientes al Grupo Educativo Trinitario de la localidad de Villa María, Córdoba, Argentina. Se eligió para ello, la teoría de las Representaciones Sociales (RS), ya que logra integrar la información en un sistema de conocimiento compartido, incluyendo valores, componentes informativos, cognitivos, ideológicos, normativos, creencias, entre otros. Para la teoría de las RS, el sujeto adquiere un papel activo en la conformación de la realidad. Se partió desde un enfoque estructural para la descripción de las RS a nivel ontológico. La estrategia multimetodológica consistió en la identificación del contenido de la RS, el estudio de las relaciones entre los elementos: su importancia relativa y su jerarquía y la determinación y el control del núcleo central. Entre los resultados hallados, se pudo establecer que el núcleo central aparece conformado por los cognemas *conocimientos, innovación, ciencia e investigación*. Le siguen, luego, los elementos de la primera periferia: *descubrimientos y hombre*. Además, se pudo establecer que los docentes entrevistados acuerdan unánimemente que hay una relación directa entre la ciencia y la tecnología, subyaciendo la idea que la tecnología es la actividad de fabricación y uso de objetos, distante del mundo de las ideas. Se resalta la importancia y la centralidad del ser humano en la tecnología, aunque se atribuye la presencia del hombre en los deseos o las necesidades desde las cuales parte toda motivación para que exista la tecnología. La estrategia utilizada, combinando y articulando diferentes técnicas de relevamiento de datos para identificar el contenido, determinar las relaciones, establecer los vínculos y valoraciones sobre cada elemento encontrado, ha permitido representar la estructura de la RS sobre la Tecnología, posibilitando de este modo, una oportunidad para futuros trabajos con mayor complejidad y alcance.

Palabras clave: Representaciones Sociales, Tecnología, Educación Tecnológica

## Abstract

Technology Education (TE) has gone through many changes in recent decades, from being an art-oriented subject to an area of learning that aims to signify technology as an important part of our contemporary culture to explore. These transition processes have made the teacher profiles of this subject very varied. On the other hand, the TE belongs to the General Training Field; seeks to promote critical analysis and responsibility on the artificial environment, so it becomes essential (for teachers, curricular referents, pedagogues, etc.) to know and identify the particularities and characteristics of Technology, as an object of study. The general objective of the work is to identify and analyze the Social Representations on Technology in a group of teachers of TE and related subjects belonging to the Grupo Educativo Trinitario of the town of Villa María, Córdoba, Argentina. For this, the theory of Social Representations (SR) was chosen, since it manages to integrate information into a shared knowledge system, including values, informational, cognitive, ideological and normative components, among others. For the SR theory, the subject acquires an active role in shaping reality. We started from a structural approach for the description of SR at the ontological level. The multi-methodological strategy consisted in the identification of the content of the SR, the study of the relationships between the elements: their relative importance and their hierarchy, and the determination and control of the central nucleus. Among the results found, it was possible to establish that the central nucleus appears made up of the cognemes *knowledge*, *innovation*, *science* and *research*. They are followed, then, by the elements of the first periphery: *discoveries* and *man*. In addition, it was possible to establish that the teachers interviewed unanimously agree that there is a direct relationship between science and technology, underlying the idea that technology is the activity of manufacturing and using objects, distant from the world of ideas. The importance and centrality of the human being in technology is highlighted, although the presence of man is attributed to the desires or needs from which all motivation for the existence of technology starts. The strategy used, combining and articulating different data collection techniques to identify the content, determine the relationships, establish the links and assessments on each element found, has allowed us to represent the structure of the SR on Technology, thus enabling an opportunity for future work with greater complexity and scope.

Key Words: Social Representation, Technology, Technology Education

## Contenido

Agradecimientos .....	3
Resumen.....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	9
CAPÍTULO 1- Fundamentos Teóricos: Representaciones Sociales .....	12
1.1. Génesis de la perspectiva de Representaciones Sociales .....	13
1.2. ¿Representaciones Sociales o Enfoques cognitivos? .....	19
1.3. Aproximación a la conceptualización de las Representaciones Sociales .....	22
1.4. Rasgos característicos de las Representaciones Sociales .....	24
1.5. Enfoques procesuales y estructurales de las Representaciones Sociales.....	25
1.6. La Teoría del Núcleo Central .....	26
1.6.1. La propuesta de Abrić; núcleo estructurado y estructurante .....	27
1.6.2. Elementos periféricos de la Representaciones Sociales .....	29
1.6.3. Organización como Doble Sistema. ....	29
CAPÍTULO II - Fundamentos Teóricos: Sobre la Tecnología y el conocimiento tecnológico .....	32
2.1. Origen etimológico de la palabra “tecnología” .....	33
2.2. Sobre las diversas maneras de definir a la tecnología.....	33
2.2.1. La tecnología como un conjunto de objetos .....	34
2.2.2. Tecnología como Volición .....	47
2.2.3. La tecnología como forma de conocimiento .....	48
2.2.4. La tecnología como fenómeno social .....	57
2.3. Sobre los diferentes enfoques teóricos en relación a la tecnología.....	71
2.3.1. Teoría instrumental.....	71
2.3.2. Teoría sustantivista. ....	76
2.3.3. Teoría Crítica de la Tecnología. ....	77
2.3.4. Constructivismo.....	81
CAPÍTULO III - Fundamentos Teóricos: Educación Tecnológica.....	83
3.1. Breve reseña histórica de la ET en Argentina y el contexto mundial .....	84

3.1.1.	El caso particular de la Provincia de Córdoba.....	85
3.1.2.	Diversidad de situaciones, una misma realidad.....	88
3.2.	Educación Tecnológica y Curriculum .....	89
3.3.	Enfoques en la Enseñanza de la Tecnología .....	91
CAPÍTULO IV - Estado del Arte: .....		94
4.1.	Sobre las formas de “pensar” o reconocer a la tecnología.....	95
4.2.	Percepciones del diseño y la tecnología en docentes en formación .....	96
4.3.	RS de la tecnología .....	99
4.4.	Otras referencias interesantes. ....	114
Capítulo V - Descripción de la Metodología Empleada.....		117
5.1.	Justificación como estudio de caso .....	118
5.2.	El objeto de estudio.....	119
5.3.	Diseño del estudio.....	121
CAPÍTULO VI - Resultados .....		124
6.1.	Descripción del contexto curricular en el que se enmarca este estudio .....	125
6.2.	Resultados de la primera parte: Evocación de palabras, análisis prototípico y orden de prioridad. ....	129
6.3.	Resultados de la segunda parte: Elecciones sucesivas por bloques .....	134
6.4.	Resultados de la tercera parte: Cuestionamiento del Núcleo Central .....	136
6.5.	Discusiones en torno a la estructura de las RS obtenidas .....	139
6.6.	Análisis de las entrevistas complementarias.....	140
Conclusiones.....		148
Bibliografía.....		152
Anexo I.....		156

# INTRODUCCIÓN



## Introducción

La Educación Tecnológica es una disciplina que “enfoca las relaciones del hombre con el mundo (...); es un recorte de aspectos relevantes de la tecnología a abordar en el aula” (Gay & Ferreras, 2002, p.23). Es esperable que se ocupe, como espacio curricular, fundamentalmente de generar situaciones que promuevan la aplicación de habilidades y procesos tecnológicos como así también, el desarrollo de capacidades para desempeñarse y tomar decisiones en un ambiente tecnológico, el análisis del impacto de la tecnología en el individuo y la sociedad, y la generación de conciencia sobre la organización humana necesaria para producir tecnología (Elton 1999).

Haciendo una lectura retrospectiva, la Educación Tecnológica (ET) ha atravesado por muchos cambios en las últimas décadas, pasando de ser una asignatura orientada al arte a un área de aprendizaje donde el significado de la tecnología es una parte importante de nuestra cultura contemporánea a explorar (De Vries y Mottier 2006).

La ET en nuestro país, forma parte del campo de Formación General y no del campo de Formación Profesional, lo cual implica que su propósito central es la preparación del sujeto-estudiante no tanto para el ámbito laboral sino más bien para lo cotidiano y más simple de la vida (Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba, Tomo 2: Nivel Secundario, 2011-2015). En este mismo sentido, los Núcleos de Aprendizaje Prioritario (NAP) proponen, para la enseñanza de la tecnología, saberes que se orientan al análisis de sistemas y de procesos tecnológicos, pero también al reconocimiento de las redes y trayectorias del entramado tecnológico, las influencias de la cultura y del contexto en los cambios tecnológicos, y la comprensión del impacto de las tecnologías en las decisiones políticas, sociales y culturales, entre otros.

Esto último conlleva, por un lado, a que todos los actores del sistema educativo puedan y deban reflexionar sobre cuál es la mejor manera de enseñar tecnología asumiendo el objetivo de formación de futuros ciudadanos y futuros trabajadores. Por otro lado, justamente por su intencionalidad pedagógica de promover análisis crítico y responsabilidad sobre el entorno artificial, se torna imprescindible (para docentes, referentes curriculares, pedagogos, etc.) conocer y re-conocer las particularidades y características de la tecnología.

En este punto, se hace fundamental advertir que, si bien el paradigma de la tecnología como ciencia aplicada ya no es vigente entre las discusiones actuales (Lebeaume, 2009) es una postura aún frecuente en las aulas (De Vries y Mottier, 2006). Esta visión (y otras) probablemente coexistan entre los docentes de ET. En este sentido, el problema que orienta la realización del presente estudio queda definido de la siguiente manera: *Análisis de las Representaciones Sociales sobre la Tecnología en docentes de Educación Tecnológica y*

*asignaturas afines del Grupo Educativo Trinitario, de la localidad de Villa María, como estudio de caso.*

Algunas preguntas de investigación que se desprenden del problema son las siguientes: ¿Qué RS tiene este grupo de docentes de ET sobre la Tecnología?, ¿en torno a qué ideas o conceptos gira el núcleo central de esas representaciones?, ¿cuál o cuáles son los elementos periféricos al núcleo central que demuestran lo más “vivo y concreto” de ella (Abric, 2001, p. 23)?, ¿qué lugar ocupan estas RS bajo la mirada de las últimas ideas y propuestas sobre el conocimiento científico?, ¿qué bases tendría una posible instancia de formación que permita a los docentes tomar conocimiento de las representaciones sobre tecnología?.

Los aportes de Abric permiten evidenciar una tensión entre dos aproximaciones teóricas o modos de apropiación de la teoría de RS: la perspectiva procesual (centrada en ideas fundamentalmente de Jodelet) y la variante estructural (Banchs, 2000, en Rigueiral et al., 2011). Aunque deseable, resulta casi imposible lograr un estudio que integre ambos enfoques. Sin embargo, la postura sobre una visión más estructural de las RS permitirá su descripción a nivel ontológico como así también “aprehender tanto de los mecanismos cognitivos de constitución como las funciones, dimensiones y elementos de una estructura cognitiva” (Banchs, 2000, p.8). El trabajo se centrará en conocer la estructura y mecanismos de las RS sobre la tecnología en un grupo de docentes de ET y asignaturas afines, asumiendo que los “elementos constitutivos de la representación, emergen como pensamiento constituido en un campo estructurado” (Rigueiral, et al, 2011, p. 287).

Los objetivos que orientan el presente trabajo son los siguientes:

#### Objetivo General

- Identificar y analizar las RS sobre la tecnología en docentes de ET y asignaturas afines de Nivel Primario y Secundario del Grupo Educativo Trinitario, de Villa María.

#### Objetivos Específicos

Se pretenderá alcanzar los siguientes objetivos particulares:

- Exponer las principales posturas y definiciones conceptuales sobre la tecnología.
- Diseñar una matriz metodológica que permita relevar los elementos constitutivos de las RS según los aportes teóricos, recomendaciones de literatura actual y antecedentes.
- Identificar la estructura (núcleo y elementos periféricos) de las representaciones de los docentes de ET y asignaturas afines.

- Contrastar y analizar, desde un punto de vista crítico, las representaciones identificadas con las actuales perspectivas sobre el conocimiento tecnológico.

Las RS logran integrar la información en un sistema de conocimiento compartido, incluyendo valores, como una fuerte “tonalidad” de aceptación o rechazo por parte de los individuos. Tal como se describirá en el próximo capítulo, el sujeto adquiere un papel activo en la conformación de la realidad, lo cual hace más pertinente el análisis de cómo las ideas (o “elementos del mundo”) que los docentes tienen sobre la Tecnología, modifican el sentido de sus actos sociales y, por ende, sus prácticas profesionales (Castorina y Barreiro 2006).

# **CAPÍTULO 1**

## **Fundamentos Teóricos:**

## **Representaciones Sociales**

## 1. Representaciones Sociales

“(…) en la misma forma en que frente a este mundo de objetos, de personas, de eventos o ideas no estamos solamente equipados con automatismos, en esa misma forma no estamos aislados en un vacío social” (Denis Jodelet, 1991).

La teoría de las Representaciones Sociales (RS), como corpus teórico y como estrategia metodológica, se aplica para comprender el pensamiento de sentido común de alumnos y docentes sobre distintos y variados objetos: tales como las prácticas docentes, política educativa, educación ambiental, formación e identidad profesional, entre otros (Cuevas Cajiga y Mireles Vargas, 2016). En este capítulo, abordaremos algunas generalidades de la teoría de RS, los argumentos para elegirla como teoría y estrategia metodológica para la recuperación de las formas de pensamiento de los docentes de Educación Tecnológica y las particularidades del enfoque estructural.

### 1.1. Génesis de la perspectiva de Representaciones Sociales

A decir de Vera (2003, p.105) “Émile Durkheim fue uno de los primeros sociólogos en preguntarse sobre las condiciones sociales que intervienen en el conocimiento. Condiciones sociales que se refieren a elementos que no pueden reducirse a lo biológico o a la experiencia individual”. A Durkheim le llamó la atención que las personas pudieran organizar de manera coherente todo el “torrente de sensaciones visuales que llegaba a su cerebro”. De ahí, que notó que todos los miembros de una sociedad, civilización o grupo, perciban el espacio de la misma forma y que, incluso, la manera de ordenar y jerarquizar las percepciones cambia de una sociedad a otra. El espacio por sí mismo, no tiene derecha ni izquierda<sup>1</sup>, ni arriba ni abajo, ni norte ni sur... todas estas distinciones provienen de los valores que fueron atribuidos a las diferentes partes y propiedades del espacio (Durkheim, 1982). Es por ello que las formas de dividir y clasificar el mundo, intelectual o perceptualmente, son de naturaleza social y, por ende, no se fundamentan exclusivamente en la esencia congénita del hombre, ni en su constitución orgánica y psíquica.

---

<sup>1</sup> Durkheim, al respecto, anticipa que la distinción de derecha e izquierda probablemente se halle sustentada en representaciones religiosas y colectivas, y, por lo tanto, no están implícitas en la naturaleza humana. (Durkheim, 1982)

Lo anterior, sumado a otras observaciones y deducciones, le permitieron a Durkheim elaborar la denominada “teoría sociológica del conocimiento”, la cual se sostuvo fundamentalmente en la idea rectora de que los fenómenos individuales se explican por su pertenencia a una colectividad y no viceversa: “es el individuo quien nace de la sociedad y no la sociedad de los individuos” (Durkheim, en Vera, 2003, p.107).

Para este sociólogo francés, tanto la vida mental del individuo como la vida colectiva se constituyen de representaciones, sólo que de diferente manera. “El hombre es doble”, propone al describir, por un lado, a un ser individual con raíces en el organismo y “cuyo círculo de acción” se encuentra limitado, y por el otro, a un ser social, representando en cada individuo “la más alta realidad” que se ha dado a conocer por medio de la observación; la sociedad. Esta dualidad de la naturaleza del ser humano genera, consecuentemente, la idea de “irreductibilidad de la razón a la experiencia personal”. En tanto el hombre participe de la sociedad, se superará a sí mismo, tanto cuando piensa como cuando actúa (Durkheim, 1982, p.14). Sin embargo, la construcción de la representación colectiva no surge de aquellas individuales tomadas de forma aislada, sino que se asocian de modo que cada conciencia individual, en conjunto, se convierte en “cosas exteriores” (Vera, 2003, p. 107). Las representaciones colectivas se generan a partir del intercambio entre acciones y reacciones de las conciencias individuales. Interacción que deriva en la superación de las individualidades.

Durante su estudio sobre las representaciones colectivas, Durkheim (junto a Marcel Mauss, también sociólogo y antropólogo francés) profundizaron en la idea de las “funciones” o “facultades” mentales. En ese sentido, para estos autores, las funciones de definir, inducir o deducir se han ido desarrollando y formando a través de un “ensamblaje” complejo de elementos provenientes de muchas y diferentes fuentes que luego fueron laboriosamente organizados en los procesos sociales. Esto es, que las funciones intelectuales de las que hablamos, y su génesis, no pueden ser explicadas desde la lógica de la psicología individual, sino que es sólo la sociología, capaz de describir y explicarlas (Durkheim y Mauss, 1996, pp. 25-26).

En relación a la función clasificatoria, Durkheim y Mauss (1996, p. 26) sostienen una postura crítica frente a las teorías y explicaciones lógicas y psicológicas. Al decir de estos autores, desde estas disciplinas se asume que la clasificación es un procedimiento innato e instituido que consiste en ordenar los seres, acontecimientos y hechos del mundo en especies y luego subsumirlos unos a otros en relaciones de inclusión y exclusión. Para los lógicos, la jerarquía está dada por medio de una “infinita cadena de silogismos”, mientras que, para los psicólogos, se da por asociación de ideas, leyes de contigüidad y similitud entre los estados mentales.

Para nosotros, en efecto, clasificar las cosas consiste en ordenarlas en grupos distintos entre sí, separados por líneas y demarcaciones claramente determinadas. (...) Hay, en el fondo de nuestra concepción de la clase, la idea de una circunscripción de contornos fijos y definidos. (...) bien lejos se encuentra el hombre de clasificar espontáneamente como resultado de una suerte de necesidad natural, puesto que, inicialmente, las condiciones más indispensables de la función clasificatoria estuvieron ausentes en la humanidad (...) el hombre no pudo encontrar en sí mismo sus elementos esenciales (Durkheim & Mauss, 1992, pp. 26-30).

De este modo, Durkheim explica la capacidad de clasificar como una representación colectiva más que una función innata, dado a que resulta de una elaboración de la que participan todo tipo de elementos extraños de origen extra-lógico.

En palabras del propio Durkheim (1992, p. 217), “todo lo que es social consiste en representaciones y, en consecuencia, lo social es producto de dichas representaciones”.

En otra línea de pensamiento, para Jean Claude Abric, psicólogo francés que retomaremos luego para definir el enfoque estructural, la noción de RS está básicamente elaborada en función de la teoría de Serge Moscovici allá por 1961. Se trata fundamentalmente, de estudiar el pensamiento de “sentido común”, las formas de pensar más “ingenuas”, identificando aquellas “visiones del mundo” que los grupos sociales o individuos tienen incorporadas y utilizan para su marco de acción y posicionamiento que permita comprender la dinámica de las interacciones sociales (Abric, 2001). Abric reconoce de la teoría de Moscovici, la importancia de distinguirse de las versiones clásicas de los análisis behavioristas entre sujeto y objeto para decir, en principio, que “no hay distinción alguna entre los universos exterior e interior del individuo (o del grupo). El sujeto y el objeto no son fundamentalmente distintos” (Moscovici, 1969, en Abric, 2001, p.12).

Lo anterior, se explica por la idea que el objeto está inmerso en un “contexto activo” concebido como prolongación de su comportamiento y actitudes por parte de la persona o el grupo. En este sentido, estímulo y respuesta se forman en conjunto: gran parte del estímulo está determinado por la respuesta y, a su vez, la respuesta forma parte, en cierto punto, del estímulo en sí mismo.

Esto es lo que le da el carácter social a la representación: el hecho de que una representación siempre es la representación de algo para alguien en un marco social

determinado. El objeto que fuera motivo de una opinión de un sujeto y a partir de una situación, en cierta manera es determinado, reconstruido, nuevamente por esa opinión.

Moscovici también es reconocido por haber tomado de otras teorías ciertos elementos o características que le permiten consolidar sus propuestas. Se dice al respecto que toma las concepciones de Fritz Heider sobre la psicología ingenua, los aportes del interaccionismo simbólico y la etnometodología, las formulaciones de la fenomenología de Alfred Schutz y la riqueza conceptual de “mundo de la vida” (Pettracci & Kornblit, 2007, p.91) para extraer de ellas, tres cuestiones básicas:

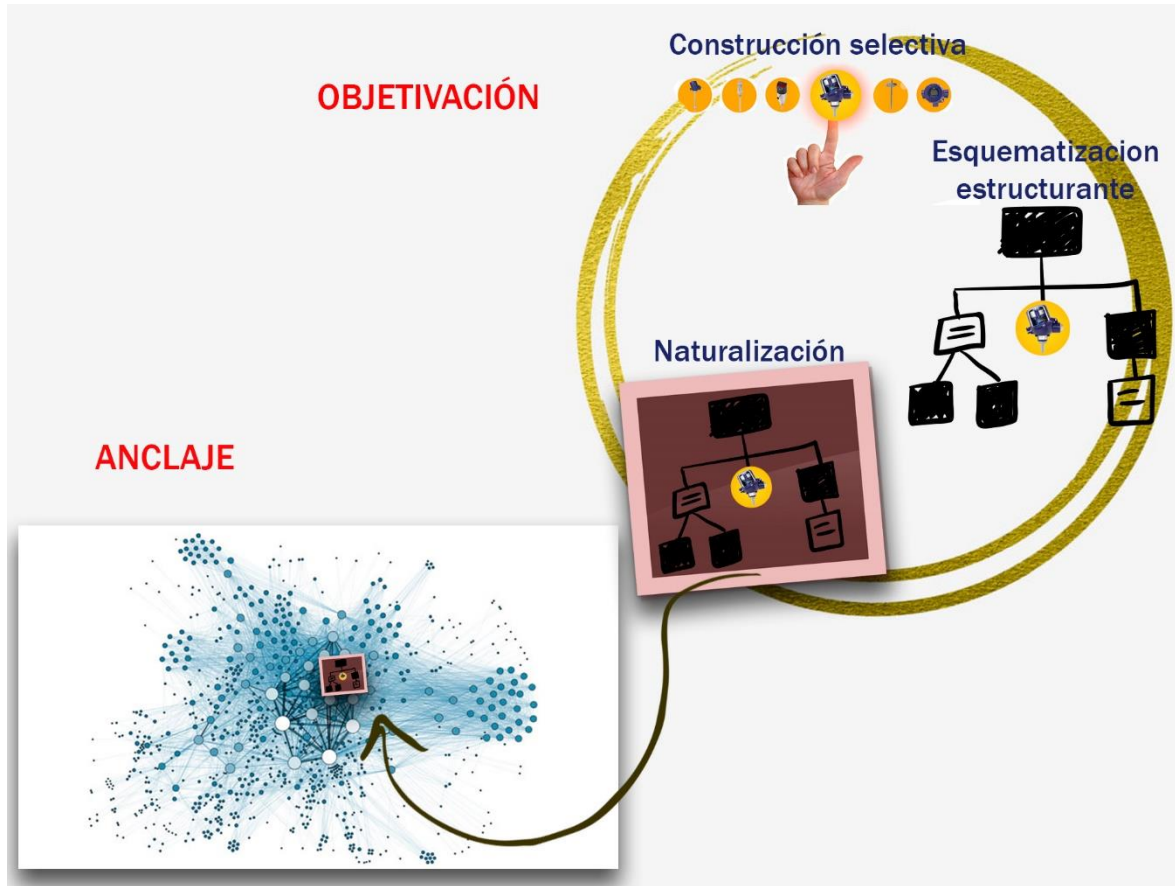
- El carácter productor del conocimiento de la vida cotidiana. Esto es, asumir que nuestro conocimiento no sólo reproduce lo preexistente, sino que se produce de forma inmanente en relación a los objetos sociales que se conocen.
- La naturaleza social del conocimiento. Conocimiento que se genera en la interacción y a partir de la comunicación entre individuos, grupos e instituciones.
- La importancia del lenguaje y la comunicación como mecanismos de transmisión y de creación de realidad, además de marcos de sentido para la realidad.

De lo anterior emerge la idea de que las representaciones son actos del pensamiento en los que los sujetos se relacionan con los objetos. Y esta relación no es sólo una reproducción automática del objeto sino una representación simbólica que se da mediante dos “movimientos”: la objetivación y el anclaje (Pettracci y Kornblit 2007).

La objetivación explica la constitución formal de un conocimiento y es, a decir de Jodelet, “una operación formadora de imagen y estructurante” (Jodelet, 1986, p. 481 en Pettracci & Kornblit, 2007). Este proceso pone en imágenes las ideas abstractas conformando el “verdadero núcleo de la representación social” (Moscovici, 1993, p.19 en Pettracci & Kornblit, 2007). La objetivación consta de tres pasos: la construcción selectiva, donde se retienen y rechazan informaciones circulantes acerca de una teoría por parte de los individuos; la esquematización estructurante, donde los elementos informativos que ya fueron incorporados selectivamente, se organizan para formar una imagen del objeto logrando reproducir de manera visual una estructura conceptual; y finalmente la naturalización, en el que el modelo figurativo construido previamente toma status de evidencia en la construcción que el sujeto realiza (Pettracci y Kornblit 2007).

Por otro lado, el anclaje es el proceso en el que los elementos objetivados se integran a nuestros esquemas de pensamiento. Es aquí, donde el objeto representacional integra sus raíces en una red de significados culturales, ideológicos y valorativos previos, logrando y produciendo una orientación en las prácticas sociales.





**Figura N° 1.**

*Proceso de Objetivación y Anclaje. Elaboración propia a partir de la propuesta de movimientos para la transformación del objeto en su representación (Petracci y Kornblit 2007).*

Según Denise Jodelet, Doctora de Estado en Francia por sus aportes en el campo de la psicología y la psicología social, las RS se crean por nuestra necesidad de “saber qué tenemos que hacer con el mundo que nos rodea (...) ajustar, comportarse, ubicarse física o intelectualmente, identificar y resolver los problemas que plantea.” (Jodelet, 2001, p.1). Las RS son una guía para nombrar y definir los aspectos de la realidad, colaboran en la interpretación y en la toma de posición frente a cada aspecto.

Para Jodelet, las RS son fenómenos complejos que se mantienen activos y actuantes en la vida social de las personas. Además, están constituidas por elementos diversos que no siempre se estudian de manera integral: componentes informativos, cognitivos, ideológicos, normativos, creencias, valores, actitudes, opiniones, imágenes, etc. Según Jodelet, estos elementos fueron identificados en primer lugar por Durkheim al plantearlos como producciones mentales sociales y luego Moscovici, retomaría esta idea para profundizar en

la especificidad de los fenómenos representativos que definen y caracterizan los intercambios y comunicaciones, el progreso de las ciencias y la movilidad social. Es esta complejidad de la noción de RS, incluyendo e integrando varios elementos de la construcción de una idea sobre algo, lo que la presenta como un modelo apropiado e interesante para el presente trabajo.

Jodelet propone una definición para las RS que proviene del consenso de la comunidad científica: se trata de una “forma de conocimiento socialmente elaborado y compartido que tiene un objetivo práctico y que concurre a la construcción de una realidad común a un conjunto social” (Jodelet, 2001, p. 4-5). Por otro lado, también se las asocia con el conocimiento o saber de sentido común, el saber ingenuo o natural que, si bien se distingue del conocimiento científico, se considera un objeto de estudio tan legítimo como este por la importancia que tiene en la vida social y porque permite explicar procesos cognitivos, interacciones sociales, organizaciones de la conducta y formas de comunicación social. Las RS, según Jodelet, alcanzan tal nivel de importancia que intervienen en mecanismos como la difusión, asimilación de conocimientos, desarrollo individual y colectivo, definición de identidades, expresión de los grupos y transformaciones sociales.

Un aspecto fundamental de la noción de RS es que, por tratarse de procesos y fenómenos cognitivos, su construcción implica la pertenencia social de los individuos a un determinado grupo o colectivo. De esta manera, las implicancias afectivas y normativas se vinculan con las experiencias, las prácticas habituales, los modelos conductuales y de pensamiento que se transmiten y se comunican en ese entorno social. El estudio de las RS se constituye, de esta manera, en un “acercamiento a la vida mental individual y colectiva” (Jodelet, 2001, p.5) que busca definir una modalidad de pensamiento en cuanto a su aspecto constituyente, como así también los procesos, productos y contenidos que la forman.

No hay representación sin objeto. Para Jodelet, el acto de representar o representarse es una forma de pensamiento por el cual un sujeto se refiere a un objeto, pudiendo tratarse de un objeto, un evento material, psíquico o social, un fenómeno natural, una idea, una teoría, etc. El objeto sobre el cual se evoca la representación puede ser real, imaginario o mítico, pero siempre es necesario que exista.

El enfoque y teoría de las RS tiene tres particularidades bien marcadas: la vitalidad, la transversalidad y la complejidad. Por un lado, la vitalidad se refiere a la subsistencia y vigencia del concepto y noción de las RS. Luego de haber resurgido de la mano de Moscovici desde el campo de la psicología social, se mantuvo en un período de latencia hasta demostrar, hace no muchos años atrás, la renovación en términos de número de publicaciones, diversidad de países y áreas de aplicación, metodologías y teorías que inspira, etc. Esta vitalidad y difusión de la noción de RS se logró luego de la superación de los obstáculos epistemológicos

que provenían tanto del área de la psicología social como de las ciencias sociales. La raíz de esta “evolución” del concepto se dio a partir de una articulación entre la concepción psicosociológica con la de otras disciplinas, construyendo de este modo, su vitalidad. En el mismo sentido, esta evolución del concepto y su articulación con otras disciplinas, le confirió otras dos características: la transversalidad y la complejidad.

Su ubicación conceptual en la interface de la psicología y la sociología, le otorga la ductilidad y a la vez, la transversalidad para poder aplicar a ciencias como la antropología, la historia, pero también a la psicología cognitiva. Esta multiplicidad de vinculaciones disciplinarias con ciencias vecinas le confiere al tratamiento psicosociológico de la RS ese estatuto de transversalidad para poder interpelar y articular a distintos campos de investigación, pero no desde una superposición sino desde la más real coordinación de los puntos de vista (Jodelet, 2001).

Finalmente, es esta misma virtud de articulación y transversalidad, la que también le confiere una complejidad en su definición y tratamiento por esta posición mixta entre los conceptos de la sociología y la psicología. El abordaje de las RS implica una dinámica que considera tanto los mecanismos de funcionamiento cognitivo y del aparato psíquico como así también el propio del sistema social.

Es por todo lo anterior que toma fundamental importancia la recomendación de que las RS deben ser estudiadas vinculando tanto los elementos afectivos, mentales y sociales y, a su vez, integrando el lenguaje, las relaciones sociales, la realidad social y las ideas de las personas. De cualquier forma, lo que no hay que perder de vista es, como ya hemos dicho, que la RS es siempre representación de algo y de alguien, de modo que las características del sujeto y del objeto incidirán sobre la representación. Por otro lado, la RS es siempre una construcción y expresión del sujeto que se da tanto por procesos cognitivos, como mecanismos intrapsíquicos, motivaciones, inversiones identitarias que son, luego y fundamentalmente, integrados en el análisis de sus procesos de pertinencia y participación sociocultural del sujeto.

Según Jodelet, la RS es una forma de saber y como tal, se presenta como la modelización de un objeto que es leído o inferido de diversos soportes lingüísticos, comportamentales o materiales. Además, la RS tiene una característica funcional que le permite al sujeto actuar sobre el mundo y las demás personas confiriéndole a la representación, un carácter de eficiencia social y de posición (Jodelet, 2001).

## **1.2. ¿Representaciones Sociales o Enfoques cognitivos?**

El pensamiento común o sentido común ha sido objeto de numerosos estudios e incluso de propuestas teóricas desde los primeros años de la humanidad. La concepción y definición del *sentido común* ha tenido múltiples abordajes desde la filosofía, las ciencias sociales y la psicología, utilizando para su explicación, marcos teóricos y epistemológicos muy dispares. Sumado a ello, se han presentado controversias muy fuertes en cuanto al conocimiento de sentido común para aquellos que consideran que es de carácter individual frente a quienes sostienen que se trata de una elaboración cultural y social (Castorina, Barreiro, y Garcia Toscano, 2007).

De modo general, las dos grandes líneas de abordaje sobre el pensamiento o conocimiento de sentido común se han generado desde la filosofía y el pensamiento social, por un lado, y desde la psicología cognitiva, por el otro. Para quienes lo hacen desde este último enfoque, la premisa consiste en definir al sentido común como elaboraciones “individuales en el dominio mental, físico o biológico” (Castorina et al., 2007, p.207), apoyando sus afirmaciones básicamente en las corrientes provenientes de la filosofía de la ciencia. De este modo, los psicólogos cognitivos buscan describir y explicar los modos en que se elabora la información en contextos cotidianos describiendo su sistematicidad, su carácter implícito y su orientación pragmática. A este primer abordaje, María José Rodrigo las denomina: Teorías Implícitas y se constituyen por el “conjunto de principios representacionales o de una teoría global que contiene las creencias más generales y distantes de los conocimientos empíricos, que definen la ontología y el tipo de relaciones causales para el campo” (Castorina et al. 2007, p.210). Se trata de unidades complejas de representación de la realidad que abarcan una diversidad de proposiciones que están ordenadas en torno a un “dominio concreto del mundo social” (Rodrigo, 1985, p.145). Dentro de las múltiples funciones de las TI, se encuentran la interpretación o explicación de los comportamientos y el establecimiento de predicciones con valor predictivo para marcar pautas o directrices en la conducta social.

Como características, las TI se definen por ser:

- a) Implícitas, es decir, se trata de un formato representacional que es anterior a su verbalización y no puede ser explicitado por los individuos.
- b) Son de carácter adaptativo, ya que esta misma condición de no poder explicitarlas, las relaciona directamente con un “saber hacer” que se adecúa a las demandas de la vida cotidiana, en función de cada decisión que se toma.
- c) Se producen personalmente, es decir, que su construcción parte de la experiencia individual dentro de las pautas socio-culturales definidas por un momento concreto. De este modo, las experiencias “socio-culturales son la materia prima

para la elaboración personal de las TI, ya que la información de origen cultural es procesada cognitivamente” (Castorina et al. 2007, p.212)

- d) Responden a las demandas de los escenarios concretos en que se producen. Por tratarse de un enfoque cognitivo, las TI buscan la explicación y predicción de las situaciones vividas y sólo se las puede explicar como respuestas a demandas específicas del entorno vital.

Por su parte, las RS pretenden el estudio del sentido común centrándose en la génesis de tales representaciones y en las consecuencias prácticas en la vida cotidiana. Como abordaremos más adelante (pag.25), algunos estudios de esta índole buscan describir las RS en su estado actual (enfoque estructural) y otras proponen la reconstrucción de su constitución histórica (enfoque procesual).

Otro análisis que Castorina y Barreiro proponen y resulta de interés recuperar para el presente trabajo, son las relaciones que existen entre las RS y la Ideología. Para ello, los autores proponen revisar el carácter explícito e implícito de cada una, sus vinculaciones con el sentido común y la especificidad de las categorías que las componen.

En cuanto a su impronta explícita o implícita, Castorina y Barreiro advierten que las RS se mantienen en un nivel explícito sólo cuando los sujetos verbalizan sus creencias, mientras que, en la mayoría de las veces, su campo de acción es en el plano de lo implícito. Esto es debido a que la vivencia de las RS implica para los sujetos, la ignorancia de su carácter social y el hecho de tratarse de un mundo simbólico objetivo. Los miembros de una comunidad que comparten una RS (o varias) desconocen el origen y la función social que ésta tiene, aunque determine su comportamiento y sus acciones. Las RS ofrecen, de este modo, un marco de interpretación de los fenómenos sociales que nos rodean. En el caso de la Ideología, el carácter implícito o explícito vendrá dado según la perspectiva teórica que se asuma. Si se considera, por ejemplo, que la Ideología es un conjunto de creencias o argumentos que son “falsos” respecto del origen o los mecanismos que las han creado, es decir, que intentan convencer de su “verdad” pero ocultando su carácter legitimador del orden social, entonces se asume una postura explícita sobre el cuerpo de ideas, e implícita sobre el origen. Por otro lado, si la Ideología es relacionada con la noción de hegemonía: estrategias políticas por las cuales el poder dominante logra el consenso de sus dominados sin violencia física, entonces puede reconocerse un carácter explícito respecto a las ideas filosóficas que sostienen sus argumentos, y una versión implícita en todas las manifestaciones de este discurso; en el arte, la actividad económica, la literatura, etc. Por todo esto, Castorina y Barreiro sostienen que “no es posible distinguir a las RS y la Ideología por ser o no explícitas” ya que ambas presentan rasgos explícitos e implícitos, notando una prevalencia de lo implícito por lo antes expuesto (Castorina & Barreiro, 2006, p. 432).

En cuanto a la relación que las RS y la Ideología tienen respecto a la especificidad de cada categoría, los autores avanzan en las siguientes ideas:

- Las RS y la Ideología comparten su naturaleza por tratarse de producciones colectivas que originan la naturalización de los fenómenos sociales.
- Como pueden ser tanto explícitas como implícitas, es fundamental destacar algunas particularidades; las Ideologías son concepciones del mundo y las RS se refieren a objetos muy puntuales y específicos (una enfermedad, la inteligencia, el esquema corporal, etc.).
- Las RS tienen como función, orientar las conductas y actitudes de los individuos “en base a los significados preexistentes en algún grupo social” (Castorina & Barreiro, 2006, p. 433) mientras que la Ideología persigue la función de legitimar formas de dominación.
- Las RS están conectadas con la dominación, pero no de modo esencial. Hay RS hegemónicas pero su análisis pasa básicamente por la estructura o la génesis de los rasgos característicos de las prácticas sociales de un determinado grupo sobre un objeto.
- Detrás de ambas: RS e Ideología, subyace un proyecto diferente. Por un lado, la intención de reivindicación del sentido común y la búsqueda de la génesis de los rasgos cognitivos colectivos de las RS, y por el otro, la perspectiva de imposición de concepciones hegemónicas del mundo detrás de las Ideologías.

### **1.3. Aproximación a la conceptualización de las Representaciones Sociales**

El concepto de RS es tan complejo como la trama de aportes que se hacen a su definición desde la psicología y la sociología, incluso con contribuciones desde lo cognitivo, las teorías del lenguaje y la comunicación. Castorina, Barreiro y Toscano anticipan una concepción que pretende ordenar e integrar esta complejidad y definen a las RS como una “(...) modalidad del conocimiento común, que incluye tanto aspectos afectivos como cognitivos, y orienta la conducta y la comunicación de los individuos en el mundo social” (Castorina et al. 2007, p.217). Y agregan que la RS es una representación de algo (en nuestro caso, la tecnología), para alguien (los profesores de Educación Tecnológica), constituyendo una relación social intrínseca con el objeto propio.

Sobre este último aspecto de la relación objeto-sujeto, y retomando a palabras de Denise Jodelet, se puede agregar, además, que las RS son una “forma de saber práctico” que vincula ambas dimensiones: quien representa y lo representado. Y en este sentido, Castorina,

Barreiro y Toscano mencionan tres razones por las cuales puede argumentarse esta idea de “saber práctico”:

- Las RS surgen de las experiencias de interacción e intercambio comunicativo en las instituciones. Para nuestro caso, estas experiencias se sitúan en los pasillos de la escuela, dentro del aula misma, en la clase de Educación Tecnológica, en las reuniones de planificación que puedan compartir los docentes del espacio, en instancias de formación que participen, entre otros.
- Las prácticas sociales se asumen como condición de las RS porque requiere asumir nuevas situaciones o actividades de los sujetos para la formación de las RS. En este caso, podemos afirmar que la educación en sí misma se trata de una práctica social. Al decir de Pierre Bourdieu, esto supone que la construcción del objeto sea de manera tal, que enlace a sus actores (estudiantes, docentes y familias) mientras se desarrolla la “estructura de la distribución de capital cultural” entre las familias y la lógica específica de la escuela (Gutiérrez, 2003, p.116).
- Son utilizadas por los individuos para poder actuar sobre otros miembros de la sociedad o para poder ajustar su comportamiento en la vida social. En nuestro caso, nos podemos referir a la posibilidad de actuar de los docentes de Educación Tecnológica frente a sus alumnos, sus colegas o las propias autoridades de cada institución, comportamiento que trasciende la práctica académica y se traduce también en conductas y decisiones de la vida personal de cada uno de ellos.

Sobre el sujeto, Castorina, Barreiro y Toscana advierten que, para el enfoque de las RS, se trata de un “grupo o una organización social, inmerso en un contexto histórico, ideológico y cultural”. Para nuestro caso, los sujetos son docentes de Educación Tecnológica tanto de nivel primario como secundario del Grupo Educativo Trinitario, localizado en Villa María, provincia de Córdoba, con lo cual estamos definiendo no sólo un grupo de personas sino de profesionales que planifican sus clases y actividades bajo la órbita del mismo Diseño Curricular y con los mismos materiales bibliográficos sugeridos. Esto último, hace suponer que las estructuras ideológicas y culturales en relación a la tecnología puedan ser compartidas.

Otro aspecto a resaltar de la perspectiva de RS es la propuesta de que los sujetos no son individuos aislados, aunque puedan apropiarse individualmente del conocimiento construido colectivamente, lo cual genera y promueve entre ellos, la pertenencia al grupo social y la participación en su propia cultura. La relación entre identidad social y RS se vuelve

así, tan estrecha y compleja que posibilita un conjunto de significados que determinan las conductas, posiciones y actitudes de cada uno y a la vez, del grupo todo.

Por esta misma razón, de tratarse de un enfoque que propone la construcción del conocimiento de manera colectiva, contextualizada y característica de un determinado grupo social, la elaboración de las RS se da en procesos de comunicación e interacción. Este proceso depende básicamente de dos mecanismos (Castorina et al., 2007): la objetivación, es decir, la selección de ciertos aspectos del objeto que configuran un núcleo figurativo o núcleo central (Abric, 2001) y el anclaje, que permite que aquellos aspectos que no tienen sentido, se configuren en el conjunto de creencias y valores ya existentes en torno al núcleo para darles un sentido.

#### **1.4. Rasgos característicos de las Representaciones Sociales**

Enunciaremos, a continuación, y brevemente, los rasgos que, según Castorina, Barreiro y Toscana, distinguen a las RS dada su peculiaridad frente a otras teorías.

- **Carácter implícito:** Los sujetos o individuos no tienen ni asumen la consciencia de la existencia de determinada RS. Esto, subrayando lo que ya hemos dicho del carácter colectivo que asumen, provoca que las RS sean socialmente compartidas pero al mismo tiempo “tácitas”, es decir, que los sujetos no sólo ignoran que existe sino que además, tampoco se reconocen parte de un “mundo simbólico objetivo” (Castorina et al., 2007, p.219).
- **Las RS significan lo novedoso.** Se trata de conocimientos colectivos que reordenan y estructuran significativamente los elementos de la realidad y del mundo del grupo social al que pertenecen y, por ende, como ya hemos dicho, modifican los actos y comportamientos de sus sujetos. Al generarse una RS en el grupo social, los individuos crean una “realidad social” que se produce para salvar una “fisura” en la cultura, generando así, una especie de adaptación que permite resolver problemas de sentido frente a los eventos extraños dentro de una cultura ya existente (Castorina et al., 2007, p.220).
- **Las RS son “episódicas”.** El hecho de tratarse de construcciones contextualizadas e históricas, provoca que las RS se constituyan en producciones sociales que vienen a llenar vacíos de estas fisuras culturales producidas en ciertas instancias de la cultura y de la historia del grupo social.



- Las RS cumplen la función de las teorías. Esto, entendido como un conjunto de producciones que adquieren significados preconstruidos que permiten describir, clasificar e incluso explicar los fenómenos sociales emergentes. Esta forma de teoría, por otro lado y según autores como Abric, se presentan en una estructura jerarquizada compuesta por un núcleo central y elementos periféricos que mantienen estrecha relación entre sí provocando el equilibrio del sistema representacional. Es decir, se trata, no de una teoría precisa o pura (en el sentido de estar constituidas por un solo elemento) sino por una organización de conceptos y creencias que, en su conjunto y con cierta estructura relacional, le dan consistencia e integralidad a la RS en sí misma.

### **1.5. Enfoques procesuales y estructurales de las Representaciones Sociales**

La teoría de las RS y su definición, han derivado en algunas corrientes o perspectivas que, si bien comparten las proposiciones básicas, difieren en algunos aspectos. En principio, se asumen tres variantes que se expresan y se encuadran cada una detrás de su propio exponente: la de Denise Jodelet, la de Willem Doise y la de Jean-Claude Abric.

La corriente que encabeza Jodelet se caracteriza básicamente por haber sistematizado las ideas de Moscovici y por su insistencia en la “necesidad de continuar desarrollando la teoría desde el conocimiento amplio y detallado de los fenómenos estudiados” (Perera Pérez, 2003, p.13). Esta postura pone su acento en los soportes que dan vehículo a las RS, es decir: los discursos de los individuos y grupos, sus comportamientos y prácticas sociales. Se trata de una corriente que resulta más adecuada para estudiar la génesis histórica de las RS, como proceso. En cuanto a lo metodológico, la propuesta de este enfoque se inclina más por el análisis cualitativo y, dentro de este marco, los instrumentos de entrevista en profundidad y la asociación libre de palabras.

Por otro lado, se encuentran los estudios realizados en Suiza por Willem Doise, haciendo hincapié en el rol de la posición o la inserción de las estructuras sociales en la conformación de las RS. Se aboca a las condiciones en que se producen las representaciones y, desde el aspecto metodológico, prioriza los métodos estadísticos correlacionales.

Finalmente, la corriente que encabeza Abric, basándose en una dimensión cognitivo-estructural de las RS, propone la Teoría del Núcleo Central, en la cual expresa que la representación está ordenada en torno a un sistema central y otro periférico, cada uno con características y funciones específicas. De este modo, y tal como desarrollaremos en un próximo apartado, los elementos cognitivos del núcleo se caracterizan por ser más estables,

rígidos y consensuados, mientras que los periféricos, son más dinámicos, flexibles e individuales.

Desde este último enfoque, Flament y Rouquette (2003, en Wolter, 2018) dan una definición operativa y ajustada sobre las RS al concebirlas como un conjunto de elementos cognitivos unidos por relaciones. Estos elementos y estas relaciones están “testificadas” en ciertos grupos. Es decir, que no sólo los elementos varían de grupo en grupo, sino también las relaciones entre estos ellos.

Se elige, para el presente trabajo, esta última corriente, por ser el objetivo de la investigación el reconocer el estado estructural y cognitivo de las RS sobre la tecnología para los docentes de Educación Tecnológica, no así, su génesis y proceso de construcción.

## 1.6. La Teoría del Núcleo Central

“Toda representación está organizada alrededor de un núcleo central” (Jean Paul Abric, 1994)

Abric sostiene que “toda realidad es representada”, es decir, apropiada por el individuo o grupo y reconstruida en su sistema cognitivo cada vez que se la integre en su propio sistema de valores, convicciones y creencias que se fueron construyendo a lo largo de su historia y contexto social más próximo. Esto le permite al autor, afirmar que la RS es, al mismo tiempo, “producto y proceso de una actividad mental por la que un individuo o un grupo reconstituye la realidad que enfrenta y le atribuye una significación específica” (Abric, 1987, en Abric, 2001, p.13).

Toda RS, al entender de Abric, está condicionada además por factores contingentes (tales como la propia naturaleza de la situación, el contexto más cercano, la finalidad misma de la situación) y de factores más generales que exceden a la propia situación (el contexto social e ideológico, la posición del individuo en la organización social, la historia del grupo y del individuo, los desafíos sociales, etc.). Advierte, además, sobre los mecanismos de funcionamiento de las RS que operan como sistemas de interpretación de la realidad, rigiendo, de este modo, las relaciones de los individuos con su entorno físico y social y determinando sus acciones y comportamientos. Identificar las RS permite reconocer y comprender las acciones y las relaciones sociales de un individuo o grupo en un determinado marco situacional.

La noción de *centralidad*, según Abric, no es un concepto que le pertenezca absolutamente. El psicólogo Fritz Heider, en el año 1927, proponía la idea que las personas

tienden a darle atribución a un núcleo unitario, sobre los sucesos y eventos que viven. Este *núcleo* se convierte en la “textura causal del mundo” (Abric, 2001, p.19). Heider explica que la operación mediante la cual, los individuos buscan darle sentido al cúmulo de estímulos que reciben desde su entorno, se logra focalizando sobre dichos núcleos unitarios que terminarán por atribuirle el significado a los hechos sucedidos.

Abric también rescata las posturas de Moscovici en este sentido, en cuanto a la explicación de cómo el paso del psicoanálisis a la representación social, se logra mediante una sucesión de etapas que inicia con la retención selectiva por parte de las personas, de información que circula en la sociedad para lograr una estructura particular de conocimientos sobre ese objeto. La *objetivación*, como mencionamos previamente (pp.16-17) para Moscovici, permite pasar de la teoría científica a un “núcleo figurativo” (Moscovici, 1961, en Abric, 2001, p.20). Los elementos seleccionados por las personas son clasificados, pero al mismo tiempo, son descontextualizados. Es decir, que no están vinculados al contexto desde donde se produjeron, lo cual les permite una autonomía que aumenta las posibilidades de aplicación y utilización de estos elementos por parte de cada sujeto. Para Moscovici, el núcleo figurativo tiene la “marca de la cultura y de las normas del entorno social” (1961, en Abric, 2001, p.20) ya que se corresponde absolutamente con el sistema de valores y creencias que le pertenecen al individuo. Este núcleo, por otro lado, se constituye en evidencia misma, parte de la realidad. Sobre él, el individuo construirá todo el conjunto de la representación y servirá de marco para categorizar e interpretar toda nueva información que llegue al sujeto. Para Moscovici, este modelo figurativo es el que condicionará la conducta de las personas y le permitirá dar un sentido a los hechos, mientras que todos los demás elementos de la representación serán ordenados e interpretados en función a la naturaleza de ese núcleo configurado.

### **1.6.1. La propuesta de Abric; núcleo estructurado y estructurante**

Abric retoma estas ideas ya existentes sobre la noción de un núcleo central para decir que se trata del elemento fundamental de la representación debido a que determina la significancia y la organización de la misma.

El núcleo central, o *estructurante* al decir de Abric, cumple con dos funciones elementales:

- una función generadora, con la cual se crean, transforman y se significan otros elementos que forman parte de la representación.

- y una función organizadora, que determinará la naturaleza y estructura de los lazos que unen los elementos de la representación. Esta función es la parte que unifica y estabiliza a la representación.

Además, el núcleo central tiene la propiedad de ser el elemento más estable de la representación. De este modo, asegura la continuidad de la misma frente a contextos variables y evolutivos. Se trata del elemento más resistente al cambio y cuyas modificaciones provocarán la completa transformación de la representación. Esto le da su característica sustantiva y permite la comparación de las representaciones dado a que, para que sean diferentes, deben estar constituidas alrededor de núcleos distintos. Esto último nos da la pauta de la postura de Abric frente a la identificación y reconocimiento de las representaciones; su mirada está más centrada en la estructura y organización que en la identificación de la representación. Para el autor, es “insuficiente” este procedimiento para poder reconocer y especificar una representación.

Otra característica del núcleo central es que no puede ser visto sólo desde un punto de vista cuantitativo. Para Abric, lo importante no es la presencia de un elemento particular que defina la centralidad del núcleo sino cómo éste le otorga significado a la representación. Es por ello que el núcleo es el elemento que mayor jerarquía adquiere dentro de los demás constituyentes de la representación y es determinado por tres aspectos: la naturaleza del objeto representado, la relación del sujeto o grupo con el objeto y el sistema de valores y normas que conforman el contexto del grupo.

De acuerdo a la naturaleza y finalidad del objeto, el núcleo central puede tomar dos dimensiones:

- Una dimensión funcional, dado en situaciones donde el núcleo tiene una finalidad operativa, resaltándose los elementos que movilizan la realización de una tarea.
- Una dimensión normativa, en las situaciones donde se entremezclan las dimensiones socio-afectivas, sociales e ideológicas, dejando en el centro de la representación a una norma, un estereotipo o una actitud muy marcada en el grupo.

Para Abric, identificar el núcleo central es determinante para conocer el objeto de la representación, por lo cual se torna indispensable para el sentido que se propone en el presente trabajo.

### 1.6.2. Elementos periféricos de la Representaciones Sociales

Como bien lo describe su definición, los elementos periféricos de las representaciones, se ubican alrededor del núcleo central y están en relación directa con él. La presencia, ponderación, valor y función de estos elementos están determinados por el núcleo. Estos elementos constituyen la parte más esencial del contenido de la representación, y al mismo tiempo, la más accesible. Se trata de informaciones retenidas, seleccionadas e interpretadas, juicios formulados sobre el objeto y su entorno, estereotipos y creencias. De acuerdo a la cercanía que tengan con el núcleo central, estos elementos adquieren una determinada jerarquía: los más cercanos al núcleo tienen un papel más importante en la definición del significado de la representación, mientras que los más alejados, ilustran, aclaran y justifican esa significación.

Así como el núcleo resulta determinante para la representación, los elementos periféricos componen la interfase entre el núcleo central y la situación concreta en la que se produce, cumpliendo tres funciones esenciales:

- **Función concreción:** los elementos periféricos son dependientes del contexto ya que resultan del anclaje de la representación a la realidad. Integran los elementos propios de la situación en la representación que se produce. Permiten revestir la realidad en términos concretos, comprensibles y transmisibles de manera inmediata.
- **Función regulación:** los elementos periféricos son más flexibles que los centrales, desempeñando un papel de adaptación de la propia representación a los cambios y evoluciones del contexto. De este modo, se integran a la periferia de la representación cada vez que resulta una nueva información o modificación del entorno. Asumiendo la estabilidad que tiene el núcleo central, los elementos periféricos le otorgan movilidad y dinamismo a la representación.
- **Función defensa:** el sistema de la periferia de la representación funciona a modo de defensa frente a la transformación de esta misma. El cambio de ponderación, nuevas interpretaciones, deformaciones funcionales defensivas, integración condicional de elementos contradictorios, son mecanismos con los cuales los elementos periféricos permiten la aparición y compatibilización de nuevas situaciones con el sistema estable de la representación.

### 1.6.3. Organización como Doble Sistema.

La descripción que hemos abordado del núcleo central y los elementos periféricos, asume un mecanismo de funcionamiento donde cada uno de ellos tiene un rol y papel específico, complementario a su vez de los demás. Según Abric, esto propone la idea de un doble sistema que rige este funcionamiento.

A continuación, se expone a modo de tabla comparativa las principales diferencias entre ambos sistemas:

**Tabla N°1:** *Diferencias entre el sistema central y el sistema periférico. Elaboración propia, en base a propuestas de Abric (2001) en Prácticas Sociales y Representaciones.*

	<i>Sistema Central</i>	<i>Sistema Periférico</i>
<b>Determinación</b>	Su determinación es básicamente social, relacionado con las condiciones históricas, sociológicas e ideológicas	Su determinación es individualizada y contextualizada, más asociada a las características individuales y al contexto inmediato y contingente en el cual se encuentran los individuos.
<b>Función Principal</b>	Define los principios básicos y fundamentales alrededor de los cuales se constituyen las representaciones, debido a su asociación directa con los valores y normas.	Permite una adaptación y diferenciación en función de lo que se ha vivido, una integración con las experiencias cotidianas.
<b>Carácter grupal e individual de la representación</b>	Se trata de una base común particularmente social y colectiva que define lo homogéneo de un grupo mediante comportamientos individualizados que incluso pueden aparecer como contradictorios.	Permite modulaciones personales alrededor del sistema central común, generando representaciones sociales individualizadas.
<b>Estabilidad y Flexibilidad</b>	Su papel es esencial para la estabilidad y la coherencia de la representación, garantizando su perdurabilidad y conservación en el tiempo	Más flexible que el sistema central.
<b>Evolución y cambio</b>	Dada su estabilidad, evoluciona en forma muy lenta (salvo excepciones)	Protege al núcleo al permitirle que integre informaciones y prácticas diferenciadas.

<p><b>Relación con el contexto y realidad</b></p>	<p>Es relativamente independiente del contexto inmediato en cual el sujeto utiliza o verbaliza sus representaciones, dado que su origen está en el contexto global (histórico, social, ideológico) que define las normas y valores de los individuos y grupos en un sistema social dado.</p>	<p>Asociado al sistema central, permite a la representación anclarse en la realidad.</p>
---	--	--

Este doble sistema, es lo que permite comprender la particular (y casi contradictoria) situación de que la representación es, al mismo tiempo, un sistema estable y dinámico, rígido y flexible. La estabilidad y rigidez, la adquiere por el sistema central, coordinado por un núcleo profundamente anclado en el sistema compartido por los valores de un grupo. La flexibilidad y dinamismo son posibles por el sistema periférico que reconoce en las experiencias individuales de cada sujeto y cada situación específica, la evolución de las relaciones y las prácticas sociales.

Según Abric, esta particularidad de las representaciones sociales tal como se las concibe por la Teoría del Núcleo Central, implica que deban considerarse las diferencias “inter-individuales” y en qué medida son esenciales, es decir, qué tanto se sustentan sobre “divergencias fundamentales relativas a su significación profunda y central” o se manifiestan como “aprehensiones del mundo desde luego diferentes pero que no se refieren a lo esencial” (Abric, 2001, p.27).

El estudio de las RS, entonces, se constituye en una herramienta fundamental para determinar un marco de análisis y de interpretación que posibilite comprender la relación e interacción del funcionamiento individual y las condiciones sociales en las cuales los sujetos evolucionan. Permite, por otra parte, entender procesos que intervienen en la adaptación socio-cognitiva de las personas a las realidades cotidianas y las características de su entorno social e ideológico.

# **CAPÍTULO II**

## **Fundamentos Teóricos:**

### **Sobre la Tecnología y el conocimiento tecnológico**



## 2. Sobre la Tecnología y el conocimiento Tecnológico

### 2.1. Origen etimológico de la palabra “tecnología”

El vocablo “tecnología” data del siglo XVIII cuando la técnica, histórica y tradicionalmente empírica, comenzó a vincularse con la ciencia y se sistematizaron, de este modo, los métodos de producción (Aquino, 2005). Precisamente, fue el alemán Johan Beckmann quien usó por primera vez la palabra ‘tecnología’ en 1777, aunque sólo para nombrar al mundo de los “oficios, la ingeniería y la industria” (Capanna, 2011, p. 15). Sería otro alemán: el geógrafo antimarxista Ernest Kapp, quien pasaría a la historia, a decir de Capanna, como el primer filósofo en pensar a la tecnología como saber y como fuerza generadora de cultura (Medina, 1995) al publicarlo en 1877 en su obra *Grundlinieneiner Philosophie der Technik*.

Sin embargo, a pesar de que la palabra y la idea de *tecnología* comenzara a pronunciarse hace más de doscientos años, la reflexión sobre sus alcances inició hace no más de cuatro o cinco décadas (Cupani, 2006). Probablemente sea debido a esa distancia entre el origen del término y la mirada filosófica sobre su significado, lo que hace que, al día de hoy, existan (y convivan) en producciones literarias, libros de textos y hasta en eventos académicos, una gran variedad de afirmaciones sobre lo que implica la tecnología. Esta multiplicidad de acepciones se transmite, evidentemente, a la educación.

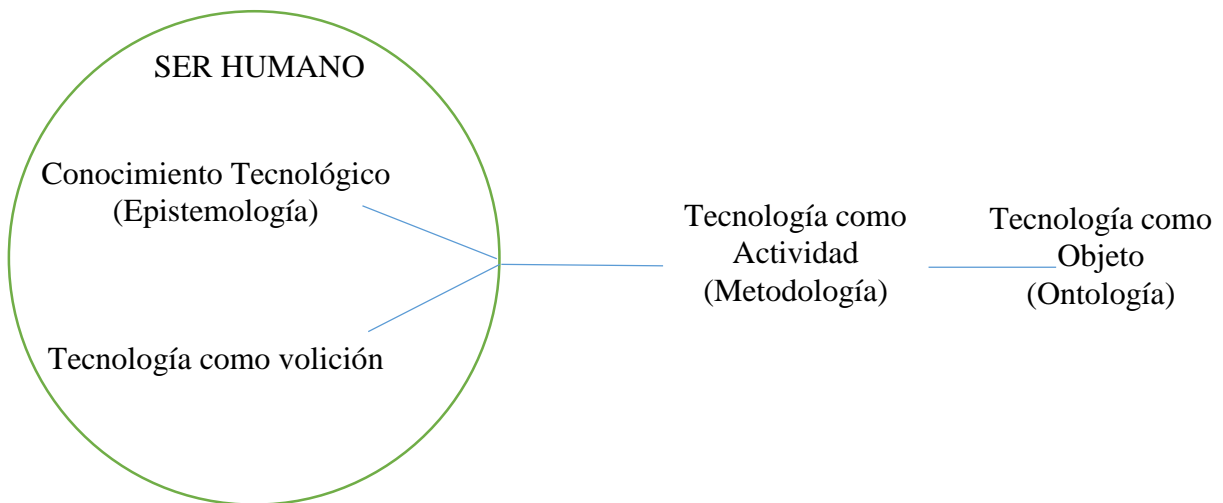
Abordaremos entonces durante este capítulo, por un lado, la descripción de las concepciones más generalizadas sobre la tecnología y, por otro, el análisis de las principales vertientes filosóficas que existen. Finalmente, intentaremos relacionar las definiciones con las reflexiones filosóficas para poder armar el marco general que nos permita establecer las categorías básicas de análisis para nuestro trabajo.

### 2.2. Sobre las diversas maneras de definir a la tecnología

Carl Mitcham advierte cuatro posibles perspectivas para conceptualizar o abordar la tecnología (Cupani, 2006):

- como parte de un tipo de objetos (los artefactos);
- como un conjunto de actividades orientadas fundamentalmente a producir algo;
- como una expresión del ser humano en relación al mundo (acto volitivo);
- como una clase específica de conocimiento.

Estas cuatro distinciones, están incluso directamente relacionadas con los procesos de la filosofía de la tecnología. Ankiewicz hace una adaptación de este marco, estableciendo que la concepción de la tecnología como conocimiento (la epistemología de la tecnología), y como volición, forman parte de un proceso propio e interno del ser humano, mientras que la tecnología como conjunto de actividades (metodología) y los objetos tecnológicos (ontología), son procesos posteriores y sucesivos.



**Figura N° 2.**

*Modos en los que se manifiesta la tecnología. Recuperado de Ankiewicz (2016) a partir de la propuesta de Mitcham (1996).*

A continuación, se abordarán estas cuatro concepciones profundizando e indagando en las variantes que se desprenden de cada una de ellas.

### **2.2.1. La tecnología como un conjunto de objetos**

Mitcham advierte que los estudios sobre la influencia de los objetos técnicos en la actividad científica fueron planteados por la propia necesidad de una diferenciación conceptual entre los “distintos artefactos en sí mismos: aparatos experimentales, domésticos, containers y utensilios, objetos de arte, instrumentos, máquinas, autómatas, sistemas, etc.” (Mitcham, 1989, p.104).

Entre los autores que se posicionan frente a la tecnología como un conjunto de objetos, abordaremos las perspectivas de Dipert, Simondon, Basalla y Marx intentando

definir sus aportes para establecer un pequeño espectro de posibles miradas sobre los objetos técnicos.

### **Dipert: Artefacto, herramienta, instrumento**

Según Randall Dipert, es importante acordar una noción general sobre los artefactos para quienes abordan la filosofía de la tecnología; la definición de *artefacto* es vital para la concepción del mundo (Dipert, 1995). Para Dipert, los artefactos están enmarcados en un género de productos de comportamiento intencional que, en oposición a las entidades naturales, tienen restricciones no sólo por sus propiedades materiales sino también por los significados sociales que adquieren (Sandrone, 2016). Sin embargo, bajo la óptica de Dipert, hay cierta confusión en los textos que hablan sobre artefactos al entremezclar, por un lado, la funcionalidad del objeto y la concepción histórica que contextualiza su origen, por el otro. Por ello, y en un intento de distinguir las diferentes significaciones que se les atribuyen socialmente a los objetos y poder generar una clasificación de artefactos, Dipert propone la distinción entre herramientas e instrumentos.

Todos los artefactos se caracterizan por comunicar sus mejoras de funcionamiento intencionalmente. Un instrumento tiene al menos una de sus propiedades pensada por alguien para ser un medio usado con un objetivo y ha sido utilizado por otra persona intencionalmente con esa capacidad. Las herramientas, por otro lado, además de tener un significado práctico, tienen una propiedad que alguien ha modificado intencionalmente para poder cumplir su objetivo o hacerlo más eficientemente.

Entre ellas, la noción de instrumento es la más débil de la familia general de artefactos. Una herramienta es un grado sobre el instrumento, se trata de un objeto donde una o más de sus propiedades se cree que han sido intencionalmente modificadas para un uso o lo que es igual, sus propiedades de efectividad tienen una intencionalidad agregada sobre el objeto en sí mismo para mejorar su eficacia. Es más compleja que la noción de instrumento en un sentido: requiere no sólo la creencia y la concepción de cosa sino también otros pensamientos o creencias sobre las intenciones que otro agente tiene sobre ese objeto. Requiere un estado mental sobre un estado mental. El instrumento sólo requiere creencias o concepciones sobre el objeto y no sobre otros estados mentales. Podemos decir que algo es un instrumento cuando el objeto tiene propiedades y el sujeto cree en esas propiedades y también cuando el agente ha usado ese objeto intencionalmente dándole un sentido a las propiedades para ese uso. Las herramientas son una subclase de instrumentos y los artefactos,

una subclase de herramientas. Los artefactos son herramientas intencionalmente comercializadas como tales.

Para la postura de Dipert, los artefactos son intrínsecamente comunicantes, es decir, son objetos que comunican algo de sí mismos. El diseñador del objeto, el agente emisor de la señal, emite un mensaje con las propiedades del objeto a un receptor, el usuario (Sandrone 2016). Es por ello que este tipo de objetos que a través de la percepción interviene en los procesos mentales de un agente receptor, se los denomina señalizantes. Estos objetos, producen cambios en el comportamiento mental por la generación de creencias en el consciente del agente objetivo para que produzca o modifique intencionalmente un comportamiento. En lo particular, el artefacto, a entender de Dipert, causa estados de creencias y gustos que nos hacen creer que el objeto tiene propiedades de herramienta. Básicamente un artefacto es un objeto con una mezcla de propiedades comunicativas. Es un objeto conceptualizado en términos de dos superpuestas o indistintas clases de propiedades, las de herramientas y las propiedades que comunican que ese objeto tiene propiedades de herramienta o lo que es igual, de qué tipo de herramienta se trata y de qué manera se debe utilizar (Sandrone, 2016).

### **Basalla. Artefacto como medio y fin de la tecnología; teoría evolucionista de la tecnología**

George Basalla se refiere al artefacto para distinguir el fin de la ciencia del de la tecnología. Al respecto, emplea palabras del historiador Brooke Hindle para decir que “el artefacto ocupa una posición superior a la de los artefactos en la ciencia, la religión, la política o cualquier otra empresa intelectual o social” (Basalla, 2011, p.45). Ese *lugar* diferente en las producciones del hombre, el artefacto se lo gana, al decir de Basalla, por ser tanto medio como el fin de la tecnología. El artefacto es “lo central de la tecnología y el cambio tecnológico” y constituye el producto final de toda actividad tecnológica innovadora (Basalla, Op.Cit). Y yendo un poco más lejos, el autor afirma que, sin comprender al “artefacto” en su carácter central para la tecnología, no es posible comprenderla. Según el historiador estadounidense, “los artefactos son tan importantes para la evolución tecnológica como las plantas y animales para la evolución orgánica” (Basalla, 2011, p.46).

Basalla sostiene que la evolución de la tecnología no es autocreadora, sino que se trata de un proceso moldeado por fuerzas históricas y dirigido por personas conscientes, activas y voluntarias. Se establece, de este modo, un paralelismo entre la idea de diversidad aplicada a la biología y la afirmación de que en el mundo de lo artificial existe, del mismo modo, una gran diversidad de artefactos. En esta diversidad, para los evolucionistas como Basalla, existe

una continuidad donde cada caso tiene un antecedente anterior. Y el factor de cambio está dado no sólo por la necesidad que impulsa a la tecnología sino también por aspectos sociales que intervienen en la invención tecnológica (Carvajal Villaplana, 2006).

Al respecto de las necesidades, Basalla (2011) afirma que hay una creencia bastante aceptada para explicar la actividad tecnológica y es que las necesidades desencadenan los esfuerzos inventivos. Sin embargo, mediante el recorrido histórico y ejemplar de la creación del automóvil, el autor logra contra-argumentar esta premisa con la idea que algunos artefactos o invenciones son las que crean las necesidades luego de que aparecen. Por otro lado, muchos inventos de la humanidad han tenido diferente aplicación o configuración de acuerdo a la disponibilidad de recursos, su adaptación al entorno o la propia “necesidad” en contexto. A esta idea, Basalla la define como relatividad de las necesidades

Al respecto, Basalla advierte que además de los parámetros tecnológicos, la significación de un invento se califica como “gran invento” o “punto de inflexión en la historia de la tecnología”, sólo si una cultura opta por valorarlo considerablemente en el marco de las condiciones ambientales, sociales, económicas y políticas en que se desarrolla. Esta aceptación, es directamente proporcional a la reputación de su inventor (Basalla, 2011).

En relación a la noción de artefacto, se conocen algunas críticas. Según Darío Sandrone (2016), la idea de artefacto no permite comprender la mayoría de los fenómenos tecnológicos de la actualidad. Estos procesos son característicos de un diseño con alto nivel de autonomía en relación a sus fines prácticos, los cuales suelen ser asignados posteriormente. Por otro lado, la estructura y organización interna de los objetos industriales, al igual que la manera en que ellos interactúan, escapan a la escala humana de percepción y acción, de modo que la noción de uso, muy propia de objetos artesanales, se torna difusa en estos casos. El análisis que se propone, entonces, es a través de las propiedades comunicativas de los objetos tecnológicos que permitan establecer el tipo específico de comunicación que definen a los artefactos. El enfoque semántico, por un lado, asume que los signos se consideran en relación con lo que significa. En este caso, los artefactos son entendidos como herramientas que comunican al usuario qué tipo de herramienta es y de qué forma debe emplearse. Para ello, el diseñador debe conocer las convenciones sociales que rigen los procesos de significación alrededor de los objetos técnicos. En el enfoque sintáctico, en cambio, se asume que los objetos tecnológicos tienen una entidad que persiste con independencia de los significados ecológicos, sociales, culturales o históricos que posean para una sociedad. La identidad del objeto proviene de relaciones internas que se establecen entre sus elementos.

## **Simondon: Objeto técnico e individuo técnico**

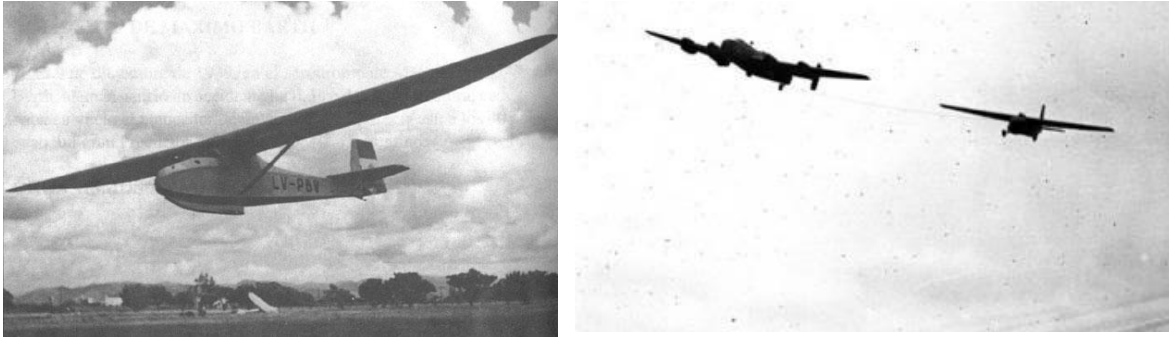
Para Gilbert Simondon, la situación frente a los objetos técnicos es un tanto diferente. Según el filósofo francés, la función del hombre es la de coordinar e inventar permanentemente máquinas que están a su alrededor: “Está entre las máquinas que operan con él” (Simondon, 2007, p.34). El rol del hombre en esta postura es la de regular, coordinar e interpretar el intercambio de información entre dos máquinas.

En relación a los objetos técnicos, Simondon plantea la necesidad de definirlos en sí mismos, a través de un proceso de concretización y sobredeterminación funcional para probar que no se trata de un simple utensilio. Para el autor, la concretización es el proceso mediante el cual el objeto técnico pasa de un estado abstracto a uno más concreto, alcanzando un estado en el cual sus partes se relacionan coherentemente mediante un fenómeno de convergencia (Gavarini, 2015). El objeto técnico abstracto es un sistema cerrado, aislado, imposibilitado de desarrollarse a causa del medio externo. Cada una de sus partes cuenta con independencia funcional y estructural, dependiendo del hombre para sostener su existencia. Se trata de objetos artificiales que sirven para una o varias aplicaciones pero que necesitan de un medio artificial para poder existir.

Para Simondon, existe la génesis de los objetos técnicos, pero no es fácil definirla para cada objeto porque la individualidad se modifica en el transcurso de esa génesis. En ese sentido, la sugerencia para comprender las especies técnicas y su génesis, es no a partir de las individualidades sino a partir de los criterios generales que forman parte de esa génesis, definir la individualidad del objeto. Por eso, a determinado estado de la evolución de una especie técnica, se encontrarán “estructuras y esquemas dinámicos” que estuvieron en el origen de la génesis (Simondon, 2007, p.42). Esta manera de analizar la génesis de los objetos técnicos hace que sean mucho mayor en cantidad, los usos a los cuales se destinan los objetos que las especies técnicas.

Por otro lado, la evolución de los objetos técnicos, al decir de Simondon, presenta un fenómeno de hipertelia, es decir que logran superar las expectativas de lo cual y para lo cual fueron pensados y creados. Este hecho le otorga a cada objeto técnico una “especialización exagerada” y logra una desadaptación en sus condiciones de uso o de fabricación. En un paralelo con los mecanismos biológicos, los procesos de adaptación pueden darse de dos maneras; por un lado, aquellos que existen sin provocar un fraccionamiento del objeto técnico y sin sacrificar su autonomía (al estilo de una simbiosis) y por el otro lado, las adaptaciones que corresponden al fraccionamiento del objeto técnico sacrificando su autonomía (como en el parasitismo). Para ilustrar esta idea, Simondon usa el ejemplo de los aviones planeadores. Mientras el modelo de planeador autónomo se adapta al vuelo sin motor, el planeador de

transporte remolcado por otro avión, es sólo una parte de un “todo” técnico. El avión remolcador se desadapta de su función original para complementarse junto al planeador remolcado. En este caso, a diferencia del planeador autónomo, se sacrifica la autonomía del objeto por darse la división de un ser “primitivo único” en dos: remolcado y remolcador.



**Figura N° 3a. Izquierda.**

*Schenider Grunau Baby, planeador de vuelo autónomo monoplaça construido desde 1931 en Alemania. Recuperado de Volar a Vela (<http://www.volaravela.com.ar/argent2.htm?i=1>)*

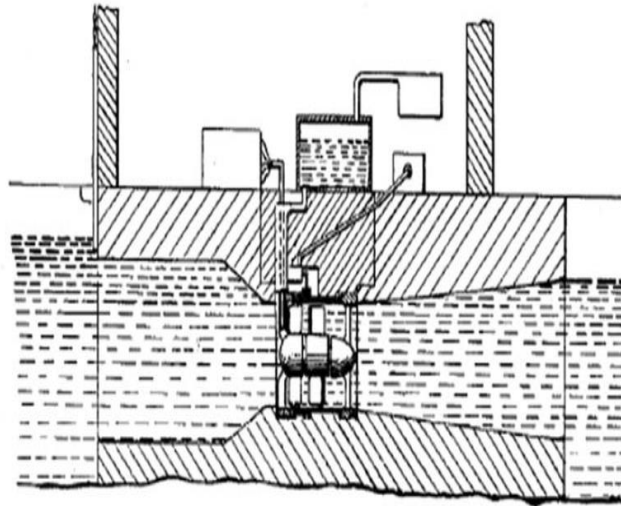
**Figura N° 3b. Derecha.**

*General Aircraft Limited GAL 49 Hamilcar, planedor de grandes cargas transportado; con capacidad de hasta 18 toneladas, construido desde 1942 para ser utilizado en la Segunda Guerra Mundial. Recuperado de 2GM La Segunda Guerra (<https://www.lasegundaguerra.com/viewtopic.php?t=546>).*

Por otro lado, Simondon advierte que el proceso de integración del objeto se da en el punto de encuentro entre dos medios: el técnico y el geográfico. Estos dos medios, no forman parte del mismo sistema y no siempre son compatibles o coordinados entre sí. El ejemplo que utiliza el autor en este caso, es el del motor a tracción de una locomotora. En dicha situación, las condiciones del entorno geográfico, la resistencia que opone el viento, la nieve sobre las vías, las curvas y subidas del camino, modifican el comportamiento del sistema por variación en la intensidad y la tensión en la línea. Por otro lado, un motor trifásico de fábrica está sólo condicionado por su funcionamiento interno; el medio técnico. Para Simondon, esta relación entre ambos medios que logra el proceso de adaptación del objeto técnico es donde radica el verdadero progreso técnico.

Para el fenómeno de la adaptación a los medios y la concretización del objeto técnico, Simondon lo compara con los mecanismos y estructuras que poseen los seres vivos para poder interactuar y adecuarse al medio natural y geográfico. Cuando se da esta relación entre

el objeto técnico y el medio natural, se genera un entorno al cual el autor llama “medio asociado”.



**Figura N° 4**

*Turbina de Jean M. C. Guimbal. Recuperado de Gavarini (2015). Simondon propone este ejemplo para el concepto de medio asociado. Se trata de una invención que consideró de manera integral, la problemática para sumergir una turbina junto a su generador en una tubería. El agua y el aceite que componen el sistema, con sus respectivas funciones, se asocian al objeto logrando suministrar energía y lubricar al generador y disipar el calor.*

Simondon propone tres niveles del objeto técnico: el elemento, el individuo y el conjunto. Cada uno de estos niveles, provenientes de una óptica evolutiva, implica análisis muy diferentes según sea tomado como elemento, como individuo o como conjunto. En el elemento técnico no hay medios asociados. Se trata de un nivel por debajo de lo individual. Son las herramientas que antiguamente eran consideradas extensiones del cuerpo humano y que posibilitaban la construcción de otros objetos (Gavarini, 2015). El individuo técnico, en cambio, pasa a ser durante un tiempo, el adversario y competidor del hombre porque históricamente era él quien centralizaba la individualidad técnica en la época donde solo existían las herramientas; la máquina viene a tomar el lugar del hombre, un lugar que había ocupado como el “portador de herramientas” (Simondon, 2007, p.37). Para los individuos técnicos, el medio asociado se constituye en condición para que puedan funcionar. Por último, a nivel de los conjuntos, es donde conviven varios individuos, elementos técnicos y



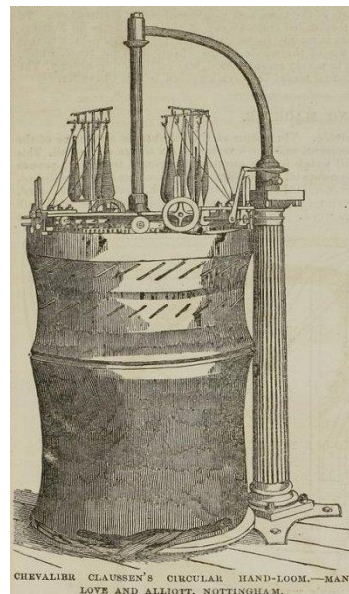
diversos medios asociados. Es donde se crean otros elementos e individuos, aprovechando los beneficios que cada uno de ellos a su vez le brinda al sistema.

Para Simondon, la invención supone que los elementos técnicos le aporten al individuo un mayor grado de concretización que ya tenía anteriormente. El individuo que recibe el nuevo elemento, se ve modificado en su concretización no de manera específica sino en su totalidad porque ya existe como objeto concreto y todas sus partes actúan como una totalidad. El inventor, debe poder conocer el grado de concretización que le aportará el elemento al individuo permitiendo su mejor adaptación y coherencia interna. Es, justamente debido a esto que el autor sostiene que la invención no es sólo la aplicación de la ciencia sino el modo en que una acción humana soluciona problemas de funcionamiento permitiendo el progreso técnico independientemente de los avances científicos.

El ciclo, según Simondon, consiste en que los conjuntos existentes crean nuevos elementos que generarán individuos y a su vez actualizarán el conjunto anterior que permitió perfeccionar el elemento. “Este devenir cíclico es esencial en los objetos técnicos y necesarios para el progreso técnico verdadero” (Gavarini, 2015, p.25).

### **Marx: Entre la herramienta y la máquina**

Karl Marx en su obra “El Capital” propone una mirada integral para diferenciar las herramientas de las máquinas incluyendo el componente histórico. No es suficiente, a su entender, analizar los objetos técnicos sólo por si cuentan con máquinas simples, en el caso de las herramientas o si se trata de mecanismos complejos, para decir que sean máquinas. Tampoco el criterio de la fuerza motriz que utilicen (humana o animal) las define y diferencia, según el cual podría considerarse que un objeto movido a fuerza motriz sea considerado como máquina y uno empleado por la fuerza del hombre, una herramienta. Según esta última postura, incluso un arado antiguo movido por bueyes sería una máquina y un telar circular manipulado a mano, sería una herramienta aun cuando los resultados productivos y el origen temporal sean diferentes.



**Figura N° 5a. Arriba Izquierda.**

*Arado movido a fuerza motriz animal. Recuperado de Hablemos de Culturas (<https://hablemosdeculturas.com/arado/>).*

**Figura N° 5b. Derecha.**

*Telar circular de Clausen manipulado a mano. Recuperado de Wikimedia*

*([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CircularLoom\\_Manlove\\_III\\_ustratedExhibitor1851.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CircularLoom_Manlove_III_ustratedExhibitor1851.jpg))*

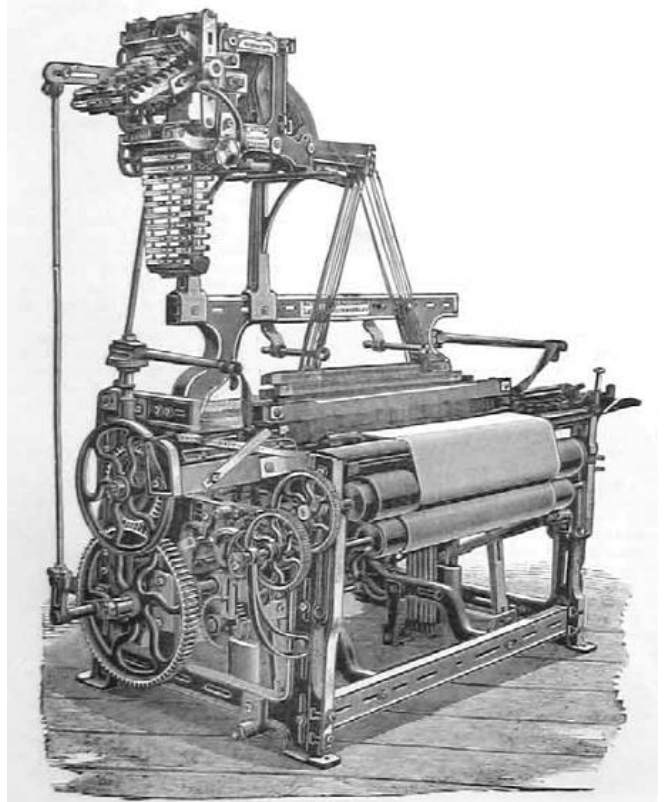
*Ambos, ejemplos utilizados por Marx para la discusión y distinción entre herramienta y máquina.*

Para Marx, cualquier maquinaria aun cuando tenga poco desarrollo, está compuesta de tres partes diferentes: el mecanismo de movimiento, el mecanismo de transmisión y la máquina-herramienta o máquina de trabajo. La primera parte, encargada del movimiento, puede generar su propia fuerza motriz (por ejemplo, una máquina a vapor) o recibir el impulso de una fuerza natural que se dispone para tal efecto (como en el caso de una rueda hidráulica que aprovecha el salto y la energía del agua). Por otro lado, el mecanismo de transmisión suele estar compuesto por diversos elementos como ejes, aspas, cuerdas, correas, espirales, ruedas dentadas, etc. La diversidad de estos mecanismos permite el cambio de forma, la distribución y transporte de la energía a la máquina instrumental. En conjunto, el mecanismo motriz y el de transmisión, tienen como función comunicar a la máquina-herramienta el movimiento por el cual se sujeta y se trabaja el objeto.

Es, sobre esta última parte, donde se produjeron las modificaciones más relevantes de la revolución industrial del siglo XVIII y donde aún en la actualidad se dan los cambios más importantes para pasar de la industria manufacturera o manual a la mecanizada. De hecho,

para Marx, esta parte de la maquinaria; la máquina-herramienta es la *verdadera máquina de trabajo*, y es donde incluso se presentan los aparatos y herramientas con que trabajan el obrero manual o de manufactura, inclusive cuando estos aparatos presenten una forma muy modificada (Marx, 1975).

La diferencia de las herramientas manuales de las que están incorporadas en la máquina, es que justamente estas últimas están incluidas, engranadas en un mecanismo. En algunos casos, la máquina es sólo una versión mecánica más o menos mejorada del viejo instrumento manual; en otras situaciones, los “órganos” que funcionan acoplados al “esqueleto” de la máquina, son herramientas adaptadas a ella.



**Figura N° 6a Arriba Izquierda.**

*Telar artesanal trabajado a mano en la provincia de Catamarca, Argentina. Recuperado de Arte Textil y tradición en la Provincia de Catamarca (González Elicabe, 2014).*

**Figura N° 6b. Arriba Derecha.**

*Imagen del telar mecánico de Edmund Cartwright (1785). Recuperado de Aula Fácil (<https://www.aulafacil.com/articulos/cultura-hoy/edmund-cartwright-t2502>). Según Marx, esta última se trata de una versión mecánica más corregida de la anterior.*



**Figura N° 7a. Arriba derecha.**

*Huso de madera utilizado para hilar y ovillar. Recuperado de The MET Museum (<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/551919>) Según Marx, el huso, en este caso, funciona como el “órgano” que se une al “esqueleto” de la máquina.*

**Figura N° 7b. Arriba Izquierda.**

*Imagen de la Spinning Jenny, máquina de hilar compuesta por varios husos inventada por James Hargreaves en 1764. Recuperado de Ateneo Escorialense (<https://ateneoescurialense.org/cienciaytecnologia/la-revolucion-textil/>)*

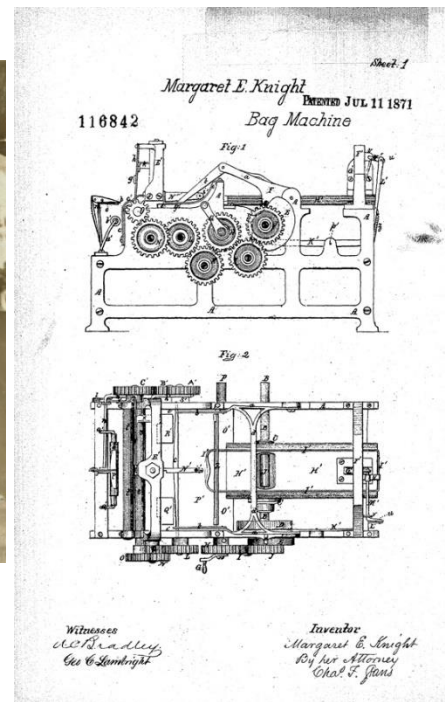
Marx aporta otro aspecto para diferenciar las herramientas de las máquinas, además de la funcionalidad que tengan en el *todo*, y es el relacionado al origen de la misma. Según el autor, las herramientas que se incorporan al organismo de la máquina son creadas en gran parte en talleres manuales o manufactureros. Es pensada y creada para ese fin. De este modo, al unirse al cuerpo de la máquina, recibe el movimiento adecuado y ejecuta la acción que corresponde, independientemente de dónde provenga la fuerza motriz. Como ya se dijo anteriormente, la procedencia de la fuerza que haga mover la herramienta es indistinto para clasificarla de una u otra forma: “la herramienta se convierte de simple herramienta en máquina cuando pasa de manos del hombre a pieza de un mecanismo” (Marx, 1975, p.1112).

Es justamente sobre esta idea que Marx aborda también los cambios tecnológicos; el hombre ya no actúa directamente con la herramienta sobre el objeto trabajado, sino que se limita a ser la fuerza motriz de una máquina herramienta. El músculo humano deja de ser, entonces, la única posibilidad para generar esa energía motriz, pudiendo reemplazarse por el movimiento del aire, del agua, el vapor, etc. Este cambio en la fuente de fuerza motriz,

ocasionalmente genera, además, grandes modificaciones técnicas en los mecanismos que anteriormente fueron diseñados para trabajarse con la fuerza del hombre.

La revolución industrial, trajo consigo la sustitución del obrero que manipula su herramienta por un mecanismo que trabaja con un grupo de herramientas iguales o parecidas a la vez, movidas por cualquier tipo de fuerza motriz. El hecho de incorporar cada vez más herramientas a los organismos de las máquinas fue requiriendo que las fuerzas motrices que le dieran movimiento fueran cada vez más eficientes; la fuerza humana encontró entonces, grandes obstáculos frente a otras opciones. Incluso, una misma máquina en sí misma, podría ser la generadora de fuerza motriz de muchas otras máquinas simultáneamente. Los mecanismos de transmisión deberían ser cada vez más robustos y complejos al modificar la fuerza motriz ocasionando, de este modo, que todo el sistema se convirtiera en un “aparato voluminoso” (Marx, 1975, p. 1121).

Sin embargo, Marx introduce una distinción interesante para estos sistemas compuestos por varias máquinas. Por un lado, la *cooperación de muchas máquinas semejantes* y otro, *el sistema de maquinaria*. En la primera situación, todo el trabajo lo realiza la misma máquina, ejecutando las mismas operaciones que anteriormente realizaba el obrero con su herramienta. Retomando lo dicho anteriormente, esta máquina podía ser tanto el caso de una adaptación mecánica de una herramienta complicada o bien, la combinación de varios instrumentos simples.



*Niños hilando algodón en Catawba Cotton Mills, 1908. Recuperado de The Charlotte Observer (<https://www.charlotteobserver.com/latest-news/article219191795.html>) Un ejemplo de un conglomerado de máquinas de trabajo operando para un mismo fin y al mismo tiempo.*

**Figura N° 8b. Arriba Derecha.**

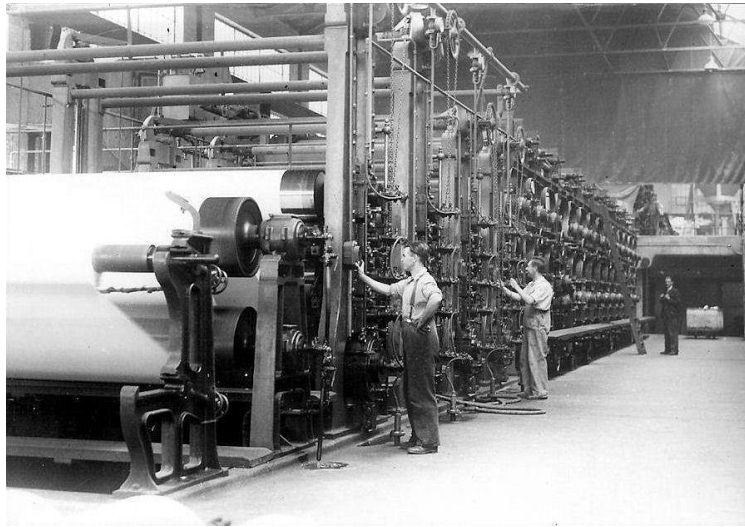
*Patente de una máquina de bolsas de papel, atribuida a Margaret Knight en 1871 (probablemente la primera patente otorgada a una mujer en Estados Unidos) Recuperado de The BBC News Mundo ([https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160122\\_inventos\\_inventoras\\_ciencia\\_mujeres\\_dia\\_mujer\\_mr](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160122_inventos_inventoras_ciencia_mujeres_dia_mujer_mr)) En este caso, se trata de una única máquina que agrupa diversos instrumentos y herramientas que anteriormente realizaba manualmente el obrero..*

Tal como se ilustra en las figuras 8a y 8b, para el caso de un “conglomerado” de máquinas con un mismo propósito o bien, en el caso de una máquina que logra ejecutar por sí misma varias acciones que antes realizaba uno o varios obreros, para Marx, ambos son casos de *cooperación de máquinas semejantes*.

La idea de *unidad técnica* de Marx, explica esta situación. Tanto las máquinas que operan simultáneamente y con el mismo fin, como las herramientas que forman parte del organismo de una máquina, reciben el impulso de una fuerza motriz común que llega, además, por un mecanismo de transmisión único. De modo que, al igual que varias herramientas forman los órganos de una sola máquina, varias máquinas funcionan como órganos armónicos de un mismo mecanismo motor (Marx, 1975, p.1123).

En cambio, para que exista un sistema de máquinas o maquinarias, debe darse el caso que el objeto trabajado recorra varios procesos parciales articulados entre sí. Estos procesos, deben ser ejecutados por una cadena de máquinas diferentes, relacionadas unas con otras y complementándose. La máquina, ya no es un agrupamiento integrado de herramientas ni tampoco un conjunto de máquinas funcionando con el mismo propósito y al mismo tiempo, sino un “sistema orgánico de diversas máquinas y grupos de máquinas” (Marx, 1975, p.1124).

Para Marx, este sistema es más perfecto a medida que hay mayor continuidad en su proceso total, con la menor cantidad de interrupciones desde la materia prima hasta la última etapa y, por ende, cuanto menor participación de la mano del hombre exista. Marx introduce el concepto de *automático* para definir a la máquina (o al sistema) que mejor pueda ejecutar todos los movimientos sin ayuda del hombre en todo el procesamiento de la materia prima.



**Figura N° 9.**

*Planta de papel de Hendo Paper Works (Hendon, Inglaterra), 1935.  
Recuperado de “28 Days Later”  
(<https://www.28dayslater.co.uk/threads/edward-thompson-paper-mill-sunderland-august-2014.91658/>)  
Ejemplo de Sistema según Marx.*

### 2.2.2. Tecnología como Volición

#### **Ankiewicz: la tecnología como característica de lo humano**

El hecho de considerar a la tecnología como acto de la voluntad humana responde a la idea de que (la tecnología) tiene asociada a sí misma muchos actos volitivos tales como impulsos, motivaciones, aspiraciones, intenciones y elecciones (Ankiewicz 2006).

El profesor Piet Ankiewicz de la Universidad de Johannesburgo, en estudios recientes sobre diferentes grupos étnicos, ha podido determinar que la búsqueda por la supervivencia o el autodesarrollo, obra de motivación en la realización de actividades tecnológicas como parte de las prácticas diarias, a diferencia de la intención de mejorar el mundo que se aprecia en las comunidades occidentales.

En ese mismo sentido, Ankiewicz resalta que las actitudes hacia la tecnología, son una parte integral de la tecnología vista como volición, considerándola así, como una característica de la humanidad (Ankiewicz, 2016).

Tal como se ha mencionado anteriormente (p.34), la tecnología como volición, en el marco referencial propuesto por Mitcham, está, junto al conocimiento tecnológico, en un

estado previo, a modo de requisito para que se den las actividades tecnológicas y los objetos tecnológicos. Ankiewicz expresa que esta relación entre el conocimiento y los actos volitivos no han sido aún investigados en profundidad. Esto resulta, a su parecer, un tanto preocupante sobre todo en la Educación Tecnológica, dado que no hay mención explícita en la literatura al respecto de las actitudes sobre la tecnología (Ankiewicz, 2016).

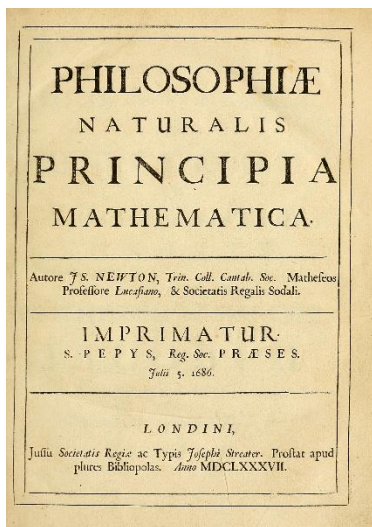
### 2.2.3. La tecnología como forma de conocimiento

#### **Mitcham: La dificultad para distinguir entre conocimiento científico y tecnológico; las ideas tecnológicas.**

Para Mitcham, hay varias razones por las cuales resulta dificultoso distinguir entre el conocimiento científico y el tecnológico. Una de las variables de esta situación se presenta en la obra de Tomas Kuhn: *La estructura de las revoluciones científicas* (1962), en la cual, el autor propone un análisis sobre los cambios que manifiesta la ciencia y apunta a que “parte de nuestra dificultad para ver las diferencias profundas entre la ciencia y la tecnología debe relacionarse con el hecho de que el progreso es un atributo evidente de ambos campos” (Kuhn, en Mitcham, 1989, p. 103).

Otra de las razones que complica esta distinción es el hecho que la tecnología, en muchas ocasiones entendida como actividad de fabricación de objetos y uso de artefactos, que, de esta manera, pareciera distanciarse del mundo de las ideas. La relación entre las ideas y la ciencia, por otro lado, resultaría un tanto más evidente. En este sentido, Mitcham advierte que “cuando las ideas se asocian a la tecnología parecen ser, a menudo, meras ideas científicas empleadas en un nuevo contexto” (Mitcham, 1989, p.100). Esta es la razón, a entender de Mitcham, por la cual durante mucho tiempo se ha considerado a la tecnología como *ciencia aplicada*, aparejando, por otro lado, inhibiciones para el desarrollo de la filosofía de la tecnología. Bajo este punto de vista, donde la tecnología es una mera aplicación de las ideas científicas, pareciera que las ideas tecnológicas carecen de seriedad. Sin embargo, algunas premisas como el concepto de máquina, conmutador, invención, eficiencia, optimización, o teorías como la aerodinámica, cinemática, cibernéticas, de autómatas, de la información, de sistemas lineales, del control, entre otros, son claros ejemplos de ideas distintivamente tecnológicas (Mitcham, 1989). Estos ejemplos y modelos, como muchos otros que provienen de las ingenierías mecánicas, civiles, eléctricas, electrónicas, industriales y otras, permiten que ciencias como la física, la biología o la química, puedan explicar sus fenómenos con absoluta “precisión como tecnología teórica” (Mitcham, 1989, p.100).





### Figura N° 10

Portada de “*Philosophia Naturalis Principia Mathematica*” de Isaac Newton, publicado en 1687. Recuperado de “*Sabers en accio*” (<https://sabersenaccio.iec.cat/es/del-dominio-del-latin-al-yugo-del-ingles/>)

*En esta obra, el autor propone los primeros principios de la mecánica celeste utilizando el cálculo diferencial y el cálculo integral. Con este ejemplo, Mitcham advierte que una tecnología como la proveniente de los relojes puede ser utilizada para argumentar principios de la ciencia.*

Mitcham advierte, además, otro punto en el análisis y que se suma a la discusión de la tecnología como conocimiento; y es el referido al origen de las preguntas. Según el autor, la ciencia considera a sus teorías como “verdad” y cuando cuestiona a esa verdad, o sobre el estatus de conocimiento o la estructura de las teorías científicas, surgen no sólo teorías sino ideas sobre la ciencia. En cambio, a la tecnología le preocupan que las teorías sean útiles y que funcionen. Por lo tanto, cuando la tecnología cuestiona ese funcionamiento o plantea dudas sobre la moral de las acciones tecnológicas y sus resultados, se generan ideas en lugar de simples teorías de la tecnología. Esta diferencia en el origen de las preguntas formuladas sobre la ciencia y la tecnología, a entender de Mitcham, hace que la filosofía de la ciencia esté más asociada a la lógica y la epistemología y la filosofía de la tecnología a la ética y la filosofía práctica. Sin embargo, es equivocado pensar que la filosofía de la tecnología se limita sólo a cuestiones prácticas o que se trata de la forma más general de filosofía aplicada. La tecnología, de hecho, es objeto de todos los subcampos de la división tradicional de la filosofía, desde lo conceptual a lo metafísico.

## **Bunge. La tecnología como ciencia aplicada.**

Mario Bunge fue un destacado filósofo argentino con un frondoso bagaje literario en materia de filosofía de la ciencia y la tecnología. En su libro “La investigación científica”, avanza en la idea de la tecnología como ciencia aplicada. En ese sentido, explica que la tecnología emplea el “mismo método general de la ciencia pura y varios métodos especiales de ella, pero los aplica a fines que son en última instancia prácticos” (Bunge, 1976, p.43).

Bunge sostiene su postura en diferenciar la ciencia pura (aquella que persigue únicamente un fin cognitivo) de la tecnología o ciencia aplicada en las diferencias existentes en la actitud y motivación que el investigador persigue. Mientras que, para el primer caso, el científico busca una nueva ley natural o comprender mejor las cosas, el investigador que hace ciencia aplicada busca obtener una nueva cosa, mejorar el dominio de las cosas. En cuanto a las relaciones entre ambos campos de la actividad humana, Bunge advierte que es incorrecto pensar que la ciencia aplicada es anterior o fuente de la ciencia pura. Por el contrario, sostiene que debe existir “conocimiento” antes de poder aplicarlo, refiriéndose al conocimiento científico o cognitivo y, descartando así, la posibilidad del conocimiento tecnológico. Por otro lado, avanza en la idea en que la práctica (o la tecnología) junto con la curiosidad, son fuentes de problemas, no conocimiento en sí mismo. Para que algo que surge de la acción se convierta en conocimiento científico, debe pasar por un ciclo entero: “Práctica-Problema Científico-Investigación científica-Acción Racional” (Bunge, 1976, p.44).

El objetivo de la ciencia pura, es para Bunge, el progreso del conocimiento. Para la ciencia aplicada, también existe la necesidad de este progreso, pero es en la búsqueda del conocimiento útil con el propósito de mejorar el control de la humanidad sobre los hechos. La ciencia pura establece los mapas estructurales o leyes de los hechos o acontecimientos. Cuando se realiza una reconstrucción conceptual de estas estructuras, se genera una ley científica; y el sistema de varias leyes científicas configura la teoría científica. Asumido este punto, se hace posible su comprensión y su “control tecnológico” (Bunge, 1976, p.45).

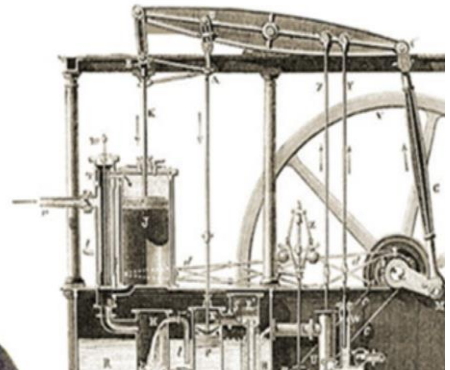
Otro punto de análisis entre el conocimiento científico y el tecnológico, resulta ser el método o la estrategia que cada una de ellos emplea. En este sentido, Mario Bunge plantea una relación del método tecnológico con el método científico, no el sentido taxativo para afirmar que sólo existe tecnología cuando se hace presente su método, sino para definir que existe una secuencia lógica mínima productora de la tecnología (Bunge, 1985, en Cupani, 2006). Para tal caso, lo que Bunge propone como “estrategia” de la tecnología, es la secuencia: *Problema práctico – Proyecto – Prototipo o prueba – Corrección del proyecto o reformulación del problema*, siendo el *proyecto* propiamente dicho, el corazón del proyecto tecnológico. De cualquier manera, Bunge posiciona al componente científico o la relación

entre ambos métodos al afirmar que el proyecto tecnológico es “la representación anticipada de un artefacto con el auxilio de algún conocimiento científico” (Bunge, 1985, en Cupani, 2006). De este modo, y aún en cuanto a sus métodos, Bunge sostiene su posicionamiento de la tecnología como disciplina que acude a la ciencia para poder diseñar y construir sus artefactos.

### **Cupani: Reconocimiento, naturaleza y comprensión del conocimiento tecnológico**

Alberto Cupani propone un análisis diferente para reconocer y comprender la existencia del conocimiento tecnológico. Para ello, explica, que la noción de tecnología como ciencia aplicada responde a construcciones históricas que asumen la tecnología como técnicas y objetos producidos por ellas, descartando en cierta medida, los procesos cognitivos o del pensamiento implicados en este suceso.

Sin embargo, lejos está de considerarse a la tecnología como un constructo moderno. En ese sentido, Cupani advierte que la misma etimología de la palabra, que, como ya se dijo, deriva de la expresión griega *tekhne*, indica un fenómeno perteneciente al ámbito del conocimiento ya que la *tekhne* no era sólo hacer sino *saber* hacer. Pero más allá de los orígenes etimológicos de la palabra, resulta útil, pertinente y seguro recurrir a la historia de los hechos para poder comprobar que la tecnología es algo muy distinto a la ciencia aplicada.



**Figura N° 11**

*Tres situaciones a las que recurre Cupani para sostener la idea que la historia es la forma más segura de comprender por qué la tecnología es diferente a la ciencia aplicada.*

**11.a. Arriba Izquierda:** *Acueductos romanos de Segovia. Recuperado de Wikipedia ([https://es.wikipedia.org/wiki/Acueducto\\_de\\_Segovia](https://es.wikipedia.org/wiki/Acueducto_de_Segovia))*

*Estas construcciones complejas y que datan de otras épocas deberían ser excluidas de los dominios del hombre si para su realización se requiriese al conocimiento científico tal como hoy lo conocemos.*

**11.b. Arriba Derecha:** *La máquina de vapor de James Watt. Recuperado de “Diario Vea” (<https://diariovea.com.ve/tal-dia-como-hoy-murio-james-watt-perfecciono-la-maquina-de-vapor/>). Uno de los tantos ejemplos de invenciones que no se originaron por aplicaciones de conocimientos científicos, sino que, por el contrario, derivaron en el desarrollo de disciplinas científicas, en este caso: la termodinámica.*

**11.c. Centro Debajo:** *Elaboración de queso que aparece en un libro árabe del siglo IX. Recuperado de Wikimedia*

*([https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:9-alimenti,\\_formaggi,Taccuino\\_Sanitatis,\\_Casanatense\\_4182..jpg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:9-alimenti,_formaggi,Taccuino_Sanitatis,_Casanatense_4182..jpg)).*

*Ejemplo de uno entre tantos ejemplos de procesos que se adquirieron, comprendieron y establecieron en la sociedad mucho antes que los conocimientos que los fundamentan.*

Cupani explica que, probablemente, uno de los principales motivos que complican la distinción de ciencia aplicada con tecnología es el debido a la propia naturaleza del conocimiento científico. Mientras las teorías y conocimientos tecnológicos tienen una aplicación limitada ya que responden a problemáticas y aspectos muy específicos de la realidad, las teorías y conocimientos científicos llevan implícitos un nivel de generalidad que requiere de ciertas adaptaciones para poder ser aplicadas. Sin embargo, es demasiado reduccionista hablar de la adaptación del conocimiento científico para hacer tecnología, dado que ella misma implica siempre invenciones en su proceso (Kroes, 1989, en Cupani, 2006). Apoyando esta idea, se puede decir, entonces, que la tecnología es una actividad destinada a producir algo nuevo y no a descubrir lo ya existente pero que configura en sí misma, todo un tipo de conocimiento. Se trata de un conocimiento prescriptivo; es decir, un sistema saberes y acciones que se adaptan al ambiente con una intencionalidad y mediante un diseño o proyecto, a diferencia del conocimiento descriptivo de la ciencia.

Por otro lado, se trata de un conocimiento más “amorfo”<sup>2</sup> que el de la ciencia. Las comunidades científicas suelen ser un tanto más autónomas que las comunidades

<sup>2</sup> Concepto que Cupani retoma de Peter Weingart para referirse a la característica del conocimiento tecnológico de ser “menos-contenido” que el científico.

tecnológicas, desde el punto de vista cognoscitivo. Cupani advierte que la definición de sus propósitos, en el caso de la tecnología, está enmarcada por ciertos “complejos de orientación” de tipo técnico-científico, económicos, políticos, culturales lo cual imprime, justamente, el carácter de “amorfo”, complejo o ambiguo al saber tecnológico.

El conocimiento tecnológico, además, enfrenta ciertos “problemas” con los que la ciencia no debe lidiar: la factibilidad, la confiabilidad, la eficiencia de sus inventos, las relaciones costo-beneficio, etc. De cualquier forma, no debe caerse tampoco en la simplificación del conocimiento tecnológico al *know how* y a su ejercicio, como si la realidad del conocimiento descriptivo y explícito sólo fueran pertinencia del ámbito científico. Al respecto, Cupani toma la postura de varios autores para reafirmar este punto, reconociendo la existencia de distintas formas de conocimiento tecnológico; Mitcham, por ejemplo, diferencia las siguientes:

- las habilidades sensorio-motrices, que pertenecen al “know how”, es decir, al saber hacer y al conocimiento tácito que se adquiere por entrenamiento, por ensayo y error e incluso por imitación.
- las máximas teóricas,
- las reglas tecnológicas, que tienen fundamento en conocimientos científicos y,
- las teorías tecnológicas, que son las más similares a la idea tradicional de conocimiento aunque diferenciables de las teorías científicas por presentar más bien un carácter sintético o integrador (Mitcham, 1994; en Cupani, 2006).

En cualquiera de estas formas o tipos de conocimiento tecnológico, subyace una naturaleza “sintética” o integradora en contraposición a la propiedad más bien analítica de la ciencia básica.

Vincenti (Vincenti, 1990, en Cupani, 2006) propone otra estructura de categorización del conocimiento tecnológico:

- Los conceptos fundamentales del *design* (el principio operacional o la configuración de un aparato),
- Los criterios y especificaciones (definición técnica de metas específicas y cuantitativas)
- Las herramientas teóricas (teorías y métodos matemáticos particularmente teóricos como *feedback*),
- Los datos cuantitativos (datos prescriptivos que establecen requisitos a satisfacer, a diferencia de los datos descriptivos de la ciencia),
- Las consideraciones prácticas (el *know how* proveniente de la experiencia profesional) y,

- Los instrumentos para proyectar (procedimientos exitosos para juzgar el éxito de un proyecto como la *optimización*).

Por otro lado, las actividades que generan conocimiento, también a propuesta de Vincenti, se enmarcan entre las siguientes:

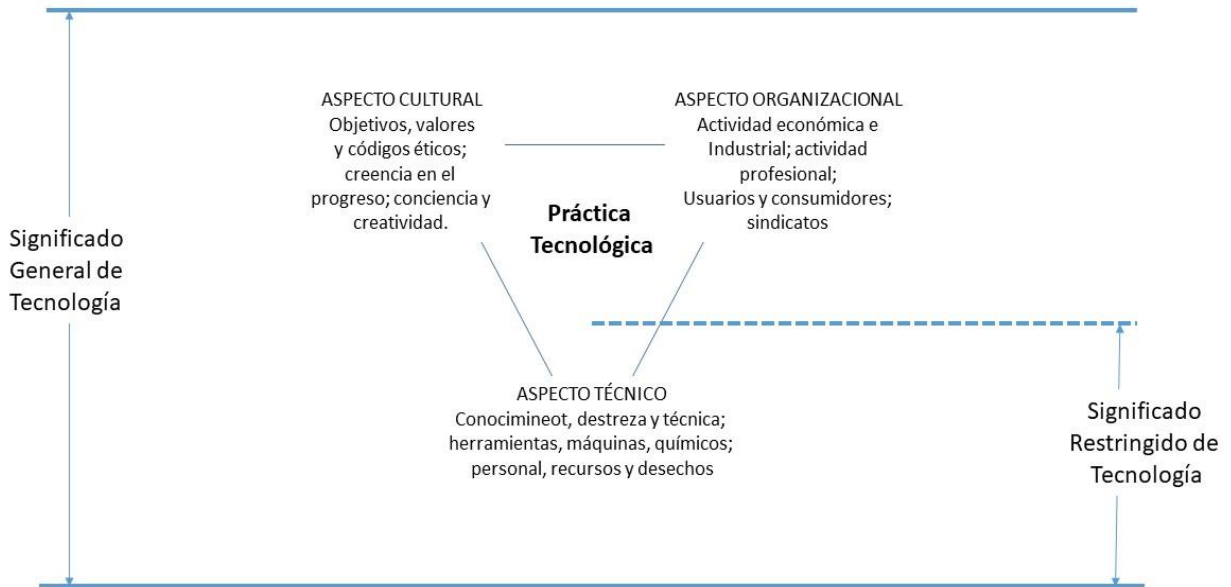
- La transferencia de conocimientos científicos,
- La invención de nociones,
- La investigación teórica (difiere de la científica por su orientación al proyecto),
- La investigación experimental (mayormente orientada al uso de métodos y recursos),
- La práctica de proyectar,
- La producción del artefacto y,
- La prueba directa.

Finalmente, Cupani afirma en sus ideas que la particularidad del conocimiento tecnológico no implica que no tenga semejanzas con el científico. La búsqueda del conocimiento no es exclusiva de la ciencia como tampoco lo es de la tecnología, la búsqueda del éxito. La diferencia, en ese sentido, emerge en la intención que subyace en la búsqueda del éxito; mientras que la ciencia pretende satisfacer deseos epistémicos como la verdad y la justificación, la tecnología persigue (en la gran mayoría de las situaciones) la satisfacción de los deseos no epistémicos. La tecnología busca el “saber útil, pero eso no excluye que produzca ocasionalmente un saber no inmediatamente útil” (Cupani, 2006, p.367).

### **Arnold Pacey. La relación de la tecnología con las prácticas culturales.**

El historiador e ingeniero Arnold Pacey, reconoce que el problema sobre la definición de la tecnología es en que se ha convertido en una palabra con un “enjambre de significados diferentes” (Pacey, 1990, p.16). Para esclarecer esta complejidad que se aplica sobre la tecnología, utiliza un paralelo con la medicina explicando que se habla de “ciencia médica” cuando se refiere a aspectos estrictamente técnicos de la disciplina y de “práctica médica” para referir a un término más general. La “práctica” se vuelve un término inclusivo y general, debido a que abarca tanto referencias relativas a la organización y utilización del conocimiento como a las habilidades médicas para el tratamiento de pacientes pero también se aplica a las cuestiones culturales tales como la vocación, satisfacciones y valores personales y el código ético de la profesión (Pacey, 1990). En el marco de esta analogía, Pacey afirma y sugiere comprender en la tecnología, a los aspectos ligados a los valores

culturales y los que son independientes de ellos. La tecnología se constituye, entonces, en una actividad humana y parte de la vida que comprende, por un lado, a las máquinas, técnicas y conocimientos “rigurosamente precisos” y por el otro, a patrones de organización propios y característicos y valores ambiguos.



**Figura N° 12**

*Diagramas de definiciones de “tecnología” y “práctica tecnológica”.*  
*Recuperado de “La Cultura de la Tecnología” (Pacey, 1990, p.19)*

Con el diagrama de la Figura 12, Pacey explica que aquellos que estudian las relaciones sociales y el control social de la tecnología, reducen su análisis a los aspectos organizativos, enfatizando en los mecanismos de administración, manejo de la investigación, sistemas para el control de la población y la organización profesional de científicos y tecnológicos. Otras personas podrían ponerle la atención al aspecto técnico de la tecnología, dado su relación con las máquinas, técnicas, conocimientos y la función esencial de hacer funcionar las cosas. Finalmente, otro grupo de personas podría interesarse por los valores que influyen en la creatividad de los diseñadores e inventores, sus creencias y hábitos de pensamiento para resaltar el aspecto cultural de la tecnología. Pacey sostiene que la tecnología en su sentido más amplio debe ser referida como *práctica tecnológica* incluyendo los aspectos técnicos, pero también los organizativos y los culturales. Por otro lado, al definir a la tecnología en su sentido restringido, es decir, cuando se considera que los valores culturales y factores organizativos son externos a ella, se reduce su significado sólo a sus

aspectos técnicos. En este caso, sugiere más apropiadamente hablar de “técnica” que de tecnología.



**Figura N° 13**

*Bombas de agua Mark II instaladas en la India en 1975. Recuperado de Wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/India\\_Mark\\_II](https://en.wikipedia.org/wiki/India_Mark_II))*

*Pacey lo utiliza como ejemplo para ilustrar la importancia de considerar a la tecnología en un sentido amplio, incluyendo no sólo sus aspectos técnicos sino también los organizativos y culturales. Durante la instalación de estas bombas, sólo pudo resolverse la situación de la poca durabilidad que tenían, cuando se incluyeron en el análisis, situaciones por ejemplo de la efectividad de las medidas o la estructura organizativa del grupo social local; en muchos de ellos no había nadie que sintiera la responsabilidad de mantener en condiciones la bomba.*

La propuesta que hace Pacey sobre la tecnología-práctica es en relación a la aplicación del conocimiento científico a las tareas prácticas mediante sistemas organizados pero que necesariamente incluyan a las personas, las organizaciones, los organismos vivientes y (no sólo) a las máquinas. Sin embargo, frente a esta afirmación y la relación entre ciencia y tecnología, Pacey sostiene que no se trata de una ciencia como “aspecto de la tecnología sin fines propios” (Pacey, 1990, p.21). Más bien, aclara, hay una buena parte de la ciencia que avanza por objetivos fuera de la práctica tecnológica, pero con una función práctica dentro de ella. Cuando los científicos eligen sus objetos de investigación lo hacen, en parte, influidos por los requerimientos de la tecnología o por cierta “atmósfera de opinión” de lo que vale la pena investigar.



#### 2.2.4. La tecnología como fenómeno social

##### **Heidegger: La importancia del desocultar para comprender la esencia de la técnica.**

El filósofo alemán Martín Heidegger en su discurso “La pregunta por la Técnica” del año 1954, sostiene que la técnica no es lo mismo que la esencia de la técnica. Es decir, que para conocer la esencia de la técnica y experimentar nuestra relación con ella, es necesario analizarlo fuera de “lo técnico” (Heidegger, 1997).

Por otro lado, reconoce que existen dos afirmaciones para la pregunta de qué es la técnica; aquella que dice que se trata de un medio para un fin (determinación instrumental) y, por otro lado, la que la posiciona como un hacer del hombre (determinación antropológica). Heidegger defiende la idea de que ambas determinaciones sobre la técnica se co-pertencen, ya que el mismo acto de utilizar y disponer fines para ciertos medios es un hacer del hombre. Sin embargo, Heidegger hace una distinción entre lo correcto y lo verdadero en este punto. Es correcta la determinación instrumental de la técnica, pero esto aún no demuestra su esencia. Es necesario buscar “más allá de lo correcto, lo verdadero” (Heidegger, 1997, p.115).

Para iniciar un planteo a la verdad sobre la esencia de la técnica, Heidegger recupera las cuatro causas de la teoría aristotélica; la materia, la forma, el fin y el efecto. En relación a esto, dirá que estas cuatro causas se “juegan” dentro del pro-ducir<sup>3</sup>, es decir a lo creado. Pero no sólo lo creado artesanalmente sino también a lo pro-ducido por la naturaleza. La diferencia radica en que lo producido por la naturaleza tiene su “brotar” en sí mismo, mientras que lo artesanal lo hace desde otro (el artesano, el artista). Ambos actos de producir (desde la naturaleza o desde la artesanía), acontecen mediante el “desocultar”, la verdad, la “rectitud del representar” (Heidegger, 1997, p.120).

Para Heidegger, la técnica no es sólo un medio sino un modo de desocultar. Se trata de reunir la materia y el aspecto de algo y determinar la manera de la confección. La técnica no se basa sólo en la aplicación de medios o manipulación de la materia, sino más bien en el desocultar lo que hay que producir según las cuatro causas.

En este punto, se hace también necesaria una distinción entre la técnica “manual” con la “moderna”. Si bien ambas comparten la idea del desocultar, la diferencia subyace en que la técnica moderna provoca a la naturaleza en cuanto a la “exigencia de liberar energías (...) que pueden ser explotadas y acumuladas” (Heidegger, 1997, p.123).

---

<sup>3</sup> Pro-ducir, del verbo latino *producere*, se conforma por el prefijo pro- (adelante) y el verbo *ducere* (guiar, conducir).



**Figura N° 14a. Arriba Izquierda.**

*Fertilización de un campo. Recuperado de “Sociedad Rural de Rosario” (<https://ruralrosario.org/detalle/13543/Malezas-como-evitar-el-uso-sostenido-de-herbicidas-PPOs-en-la-era-del-Yuyo-colorado.html>). Según Heidegger, la “industria motorizada de la alimentación”, al agregar componentes químicos al suelo, está provocando a la naturaleza para su explotación.*

**Figura N° 14b. Arriba Derecha.**

*Trabajo tradicional y manual del campo. Recuperado de “Valle Noticias Oaxaca” (<https://vallenoticiasoaxaca.com/inicio/se-realiza-2a-etapa-siembra-tuberculos-ocupar-la-noche-rabanos/>). El desocultar, en este caso, se aprecia en el labrado de la tierra; cuidando y cultivando.*

Para Heidegger, el desocultar característico de la técnica moderna se conforma bajo el proceso de descubrir las energías ocultas en la naturaleza, transformarlas, acumularlas, dividir las y cambiarlas. Estas son formas del desocultar de la técnica moderna. Para ello, establece un término que abarca todas las formas en que se representa al modo del desocultar provocante, es decir de la técnica moderna, y lo define como *constante*. En este sentido, y en relación a la segunda respuesta sobre la pregunta de la técnica, Heidegger dirá que la técnica moderna es un hacer humano, pero no es sólo un simple hacer humano, porque está interpelado al desocultar provocante. A esta situación que pone al hombre provocándolo a desocultar lo real bajo los modos de lo constante, Heidegger lo llama: *Dispuesto*.

El hombre, dice el autor, está provocado “de un modo especial y sobresaliente” a este desocultar (Heidegger, 1997, p. 131). El hombre se dirige y se refiere a la naturaleza como la principal fuente de energías. La física moderna fue la precursora en este sentido y lo que preparó el camino de la esencia de la técnica moderna. Y es esta relación, donde “la técnica moderna descansa en lo dispuesto” y para ello debe “aplicar la ciencia natural exacta” donde,

según Heidegger, se origina el “engañoso parecer” que la técnica moderna es ciencia natural aplicada (Heidegger, 1997, p.133). Esta afirmación se sostiene cuando no se ha indagado lo suficiente en la esencia de la ciencia moderna y de la técnica moderna.

Finalmente, y frente a los cuestionamientos de los “peligros” que implica la técnica moderna, Heidegger, dirá que no “hay ningún demonio en la técnica” (Heidegger, 1997, p.139). El verdadero peligro reside en que el hombre se rehúse a experimentar la verdad, el desocultar original. Si se considera que la esencia de la técnica reside en lo técnico, representándola como instrumento, entonces se corre el riesgo de apegarse a dominarla y se perderá de vista la esencia de la técnica. Cierra su planteo reiterando: “La esencia de la técnica no es nada técnico” (Heidegger, 1997, p.148). Por eso es importante que tome lugar la reflexión sobre la esencia de la técnica. “Cuanto más interrogadoramente meditemos sobre la esencia de la técnica, más plena de misterio se nos vuelve la esencia del arte” y “(...) cuanto más nos acerquemos al peligro, más claramente comienza a destellar el camino a lo salvador, tanto más preguntadores llegaremos a ser. Pues el preguntar es la devoción del pensar”.

Un año más tarde, en ocasión de un discurso promulgado en homenaje al 175 aniversario del nacimiento del compositor Kreutzer, Heidegger inicia sus palabras haciendo mención a la negación que el ser humano sostiene frente a la “huida del pensamiento”, es decir a la falta de pensamiento. Los discursos o celebraciones, se suceden rápidamente, dirá Heidegger, y se valen de entretenimientos, pero no de pensamientos. Y por eso, propone que cada instancia; aquí y ahora, es momento oportuno para pensar. Pero pensar, no de cualquier modo. Heidegger afirma que hay dos maneras de pensar: la de los datos o pensar calculador y la meditación o reflexión meditativa. En relación a la primera forma, lo define como el pensamiento sobre las circunstancias dadas; una manera de contar con resultados de antemano que corre de una situación a la otra, sin detenerse a meditar. En cuanto al pensar meditativo, dirá que exige un esfuerzo superior al calculador. Pero que no es espontáneo, ya que requiere de cierto entrenamiento. Pero sólo es necesario quedarse en lo cercano. Y es, a esta forma del pensamiento a la que Heidegger se refiere cuando habla de la “huída” del hombre a pensar.

Pero advierte, en esta búsqueda de lo “cercano” para reflexionar y meditar, que los dispositivos y artefactos están más cercanos que lo realmente cercano. Sin embargo, contrario a lo que se supondría, siendo la técnica moderna lo más cercano al hombre, es sobre lo que menos se medita. Heidegger advierte que la ciencia está preocupada por las consecuencias de la técnica, pero no se propone reflexionar y meditar al respecto. Por esto, aduce que luego de la física moderna la humanidad vio en la naturaleza una “gran estación de gasolina de la cual nutrirse”. Cambia la relación hombre-naturaleza y prima el pensamiento calculador. El

hombre está cercado por las técnicas, todos pueden enterarse de los cambios técnicos y científicos, pero nadie o casi nadie los piensa.

Para Heidegger, lo inquietante no es que el mundo se tecnifique, sino que el ser humano no esté preparado para enfrentar lo que se avecina. La “prepotencia” de la técnica no es algo que el hombre pueda afrontar sin meditación y reflexión.

El pensamiento meditativo requiere que no nos quedemos atrapados en la representación de la tecnificación, en una vía única de comprender la relación sujeto-objeto. El pensamiento meditativo requiere que nos comprometamos con aquello que no es tan evidente. Según Heidegger, dependemos de los objetos técnicos, nos encontramos tan atados a los objetos técnicos que nos convertimos en servidumbre. Podemos usar los objetos técnicos, servirnos apropiadamente, y mantenernos libres de manera de “desembarazarnos de ellos”. Usarlos como tal. Dejar que ellos descansen en sí. Decir *sí* y decir *no* al mismo tiempo a los objetos técnicos: Sí, al uso inevitable de los objetos técnicos, y No, al uso tan exclusivo que nos “doblegue, confunda y desbasten nuestra existencia”. Esto haría que nuestra relación con el mundo técnico sea “maravillosamente simple y apacible”. Los dejamos descansar en sí mismos y los vemos no como algo absoluto. Esta es la idea de “serenidad” que propone Heidegger. Ver a las cosas con serenidad. Dejar de ver las cosas sólo con perspectiva técnica, para lo cual, la utilización de los objetos y cosas requiere de nosotros otra perspectiva. No hay serenidad si no hay misterio, es decir, sentido al desocultar. Debe haber apertura al misterio, es decir a lo que nos oculta el sentido de la técnica.

Heidegger advierte que la revolución de la era atómica puede enceguecer al hombre y el calculador se podría convertir en el pensamiento único a lo que le correspondería una ausencia de pensamiento reflexivo. Por ello hay que mantener despierto el pensamiento reflexivo en cada momento, aquí y ahora.

### **Ortega y Gasset: La técnica en relación al bienestar**

“Sin la técnica el hombre no existiría”. Con esta frase, el filósofo español José Ortega y Gasset, abre un curso para la inauguración de la Universidad de Verano de Santander en el año 1933. Años más tarde, el contenido del curso sería editado e impreso en el libro “Meditación de la técnica”. Durante el curso, Ortega y Gasset aborda algunas discusiones en relación a la esencia de la técnica, la vinculación con el proyecto de vida del hombre, las distinciones históricas en cuanto a la idea de *técnica*, entre otras.

Para ello, parte de algunas nociones fundantes como la idea que la técnica está inserta entre las condiciones de la vida humana, a tal punto que nadie discutiría que forma parte de una de las dimensiones de vida del hombre. Sin embargo, y coincidente con Heidegger,

plantea que no en muchos ámbitos, y menos aún en los académicos, se discute sobre la técnica; sobre su “génesis, su evolución, sus condiciones, sus posibilidades y sus peligros” (Ortega y Gasset, 2000, p.1). Esta “falta de contacto” entre la técnica y la Universidad es histórica, a entender del autor. Sin embargo, en nuestros días, la técnica interviene en la existencia humana mucho más que en épocas anteriores, como la medieval, por ejemplo. De allí la importancia de reflexionar sobre la técnica en la actualidad.

Ortega y Gasset avanza en la idea de definir y profundizar en la esencia de la técnica con algunas afirmaciones que va elaborando a lo largo del mencionado curso. En primer lugar, se ocupa de la relación de la técnica con las necesidades humanas. Al respecto, dirá que tal como la naturaleza le impone al hombre las necesidades (frío, hambre, etc.), el hombre, a su vez, le impone una reacción, un cambio a la naturaleza. Por eso no es correcto a su entender, hablar de que el hombre recurre a la técnica para satisfacer sus necesidades, porque en realidad se trata de la reforma de la naturaleza. Los “actos técnicos” son aquellos con los cuales el ser humano busca modificar la circunstancia en que la naturaleza genera las necesidades en él, intentando reducir el esfuerzo por satisfacerlas.

Otro aporte fundamental del autor es en relación a las necesidades en sí mismas. En relación a ello, aclara que la noción de “necesidad” incluye tanto lo vital (objetivamente necesario) como lo superfluo. A ello agrega que la “técnica no se reduce a facilitar las necesidades” para la subsistencia, para sobrevivir (Ortega y Gasset, 2000, p.9). Muy por el contrario, las necesidades más “superfluas”, aquellas que contribuyen al bienestar (y no al estar) del hombre, son fundamentales. Y esto último, se constituye en un eje de su argumentación en la búsqueda del concepto de la técnica. Porque la técnica es, para Ortega y Gasset, “la producción de lo superfluo” pero no sólo hoy, aquí, en nuestros tiempos, sino en toda la historia. La raíz de esta idea es que el empeño del hombre está puesto en “estar bien” no en “estar en el mundo”. Las necesidades biológicas son condicionales para Ortega y Gasset. Es decir, sólo se convierten en necesidades cuando condicionan el “estar en el mundo”. Por lo demás, la existencia del hombre es fundamentalmente dar respuesta a su bienestar. La técnica, entonces, se constituye en la manera de creación de lo superfluo. “Hombre, técnica y bienestar son, en última instancia, sinónimos” (Ortega y Gasset, 2000, p.10).

Lo anterior es fundamental para seguir construyendo la idea de técnica bajo la óptica de Ortega y Gasset. Se asume, entonces, que el hombre no es sino un ser que pretende su bienestar, que el vivir en el sentido biológico se constituye en una “magnitud fija” que para cada especie está definida para siempre y que la técnica es, finalmente, creadora de maneras de lograr bienestar. Pero es justamente este concepto de bienestar el que condiciona la definición de la técnica una vez más. Porque el bienestar no es sino el repertorio de

necesidades humanas que son función del hombre, de su contexto, su cultura y sus aspiraciones. Incluso la idea de progreso es banal en este sentido debido a que estas modificaciones en el “perfil del bienestar” según las realidades o contextos, ha hecho que los “progresos técnicos” fueran abandonados (Ortega y Gasset, 2000, p.11). La técnica no puede, entonces, ser estudiada independientemente de su relación al bienestar y de las variables que constituyen en ese momento y lugar, la idea de estar bien.

Otro elemento que el autor agrega a la idea de la técnica es en relación al “esfuerzo”. En este sentido, afirma que existen dos rasgos sobresalientes de la técnica: la intención de disminuir el esfuerzo impuesto por la naturaleza y la modificación de la situación mediante la adopción de formas nuevas que favorecen al hombre, a su bienestar. Por lo tanto, la técnica es el “esfuerzo para ahorrar el esfuerzo”. La intención de ahorrar esfuerzo es la base de la inspiración de la técnica, constituye su esencia misma. Será luego, este “ahorro” de esfuerzo que permite la técnica, lo que posibilitará que el hombre pueda poner sus tiempo y energía en otro objetivo: hacerse a sí mismo. Ortega y Gasset abona la idea del hombre como técnico de sí mismo, constructor de su vida, de su programa de vida. Y esto último, le es posible al ser humano, al disponer de ese esfuerzo que le permite ahorrar la técnica. Por lo cual se conforma entonces, la misión de la técnica: “dar franquía al hombre para poder pasar a ser sí mismo” (Ortega y Gasset, 2000, p.16).

En relación con lo anterior, Ortega y Gasset profundiza en la idea de la técnica y su relación con la esencia del hombre. La naturaleza le provee facilidades (recursos, oportunidades) pero también dificultades (escasez, limitaciones) al hombre. Y en este punto, el “estar” del hombre en el mundo se convierte en un “combatir incesantemente con las dificultades que el contorno le ofrece” (Ortega y Gasset, 2000, p.17). La esencia del hombre es, entonces, un programa; es decir: algo que aún no es, una pretensión. Y en ello, es fundamental la presencia de la técnica; la constitución de la vida es “un problema casi ingenieril”, en la condición radical de vencer las dificultades del mundo que se oponen a nuestro programa o proyecto de vida, es donde se genera la existencia de la técnica.

Un nuevo aporte sobre la caracterización de la técnica que hace Ortega y Gasset se refiere a la idea de “capacidad técnica”, es decir, la inteligencia con la que el hombre puede descubrir nuevas relaciones entre las cosas que lo rodean e inventar instrumentos y métodos ventajosos que sirvan para la satisfacción de sus necesidades. Sin embargo, este concepto requiere una importante aclaración: la inteligencia técnica es una capacidad propia del hombre, pero no por la diferencia en los mecanismos psíquicos que éste tiene con relación a los animales sino en los resultados que esta distinción trae aparejados en la constitución del proyecto existencial del hombre. Lo que el hombre tiene, a diferencia de los animales, es la capacidad de seleccionar, preferir, imaginar los instrumentos que necesita para poder crear

su proyecto vital: “si la vida no es realización de un proyecto, la inteligencia se convierte en una función puramente mecánica, sin disciplina ni orientación” (Ortega y Gasset, 2000, p.26).

Finalmente, y en relación a la idea que la técnica de nuestros días es el resultado de un proceso que resulta de los cambios que su función ha sufrido, Ortega y Gasset propone tres estadios de la técnica basados en el criterio, no de la aparición de tal o cual invento, sino a la relación misma entre el hombre y su técnica o, más bien, a la idea que el mismo hombre ha ido teniendo de la técnica en general. Al respecto, habla de:

1. La técnica del azar
2. La técnica del artesano y
3. La técnica del técnico.

La técnica del azar se denomina de esta manera porque es justamente el azar quien determina el invento. El hombre primitivo no reconoce a la técnica como tal, sino que los considera uno más de sus actos naturales: caminar, nadar, golpear, etc. El “repertorio” de actos técnicos del hombre primitivo en este estadio es escaso y no resaltan por sobre los actos naturales como para poder atribuirles una idea de cambio y progreso. Además, las técnicas se caracterizan por ser sencillas, de tal modo que cualquier ser humano puede ejercitarlas. Por último, tampoco se reconoce, el hombre a sí mismo como inventor; no considera a la invención un acto deliberado en busca de soluciones a sus necesidades.

El segundo estadio, la técnica del artesano, se diferencia del anterior básicamente por cuatro aspectos:

- a) El “repertorio” de actos técnicos ha crecido notablemente pero no tanto como para considerar un cambio notable en la vida del hombre. La sustentación de su vida aún sigue siendo básicamente sobre lo natural pero el crecimiento de los actos técnicos marca una diferencia en cuanto a la especificidad de ellos. Es decir, hay ciertos hombres que se encargan de hacer algunas tareas: son los artesanos. El sentido que se le adjudica a la técnica en este estadio es el más apropiado a la *techne* de los griegos, esto es, una acción propia del hombre pero que lo posee como un don fijo dado para siempre.
- b) Otro aspecto está en no tener conciencia del invento. Es decir, el artesano aprende a realizar las técnicas tal como se las realiza por tradición. Las modificaciones que se aplican son mejoras en tanto estilo de las destrezas pero no se constituyen en innovaciones sustantivas que modifiquen la esencia o las características fundamentales de la técnica.
- c) La tercera razón se basa en que, durante este estadio, el inventor produce sólo instrumentos y no máquinas. Ortega y Gasset (2000) considera a las máquinas como aquellos instrumentos que actúan por sí mismos y que por sí mismos

producen el objeto. Por ello, durante la etapa de la técnica del artesano, el instrumento o artesanía es un suplemento del trabajo del hombre quien sigue siendo el “actor principal”.

- d) Finalmente, la cuarta distinción se sustenta en la idea de que la técnica consiste, por un lado, en una invención o un método y por otro, en la ejecución de ese plan. A decir del autor, la técnica se compone entre lo que realiza el técnico y el obrero, respectivamente. En el caso del estadio de la artesanía, el artesano realiza ambas funciones, predominando la maniobra sobre la técnica.

Por último, el tercer estadio: la “técnica del técnico” es donde el hombre adquiere “conciencia suficientemente clara de que posee una cierta capacidad que la distingue de sus funciones naturales o vitales. Comienza a ver en la técnica algo que no es primitivo ni dado, no es algo estático o fijo sino más bien un espectro de actividades humanas ilimitadas. Esto último, al decir de Ortega y Gasset, ha contribuido al vaciamiento de la vida misma; el hombre, al considerar (la técnica) como una capacidad ilimitada, ha contribuido a vivir “de fe en la técnica”, a ser sólo técnico y no otra cosa, lo cual implica “no ser nada determinado” (Ortega y Gasset, 2000, p.31).

Al finalizar su exposición en esta oportunidad, Ortega y Gasset hace una reflexión en cuanto al entorno que rodea al hombre actual: un entorno cubierto de objetos y procedimientos que hacen que el primer paisaje que el hombre vea sea el artificial, casi ocultando la naturaleza que se encuentra por detrás. Esto último, asume un gran riesgo para el hombre: el hecho de naturalizar los objetos técnicos de tal manera que pueda perder conciencia de la técnica y sus condiciones morales, por ejemplo. Por otro lado, refuerza la idea de la máquina como artefacto que “actúa por sí mismo” y en esto, establece otra relación con respecto al hombre. No es más ya el hombre que utiliza instrumentos para auxiliarse en sus tareas sino él mismo pasa a ser reducido a un auxilio de la máquina. Esto último, a entender del autor, ha logrado que la figura del artesano (que anteriormente unía el rol del técnico y el obrero), se diferenciara nuevamente y quedara, el técnico, conformado en nuestros días en la expresión pura de la técnica: el ingeniero.

### **Latour: la Teoría del Actor Red**

Según el filósofo y sociólogo francés Bruno Latour, los sociólogos hablan de “incommensurabilidad” cuando se refieren a los modos de acción de los objetos sobre los vínculos sociales porque han mal interpretado ese concepto. Por tal motivo, estos científicos terminan separando los vínculos sociales de los objetos debido a la incommensurabilidad de dicha relación. La Teoría del Actor Red que propone Latour, indica que no hay que creer que



las relaciones entre actores heterogéneos de la sociedad están encerradas en sí mismas sino que, para “ser un poco más realistas” hay que asumir al menos que las conexiones entre objetos y entre humanos vayan en “zigzag de unas a otras” (Latour, 2008, p.112)

La dificultad yace, según el autor, en abordar tanto la “continuidad como la discontinuidad” de los modos de acción entre los objetos y los sujetos. La manera es comenzar por relaciones que resulten conocidas y terminar con aquellas en que resulte más difícil notar las relaciones sociales y objetos.



**Figura N° 15a. Arriba Izq.**

Imagen de señal de “Espacio Escuela”. Recuperado de “Todo Corrientes”

([http://www.todocorrientes.com/notix/noticia\\_34881\\_propone-crear-el-programa-cruce-por-la-vida.htm](http://www.todocorrientes.com/notix/noticia_34881_propone-crear-el-programa-cruce-por-la-vida.htm)).

**Figura N° 15b. Arriba Der.**

Imagen de lomada. Recuperado de “Info Funes” (<https://infofunes.com.ar/noticias/lomos-de-burro-vecinos-de-la-ciudad-piden-a-la-justicia-su-prohibicion>).

*¿Cuál es la diferencia, se pregunta Latour, entre un conductor que frena frente a una señal de “Espacio Escuela” y otro que lo hace porque nota una lomada o elevación y pretende no romper la suspensión de su auto? En principio, una gran diferencia: El primero obedece la señal por razones morales, la influencia de los símbolos sobre su conducta, el efecto de la pintura amarilla... Mientras que el segundo de los conductores lo hace fundamentalmente por la “elevación cuidadosamente diseñada”. Pero también es una pequeña diferencia debido a que ambos obedecen algo: el primer conductor, las leyes de la moral, el segundo, su egoísmo vinculado a su vehículo.*

La propuesta de la Teoría del Actor Red es concebir a la definición de lo social como un “fluido visible sólo cuando se están creando nuevas asociaciones” (Latour, 2008, p.117).

Para ello, resulta fundamental la incorporación de los objetos en los relatos, es decir, dejar “hacerlos hablar” y que permitan ver las descripciones de sí mismos y de lo que provocan en otros seres, humanos o no.

Según Latour, hay cinco maneras de provocar estos relatos y obtener buenas descripciones de los vínculos entre objetos y humanos.

1. Estudiar las innovaciones en el propio taller del artesano, el lugar de diseño del ingeniero, el laboratorio del científico, el hogar del usuario, etc. En estos espacios, los objetos “viven una vida” múltiple y compleja que se mezclan con otras acciones sociales más tradicionales. En estas situaciones los objetos sólo pasan a ser desapercibidos cuando están ubicados en su lugar.
2. Estudiar las distancias: las distancias en el tiempo como en la arqueología, en el espacio, como en la etnología, en las capacidades, como en el aprendizaje. Resulta novedoso para quien estudie estas relaciones, la irrupción de objetos extraños o exóticos al transcurso normal de la historia o el espacio. En esos momentos, los objetos se vuelven mediadores de acciones hasta que vuelvan a tomar su lugar por la experiencia, el desuso o acostumbamiento.
3. Estudiar los accidentes: Cuando los objetos, intermediarios silenciosos, se convierten en mediadores plenos en ocasión de un golpe o una falla, generando movimientos en los grupos humanos.
4. Estudio de archivos y memorias: Se trata de sacar a la luz los objetos en segundo plano mediante el uso de los archivos, documentos, museos, etc., que permitan reproducir a través de relatos de historiadores, los momentos de su creación, o modificación.
5. Estudio de la ficción: cuando todos los demás recursos no han dado resultado, el estudio de la historia “contrafáctica” o alternativa puede construir relaciones de sentido para los investigadores.

De una u otra manera, Latour afirma que el estudio de los objetos no se limita por la falta de datos sino por los obstáculos conceptuales de “ir más allá de los confines estrechos de los vínculos sociales” (Latour, 2008. p.121).

De hecho, Latour expresa la particularidad de los estudios sociológicos que tienden a considerar el mundo social sin objetos aunque en sus rutinas diarias, como todo el mundo, se sientan “intrigados por la constante compañía, la continua intimidad, la contigüidad inveterada, las experiencias apasionadas, el vínculo complicado” con los objetos (Latour, 2008, p.122). Según el autor, la sociología ha tomado terreno en la discusión sobre los objetos desde lo simbólico o el lenguaje de los mismos. De este modo, a entender de Latour, los ingenieros y científicos de los objetos se quedaron con la parte de la “eficacia, la causalidad,

las conexiones materiales” y sólo le quedó la dimensión “humana” a los sociólogos. Esta “disputa disciplinaria” ha logrado una división artificial que oculta la mayor parte de los datos además de generar toma de posturas poco realistas. Hablar sólo de vínculos sociales entre los humanos es casi tan equivocado como hablar de una “cultura material” entre los objetos. Estudiar al hombre en todo su contexto, implica, según Latour, eliminar las distinciones entre la acción humana y la causalidad material.

A continuación, se exponen de manera resumida, los distintos abordajes sobre la concepción de tecnología que se han desarrollado hasta el momento:

**Tabla N°2:** Resumen de las posturas sobre las distintas formas de concebir a la Tecnología descritas en este capítulo. *Elaboración propia.*

<i>Tecnología como conjunto de objetos</i>	<b>Randall Dipert</b>	<p>La noción de artefacto es central para concebir al mundo</p> <p>Son objetos con propiedades comunicativas. Productos de comportamiento intencional.</p> <p>Distingue entre instrumento (al menos una propiedad pensada y aplicada con un objetivo) y herramientas (propiedad que se ha modificado para cumplir un objetivo). La noción de herramienta se ubica por encima de la del instrumento.</p>
	<b>George Basalla</b>	<p>El artefacto ocupa un lugar superior a los productos de otras actividades humanas. Es el fin y el medio de la tecnología. No es posible comprender a la tecnología sin los artefactos.</p> <p>La evolución de los artefactos está basada en la analogía con la evolución y diversidad de la biología.</p> <p>Las necesidades son relativas a muchos factores como los que definen a cada cultura o civilización.</p>
	<b>Gilbert Simondon</b>	<p>El hombre coordina e inventa máquinas que están a su alrededor, “está entre las máquinas”. Regula, interpreta el cambio de información entre las máquinas.</p> <p>El objeto técnico no es sólo un utensilio. Se definen por un proceso de concretización, pasando de un estado abstracto a uno concreto, donde sus partes se entrelazan bajo un fenómeno de convergencia. Cada parte del objeto tiene una función. El objeto depende del hombre y necesita del medio artificial, para sostener su existencia. Las especies técnicas comparten criterios generales sobre la génesis de los objetos que pertenecen a esa especie. La evolución de los objetos se da por adaptaciones, algunas de ellas provocando un fraccionamiento del propio objeto y conservando su autonomía y otras, todo lo contrario. La integración del objeto se da en el encuentro del medio geográfico y el técnico (medio asociado).</p> <p>Hay tres niveles dentro de los objetos técnicos: el elemento (sin medios asociados), el individuo (el medio asociado condiciona su funcionamiento) y el conjunto (integra varios medios, elementos e individuos).</p>
	<b>Karl Marx</b>	<p>Distingue entre herramientas y máquinas; no desde su complejidad interna ni desde el tipo de fuerza motriz que utilicen sino por cómo están compuestas. La máquina está compuesta de tres mecanismos: el de movimiento, el de transmisión y el de trabajo. El origen del objeto también diferencia a las herramientas de las máquinas. Las herramientas son producidas en talleres manuales o manufactureros. El cambio tecnológico se da en la fuente de la fuerza motriz, reemplazando el músculo humano por otras fuentes energéticas.</p> <p>Para los conjuntos de máquinas existen dos posibilidades: la cooperación de máquinas semejantes (la misma función para cada máquina) y el sistema de máquinas (integradas, coordinadas, complementándose).</p>
<i>Tecnología como volición</i>	<b>Piet Ankiewicz</b>	<p>La tecnología lleva asociada muchos actos volitivos como impulsos, motivaciones, aspiraciones, intenciones y elecciones. Las actitudes hacia la tecnología son parte integral de la tecnología como volición: es una característica de la humanidad. Visión poco explorada de la tecnología.</p>

<i>Tecnología como forma de conocimiento</i>	<b>Carl Mitcham</b>	Resulta difícil distinguir entre conocimiento científico y tecnológico. Una de las razones es que el progreso es atributo de ambos campos. Otra razón es la idea que la tecnología, entendida como fabricación de objetos, se distancia del mundo de las ideas y esto cimienta la idea de ciencia aplicada. Sobre el origen de las preguntas; la ciencia cuestiona la “verdad” para obtener ideas o teorías, mientras que la tecnología pretende que las teorías sean útiles y que funcionen. Este razonamiento contribuye a la idea que la filosofía de la ciencia se vincule a la lógica y la epistemología mientras la filosofía de la tecnología lo hace con la ética y la filosofía práctica. Sin embargo, es un error pensar que la filosofía de la tecnología sólo se limita a esto.
	<b>Mario Bunge</b>	La tecnología emplea el mismo método que la ciencia, pero con fines prácticos. En la ciencia pura, el investigador busca una nueva ley; en la ciencia aplicada, una nueva cosa o mejorar el dominio sobre algo. El conocimiento (pensado desde lo científico o cognitivo) es anterior a la ciencia aplicada. La tecnología es fuente de conocimiento, pero no conocimiento en sí mismo. En la tecnología, el proyecto es el centro del método; para la ciencia, el problema a investigar.
	<b>Alberto Cupani</b>	La idea de tecnología como ciencia aplicada está basada en asumir a la tecnología como el conjunto de técnicas y objetos, descartando los procesos cognitivos que se implican en este suceso. Si bien es cierto que los conocimientos tecnológicos tienen una aplicación concreta a los problemas que intenta resolver, a diferencia de la ciencia, la tecnología implica constantemente invención. La tecnología es una actividad destinada a producir algo nuevo que configura en sí misma, todo un tipo de conocimiento. Es un conocimiento prescriptivo (se adapta al ambiente intencionalmente), amorfo (en términos de autonomía) y complejo (por involucrar en su proceder a complejos culturales, políticos, económicos; y por lidiar con aspectos con la factibilidad, confiabilidad, eficiencia, etc.). Hay distintas formas de conocimiento tecnológico y con diferentes clasificaciones. Según Vincentini: conceptos del diseño, criterios y especificaciones, herramientas teóricas, datos cuantitativos, consideraciones prácticas, instrumentos para proyectar.
	<b>Arnold Pacey</b>	Es necesario para comprender a la tecnología, reconocer los aspectos ligados a los valores culturales y los que son independientes de ellos. La tecnología es una actividad humana que comprende, por un lado, máquinas, técnicas y conocimientos y, por otro lado, patrones propios de organización con valores característicos. La tecnología se constituye, entonces, por un aspecto organizacional, otro cultural y un tercer aspecto técnico. Este último, es el significado restringido (o técnico) de la tecnología. Considerar el “todo” es pensar en la “práctica tecnológica”.
<i>Tecnología como fenómeno social</i>	<b>Martin Heidegger</b>	La técnica no es lo mismo que su esencia. Hay dos definiciones posibles: una mirada instrumental (afirma que la técnica es un medio para un fin) y una mirada antropológica (hacer del hombre). Ambas se relacionan. La técnica es un modo de “desocultar” lo que hay que producir. Sin embargo, la técnica moderna se distingue de la manual o tradicional porque busca provocar a la naturaleza para su liberación de energía. No hay ningún “demonio” en la tecnología, el peligro existe en que el hombre se rehúse a experimentar la verdad, considerando a la esencia de la técnica en lo técnico, representándola como instrumento, apegándose a dominarla y perdiendo de vista su esencia. El peligro subyace en que el hombre está rodeado de cambios científicos y técnicos pero casi nadie piensa en sus consecuencias.
	<b>José Ortega Y Gasset</b>	La técnica está inserta entre las condiciones de la vida humana, de tal manera que nadie niega que es parte de su vida. Sin embargo, en pocos ámbitos se discute sobre la técnica, su origen, su evolución, sus condiciones, posibilidades o peligros. La tecnología implica una “reforma” de la naturaleza. Los “actos técnicos” son los que el hombre realiza para modificar la naturaleza intentando reducir el esfuerzo por satisfacer sus necesidades. Las necesidades incluyen tanto lo vital como lo superfluo. La técnica es, y ha sido, “la producción de los superfluo”. El bienestar condiciona la definición de técnica porque está en función del contexto, de la cultura y las aspiraciones del hombre. El esfuerzo es la esencia de la técnica; es la manera en que el hombre acude a la técnica para

		reducir el esfuerzo por satisfacer sus necesidades. La técnica existe allí donde se constituye el proyecto de vida del ser humano. Existen 3 estados de la técnica basados en su relación con el hombre: La técnica del azar, la del artesano y la del técnico.
	<b>Bruno Latour</b>	Las relaciones entre los objetos técnicos y los seres humanos, van en forma de “zigzag de unas a otras”. Se pretende dejar “hablar” a los objetos, ver las descripciones y los efectos que provocan en otros seres (humanos o no). Hay cinco maneras de estudiar estos relatos: en las innovaciones del propio taller del artesano, entre las distancias temporales, en los accidentes, en archivos y memorias y en la ficción. La división de la conexión material para los ingenieros y la conexión humana para los sociólogos, ha logrado una brecha que oculta la mayor parte de las relaciones.

Hasta aquí, se ha intentado describir cómo la organización interna y la interacción de los objetos técnicos con su entorno social, geográfico y artificial varían a lo largo de la historia (Sandrone, 2016). Estas “variantes” en la estructura y la relación de los objetos con su entorno, ha provocado la existencia de múltiples enfoques y acepciones en la manera de entender, explicar y definir a los objetos técnicos. A continuación, se presentan brevemente algunas de estas teorías o enfoques sobre los objetos con el propósito de sumar un encuadre general al respecto. Se abordarán la teoría sustantivista, la teoría instrumental y la propuesta desde la teoría crítica de la tecnología.

### 2.3. Sobre los diferentes enfoques teóricos en relación a la tecnología

El filósofo canadiense Andrew Feenberg analiza dos grandes teorías predominantes sobre la tecnología; la teoría instrumental y la teoría sustantivista, para proponer luego un modelo intermedio y alternativo: la teoría crítica

#### 2.3.1. Teoría instrumental

Como ya hemos anticipado (p.35), para Dipert, un instrumento es aquel objeto donde al menos una de sus propiedades ha sido pensada para ser un medio para algún fin y ha sido utilizado intencionalmente de esa manera (Sandrone 2016). De este modo, se constituye en un objeto totalmente intencional porque su existencia se sostiene en la percepción de un sujeto humano sobre la función práctica de algún rasgo del objeto. Por ello, el instrumento está ligado al contexto de uso y a las “significaciones del usuario individual” (Sandrone, 2016, p.223). Por otro lado, las herramientas son objetos que, además de poseer por lo menos un significado práctico individual para el usuario, tienen propiedades que alguien ha modificado intencionalmente para cumplir con un objetivo o hacerlo eficaz. Hay una comunicación entre el usuario y el diseñador ya que la herramienta tiene un contenido normativo social.

El instrumentalismo presenta a la tecnología como subordinada a los valores que se establecen en otras esferas sociales tales como la política o la cultura. Según Feenberg, la visión que expresa esta teoría sobre la tecnología, es la aceptada mayoritariamente y se basa en la idea de “sentido común” en la cual la tecnología comprende las herramientas listas para servir a los propósitos de los usuarios.

Existen cuatro características propias del instrumentalismo:

1. Entiende a la tecnología como instrumento, donde el objeto está vinculado a su contexto de uso y, por lo tanto, es indiferente a la variedad de fines para los cuales puede ser utilizado.
2. Los valores que adquiere la tecnología están presentes en el ámbito de aplicación y no en el diseño. La tecnología es útil a cualquier contexto político-social ya que no está ligada a contextos religiosos o legales ni a otros aspectos de la sociedad en que se originaron.
3. Hay un carácter “racional” propio de la tecnología, la universalidad de la verdad que tiene incorporada, al igual que las ideas científicas. Por ello, se supone que lo que funciona en una sociedad, funcionará igualmente en otra.

4. La tecnología es neutral porque se sostiene en la misma norma de eficiencia en todo contexto histórico, social y cultural. Se puede medir con los mismos criterios de medición en diferentes configuraciones.

Este modelo teórico instrumentalista pone en el centro de la discusión al concepto que no es posible optimizar dos variables. Si la eficiencia es una de las variables, entonces, suponer alcanzar alguna otra como la ambiental, la ética o los objetivos religiosos, implicaría pagar el precio de reducir la eficiencia. Los valores no técnicos pueden limitar, pero no transformar la tecnología y esto es debido, justamente, a la condición de asumir que los valores de la tecnología están en el ámbito de aplicación y no en el de diseño. Del hecho de que se considere a la tecnología como el conjunto de herramientas que se emplean para cumplir las necesidades y propósitos de sus usuarios, se desprende la idea que la transición entre tradición y modernidad es un progreso, medido en términos de eficiencia inherente a la modernidad y ajeno a la tradición. Es decir, de acuerdo a cómo las herramientas cumplan con los objetivos de la “modernidad” será el grado de eficiencia que demuestren y, por ende, cuanto más alejados de “lo tradicional” se encuentren. El instrumentalismo ofrece el marco para investigaciones sociales que dan cuenta de las tensiones que surgen entre las tradiciones, las ideologías y la eficiencia, emergentes a partir de los cambios socio-técnicos.

Por otro lado, la tecnología en este punto es considerada “neutral”, es decir, sin contenido valorativo o intencional propio. Este aporte del instrumentalismo, sobre la idea de neutralidad de la tecnología, nos obliga a profundizarlo para comprender mejor a este enfoque. La neutralidad tecnológica, en palabras de Alejandro Pisanty, es la “condición en que una acción, definición, ley, estándar, etc. no se formula de tal manera que sesgue todas las decisiones subsecuentes a favor de una tecnología en particular, entre aquellas capaces de resolver el problema” (Pisanty en Landáez Otazo & Landáez Arcaya, 2007, p.24). El principio de neutralidad tecnológica fue empleado por primera vez como marco regulatorio en un documento de la Comisión Europea sobre la revisión del marco normativo de comunicaciones electrónicas, como parte de uno de cuatro principios que regirían el marco regulador de las comunicaciones electrónicas de la Unión Europea. En dicho documento, la neutralidad tecnológica asume que la legislación debe definir los objetivos a conseguir sin imponer ni discriminar el uso de cualquier otro tipo de tecnología para alcanzar los objetivos prefijados (Cullel March 2010). Este hecho de hacer explícita la noción de tecnología como herramienta neutra en el marco de las comunicaciones electrónicas no es casual. Según Balbiani (2006) la idea de neutralidad tiene su sustento en una visión de la tecnología como hardware.



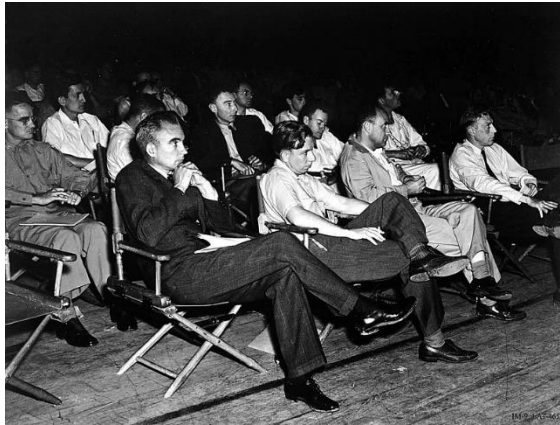
En relación a la cuestión si los artefactos tienen política en sí mismos o pueden considerarse neutrales, Landgon Winner afirma que es erróneo considerar que la tecnología tenga propiedades políticas de manera intrínseca. Es, incluso, una forma de mitificar a los objetos tecnológicos y de ocultar las verdaderas razones de la opresión y la injusticia: los seres humanos. Sin embargo, Winner hace una distinción para poder argumentar con dos enfoques, la idea de que lo importante no es la tecnología en sí misma sino el sistema socio-económico en el que se enmarca. En primer lugar, habla de los planes técnicos que operan como formas de orden social y de ejercicio de poder. Para ello, y con algunos ejemplos reales, demuestra que no siempre la intención original por la cual se introduce una nueva tecnología, es la eficacia o la eficiencia. Por el contrario, en muchas ocasiones las intenciones de ejercer algún tipo de dominio sobre un determinado grupo social es el motivo más frecuente. De forma consciente o inconsciente, deliberada o no intencional, todas las sociedades eligen una “estructura para las tecnologías” que condiciona la forma en la que viven las personas, se comunican, eligen sus modos de vida, se transportan, etc.



**Figura N° 16.** Los pasos elevados diseñados por el constructor Robert Moses en Long Island, estados unidos. Recuperado de Bloomberg.com (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-07-09/robert-moses-and-his-racist-parkway-explained>). Estas construcciones estaban pensadas y diseñadas a cierta altura para evitar el paso de autobuses y, de esta manera, restringir la circulación de ciertos grupos sociales que utilizaban este tipo de transporte en lugar del automóvil, más propio de la clase social alta. Con este ejemplo, Winner ilustra el primer argumento de tecnologías que se ejercen como formas de orden político y social.

En segundo lugar, Winner describe algunos ejemplos donde la propia tecnología está cargada de sentido político de una manera muy clara y específica. En

este punto, aparecen dos sub-argumentos para explicar esta idea. El primero de ellos, sostiene que cada vez que se genera una tecnología inherentemente política es debido a la existencia de un “conjunto de condiciones sociales como ambiente de funcionamiento de dicho sistema” (Winner, 1983, p.59). La segunda versión o argumento, sostiene que estas tecnologías con poder político implícito son compatibles con ciertas condiciones sociales, pero no necesariamente las requieren para poder desarrollarse e implementarse. Esto último se fundamenta en la idea de que la aparición y mantenimiento de determinadas variedades de tecnologías, sólo es posible si los patrones sociales de algunas comunidades o civilizaciones son compatibles con estos modelos.



**Figura N° 17.** Grupo de físicos en un coloquio patrocinado por el Distrito Manhattan en el Laboratorio de Los Álamos en abril de 1946. Recuperado de Wikipedia ([https://ast.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Oppenheimer](https://ast.wikipedia.org/wiki/Robert_Oppenheimer)). Robert Oppenheimer, con abrigo oscuro en la segunda línea, fue el director de dicho laboratorio donde se elaboraron las primeras bombas atómicas. Winner, bajo el segundo argumento de tecnologías inherentemente políticas, afirma que hay ciertos diseños o estructuras tecnológicas que requieren de que sus formas sociales y políticas se estructuren de cierta manera: no sería posible sin ingenieros y científicos organizados bajo dicha estructura.

De una u otra manera, Winner afirma que “es posible que los artefactos tengan cualidades políticas” (Winner, 1983, p.79). Bajo el primer argumento, las características propias del diseño y la planificación de la tecnología se convierten en mecanismos de ejercicio del poder y autoridad sobre un determinado grupo social. Este tipo de tecnologías tiene cierta flexibilidad, en el sentido en que se puede proyectar e imaginar los efectos que podrían generarse al aplicar un diseño o planificación de tal tecnología, y que se diferencien de otra, aunque sea sólo en parte. En cuanto al segundo argumento, Winner describe aquellos modelos tecnológicos que son menos flexibles porque elegirlos implica la opción por un

determinado modelo de vida. Se trata de tecnologías fuertemente ligadas a patrones institucionalizados de poder y autoridad.

Pacey hace una clara distinción en cuanto a la neutralidad al decir que, si se atiende a la construcción básica y elemental de una máquina y sus principios de funcionamiento, seguramente consideremos la tecnología como algo neutral. En cambio, si tomamos en cuenta la trama de actividades humanas que rodea a esa máquina incluyendo sus usos prácticos o función como símbolo de posición social, seguramente no podamos asumirla como neutral (Pacey 1990).

Para Feenberg, la neutralidad tecnológica asume dos posturas: la de asumir que la tecnología es indiferente con respecto a los fines humanos en general y la de asumir que la tecnología es neutral con respecto a todos los fines que pueden ser técnicamente servidos. Sin embargo, el propio autor advierte que la tecnología contemporánea que realmente existe, no es neutral, sino que favorece “unos fines específicos y obstruye otros” respondiendo a las estructuras de poder que sesgan el conocimiento y sus aplicaciones (Feenberg, 2005, p.116). En ese mismo sentido, Balabanian hace una lectura histórica de algunos antecedentes que, posteriores a la Revolución Industrial, generaron cierto “sentimiento de optimismo” hacia la tecnología en la sociedad occidental. En una de sus citas, menciona un párrafo de Simon Ramo<sup>4</sup> (1970) donde afirma que la humanidad...

debe pensar ahora en compartir la tierra con las máquinas. (...) debemos compartir un modo de vida con ellas. Las máquinas requieren para su óptimo desarrollo ciertos patrones de la sociedad. Nosotros también tenemos nuestras preferencias. Pero queremos lo que las máquinas pueden proporcionar, de modo que debemos comprometernos. Debemos alterar las reglas de la sociedad de modo que puedan ser compatibles (Balabanian, 1980, p.16).

La crítica de Balabanian sobre las palabras de Ramo aducen a que éste último no pretende que “rediseñemos” las máquinas en caso que nuestros modos de vida no sean óptimos para ellas sino justamente lo contrario: cambiar la sociedad y las personas de manera de conformar a las máquinas (Balabanian 1980).

Feenberg, en palabras de Tenner (1996), afirma que la tecnología “se contiene” con terribles consecuencias, dado que en los ciclos de feedback diferidos entre el sujeto técnico y el objeto se vuelven más prominentes. De este modo, el éxito de la tecnología subyace en

---

<sup>4</sup>(1913-2016). Ingeniero y escritor estadounidense (conocido, entre otras cosas, como el padre de los misiles intercontinentales).

la modificación de la tecnología asegurando que tales ciclos se acortarán en la medida en que se “perturbe” a la naturaleza más violentamente procurando controlarla.

### **2.3.2. Teoría sustantivista.**

La teoría sustantivista se caracteriza por atribuirle una fuerza cultural autónoma a la tecnología que sobrepasa a todos los valores tradicionales o en conflicto. Sostiene entre sus principios que el uso que se hace de la tecnología sobre la humanidad y el ambiente tiene muchas más consecuencias que sus objetivos manifiestos.

En principio, la teoría sustantiva niega la neutralidad de la tecnología. Algunos de sus promotores más conocidos como Jaques Ellul y Martin Heidegger, afirman que la tecnología se constituye en un nuevo sistema cultural que reestructura a todo el mundo social como un objeto de control. La alternativa para “escapar” a la fuerza inexorable del progreso, es el retorno a la tradición o a la simplicidad.

Ellul, con una postura pesimista, hace explícita la relación de la tecnología con la racionalización, argumentando que el “fenómeno técnico” se ha convertido en una característica distintiva de las sociedades modernas, independientemente de la ideología política. Por su parte, y como ya se ha expuesto anteriormente (p.59), Heidegger concuerda en que la tecnología coopta a la humanidad lentamente, comprometiéndola en la transformación del mundo entero en forma de “reservas vivientes”, materiales básicos que pueden ser movilizadas en procesos técnicos. Además, sostiene la existencia de un “poder oculto” en la técnica que determina la relación del propio hombre con su esencia (Heidegger, 1994, p.6). En ese sentido, afirma que la reestructuración técnica de las sociedades modernas tiene sus raíces en un deseo de poder, donde el hombre se encuentra en camino hacia el dominio de todo lo que existe imponiendo sus condiciones sobre lo real hasta, incluso, lograr una degradación de sí mismo y del Ser al nivel de meros objetos (Heidegger, 1997). Para algunos críticos, esta visión pesimista-apocalíptica de la tecnología, suele ser descartada por otorgarle poderes absurdos, “casi mágicos” a la tecnología (Feenberg, 2012, p.26-27).

En cuanto a la relación tradición-modernidad, los sustantivistas proponen tomar conciencia de la arbitrariedad en tal construcción, o al menos del carácter cultural que implica. Es decir, la idea de eficiencia medida en términos de la modernidad, tal como hemos visto en menciones de Heidegger, propone un modelo de progreso basado en ciertos estilos y comportamientos culturales: la tecnología no es sólo un medio, sino que se ha convertido en el entorno de nuestro modo de vida.

En algo coinciden ambas teorías, al decir de Feenberg: son un tanto absolutistas en sus expresiones. Por un lado, para los instrumentalistas, la tecnología es indiferente a los

valores, por lo cual, su diseño no es cuestionable políticamente ni se puede debatir su eficacia al aplicarla. Por el otro lado, los sustantivistas afirman que la tecnología es un vehículo de cultura de dominación por lo cual, estamos condenados a lograr su avance hacia lo inevitable o bien, regresar a un modo de vida primitivo y tradicional. En ambas concepciones, la tecnología es el “destino” y no puede cambiarse, de allí la mirada absolutista. Por este motivo, la mayoría de las propuestas de revisión de la tecnología buscan sólo darle un entorno, no transformarla (Feenberg, 2012).

### **2.3.3. Teoría Crítica de la Tecnología.**

La teoría crítica de Feenberg, anticipa que el problema no está en el progreso ni en la tecnología misma, sino en la variedad de tecnologías posibles y de alternativas hacia el progreso que la humanidad puede elegir asumiendo consecuencias políticas en cada opción (Feenberg, 2012). Esta postura desarrolla una interpretación sobre el capitalismo diferente a las objeciones tradicionales en lo que refiere al crecimiento económico; su eje central está puesto en la naturaleza de la gestión y en la tecnología capitalista.

En ese sentido, según Feenberg, la teoría crítica pretende atravesar la “barrera cultural” que genera una fisura entre la herencia intelectual radical y el conocimiento técnico experto del mundo actual para poder explicar cómo la tecnología puede rediseñarse para adaptarse a las necesidades de una sociedad más libre (Feenberg, 2012). La teoría crítica de la tecnología se asemeja a la teoría sustantiva en el sentido que sostiene que el orden técnico es superior a la suma de las herramientas y que estructura al mundo sin importar las intenciones del usuario. Por medio de la elección de una tecnología se determina lo “que somos” y esto, a su vez, orienta las futuras decisiones. Este punto, justamente posiciona a la teoría crítica en la vereda opuesta a la teoría instrumental, por asumir que las decisiones están tan impregnadas tecnológicamente que el propio “uso” de la tecnología ya no es libre. Es decir, hay coincidencia entre sustantivismo y críticos en la diferencia de poder: por un lado, los operadores y gestores de la tecnología y, por otro lado, los usuarios. En esta dicotomía, las decisiones que se toman en el primer ámbito de poder, normalmente no consideran las opiniones y consideraciones de los subordinados y la comunidad, aun cuando sea allí donde “los dispositivos constituyen casi la totalidad del entorno” (Feenberg, 2012, p.41). Las afirmaciones de la teoría crítica proponen una resistencia a este sentido de flujo del poder: “una transformación democrática desde abajo”. En este sentido, Feenberg se posiciona en las definiciones y críticas de Michel de Certeau (1980) sobre la teoría del poder de Michel Foucault para diferenciar, por un lado, las estrategias de ejercicio del poder de los gerentes y administradores estatales y las tácticas de quienes están sujetos a ese poder y que, aun cuando

no disponen de las bases para actuar continuada y legítimamente, se las ingenian e improvisan para desarrollar resistencias micropolíticas, esto es a lo que Feenberg denomina “margen de maniobra”.

El fenómeno de la tecnología se caracteriza por sus dos caras: la del operador y la del objeto. Cuando operador y sujeto son seres humanos, nos encontramos frente a una acción técnica que es el ejercicio de poder. Más aún, cuando la sociedad está estructurada en torno a la tecnología, el poder tecnológico es la forma principal de poder. Los conflictos más relevantes para la transformación de las sociedades modernas tecnológicamente son los que ponen a actores legos frente al “poder institucionalizado de quienes controlan la mediación técnica” (Feenberg, 2012, p. 40).

Las estrategias del sector gerencial priorizan las consideraciones de control y eficiencia para mirar al mundo en términos de oportunidades, lo cual es criticado por la teoría sustantivista. A esta tendencia donde las sociedades modernas expanden su control estratégico continuamente, Feenberg la define bajo el concepto de “autonomía operacional” (Feenberg, 2012, p.40). De este modo, explica que los sectores gerenciales tienen la libertad para tomar decisiones independientes de cómo llevar a cabo las actividades de sus respectivas instituciones y organizaciones sin necesidad de consultar la opinión de los actores subordinados y la comunidad. Por otro lado, las tácticas de quienes son “gestionados” por el sector gerencial está representado por el mundo vital y cotidiano de la sociedad moderna donde los dispositivos forman casi la totalidad del entorno (Feenberg, 2012). En ese contexto, los individuos reconocen significados de su entorno. Cuando el poder se impone, la resistencia es sólo temporal y tiene un alcance limitado. Sin embargo, a medida que los individuos se involucran masivamente en los sistemas técnicos, las resistencias pueden tener peso en el diseño y la configuración de los sistemas y productos. Para lograr un cambio de esta realidad de las sociedades tecnológicas modernas sobre la distinción del poder entre gerenciados y gerentes habría que suponer, a entender de Feenberg, un deseo por parte de los ciudadanos de incrementar su responsabilidad y poder. Sin embargo, esta situación no parece ser la más viable en el presente.

Feenberg afirma que es necesario una alianza técnica y democrática para poder tomar en cuenta los efectos destructivos de la tecnología sobre el medio ambiente y los seres humanos. Los sistemas tecnológicos imponen el gerenciamiento técnico sobre los seres humanos; mientras algunos gerencian, otros son gerenciados. Los primeros, con un punto de vista más estratégico, priorizan las consideraciones relativas al control y la eficiencia, y buscan saliencias (affordances). Por otro lado, los que son gerenciados, con un punto de vista más táctico, identifican y persiguen significados en un mundo donde los aparatos forman un entorno prácticamente total. La resistencia, al decir de Feenberg, es temporaria en estos

casos. Está limitada, además, por la posición de los individuos en el sistema. Sin embargo, dado que los individuos son parte de los sistemas técnicos, las resistencias que surjan podrían pesar en el diseño y la configuración futura de los sistemas y sus productos.

La teoría crítica coincide con la teoría instrumental en rechazar el fatalismo. En este sentido, no promueve la “desesperación” ante el triunfo de la tecnología ni apela a la renovación espiritual del ser humano. Sin embargo, se opone a la teoría instrumental rechazando la neutralidad de la tecnología. Sostiene, en ese sentido, que los valores de un sistema social y de la clase dominante se “impregnan” en el diseño de los procedimientos racionales y maquinarias, incluso antes de que se les asignen objetivos específicos. Feenberg introduce en este sentido, el concepto de “código técnico”. Los códigos técnicos son los valores e intereses de la hegemonía dominante, traducidos en forma de procedimientos, reglas, instrumentos, artefactos que se transforman en rutinas (Feenberg, 2012, p.38). Es la “realización de un interés en una solución técnicamente coherente de un tipo general de problema” (Feenberg, 2012, p.46). De este modo, el código técnico supone que existan tantas soluciones como intereses para los problemas técnicos. Se hace necesario, por esta razón, tomar un criterio para que predomine sobre otros al momento de elegir la solución. Para el instrumentalismo y determinismo, este criterio sería la eficiencia. Sin embargo, Feenberg advierte que los estudios actuales sobre tecnología sostienen que además de la eficiencia hay muchos otros factores que tienen un papel importante en la elección de un determinado diseño.

Por otro lado, la teoría crítica, al igual que la teoría sustantivista, afirma que la tecnología no es una “cosa” en el sentido común del término sino un procedimiento de desarrollo “ambivalente” que se sostiene entre diferentes posibilidades. Justamente esta ambivalencia se diferencia de la neutralidad en cuanto al papel que se les atribuye a los valores sociales en el diseño y no en el uso de los sistemas técnicos. La tecnología es, desde este punto de vista, una “escena de lucha” y no un destino (Feenberg, 2012, p.38). Al modo de ver de Feenberg, la eficiencia no es el único factor que determina la elección del diseño sino que la tecnología está “subdeterminada” por el criterio de eficiencia y se muestra “sensible a diversos intereses particulares que actúan en la selección entre estas opciones” (Feenberg, 2005, p.114).

Las condiciones particulares, ya sean económicas, geográficas, culturales o sociales, le dan forma y distinguen a una civilización de otra. Las civilizaciones, a su vez, definen un tipo humano, un esquema cultural de persona. Del mismo modo, las tecnologías que corresponden a ciertas civilizaciones no conviven fácilmente en otras civilizaciones. En este punto, la teoría crítica sostiene que puede haber al menos dos civilizaciones modernas diferentes basadas en distintos caminos de desarrollo técnico. El hecho de seguir uno u otro

camino técnico define al usuario como un tipo humano u otro, miembro de una u otra civilización. Por ende, la noción instrumentalista de “uso”, es decir, donde los valores se dan en el ámbito de aplicación y no en el diseño, no aplica a esta visión. De aquí también el fracaso de instrumentalizar la tecnología en favor de la tradición o la ideología: si los cambios entre civilizaciones tecnológicas no pueden darse a partir de la ética, la ideología o la etnicidad, entonces las distinciones serían inmanentes sólo a las esferas técnicas.

### **La teoría de la doble instrumentalización o la instrumentalización en dos niveles.**

La teoría de la doble instrumentalización se basa en la idea que la tecnología debe analizarse en dos niveles. El nivel primario o de relación funcional con la realidad y el nivel secundario o del diseño y de implementación.

En el primer nivel, se encuentran las “saliencias” o affordances que se expresan mediante mecanismos y sistemas por medio de la descontextualización del objeto de la experiencia y los reducen a sus propiedades de uso. Este proceso, implica una *desmundanización*, mediante el cual los objetos son apartados de su contexto original y se exponen al análisis y la manipulación, en tanto que los sujetos se posicionan para ejercer un control a distancia. Este primer nivel, está inspirado en categorías presentadas por Heidegger y otros críticos sustantivistas de la tecnología y además se caracteriza por simplificar los objetos para incorporarlos luego en un mecanismo. Un ejemplo de esto, sería la obtención de madera de un árbol; el proceso del talado y su derribamiento, “descotextualiza” al árbol de todo lo que lo rodea.

En el segundo nivel, se introducen diseños que se integran con otros mecanismos de análisis ya existentes y con diversas limitaciones sociales como los principios de la estética y la ética. Algunas funciones de la instrumentalización secundaria, se distinguen de modo institucional más que analítico. Por ejemplo, la función estética, puede ser segmentada dentro de la división de diseño de una corporación de tal manera que los “diseñadores” trabajan independientemente de los ingenieros. Esta separación parcial promueve la idea que los niveles de instrumentalización son diferentes, opacando la naturaleza social de cada acto técnico (Feenberg 2005). El análisis de este segundo nivel está inspirado en el estudio de la tecnología en términos constructivistas. Este nivel integra los objetos simplificados por el primero, en un entorno natural y social. Un ejemplo de este nivel de instrumentalización sería el diseño y la construcción de muebles de madera a partir de los estilos o la moda particular de un grupo o comunidad donde se desea introducir el producto. Las instrumentalizaciones secundarias, como las especificaciones de diseño, presuponen la identificación de saliencias que, a su vez, deben ser ensambladas y concretizadas. Por su parte, las saliencias, por más



abstractas que sean, portan un contenido social de nivel secundario que se expresa en las contingencias básicas de un abordaje sobre los materiales.

A continuación, se exponen las principales características de ambos niveles de análisis con sus respectivas categorías:

**Tabla N° 3.** Comparación de nivel primario y secundario de la teoría de la doble instrumentación. Elaboración propia en base a las definiciones de Feenberg (2005).

	<b>Nivel Primario o Primer Nivel</b>	<b>Nivel Secundario o Segundo Nivel</b>
<b>Contenido</b>	Saliencias o affordances del objeto apartados de su contexto original	El diseño se integra a otros mecanismos ya existentes y limitados por la ética y la estética.
<b>Funcionalidad</b>	Función más bien analítica	Función más bien institucional
<b>Relación con el contexto</b>	Descontextualizados, Desapegados del mundo	Se ensamblan y concretizan en el entorno
<b>Categorías de base</b>	Inspirado en términos esencialistas, sustantivistas	Inspirado en términos constructivistas
<b>Distinción Analítica</b>	Aun siendo abstractas, implican un contenido social que se muestra en las eventualidades de un abordaje sobre los materiales.	Implica la identificación de saliencias, su ensamble y concretización

Estos dos niveles que propone Feenberg, tienen su paralelismo con lo que ya hemos comentado sobre la diferenciación entre Práctica Tecnológica y el significado restringido de Tecnología que elabora Pacey (p.55). La práctica tecnológica, según Pacey, incluye al análisis no sólo de los aspectos técnicos sino también de los organizacionales y culturales. Mientras que el sentido restringido de tecnología (o técnica, según Pacey) implica lo puramente técnico.

#### **2.3.4. Constructivismo**

Se ha mencionado que, para Feenberg, el segundo nivel de análisis en la teoría de la instrumentalización, está basado en principios de las ideas constructivistas. Durante la década del `80, este movimiento, comenzó a mostrar que muchas configuraciones posibles de recursos pueden generar un aparato capaz de cumplir de manera eficiente su misión

(Feenberg, 2005). Los constructivistas afirman que los intereses de los distintos actores involucrados en el diseño se manifiestan en “sutiles divergencias” funcionales y en preferencias entre uno y otro diseño del mismo aparato. La sociedad realiza elecciones que intervienen en la definición del problema y en la solución misma por lo que la tecnología se entiende como socialmente relativa. El mundo se configura, entonces, según las elecciones técnicas que realiza un grupo socialmente influyente, lo cual presupone que hay muchas soluciones diferentes para problemas técnicos.

De este modo, se ha intentado representar las principales teorías o enfoques sobre la tecnología que se complementan con la descripción de las diferentes formas de enunciarla o conceptualizarla. Todas estas propuestas, diferentes y complementarias a la vez, se constituirán en el marco general para las categorías de análisis que pretendemos relevar en las representaciones sociales de los docentes de Educación Tecnológica.

# **CAPÍTULO III**

## **Fundamentos Teóricos: Educación Tecnológica**

### **3. Educación Tecnológica**

“Si hay algo fácil de justificar en las escuelas, es la enseñanza sobre la tecnología” (De Vries, 2011).

Marc De Vries, profesor de Filosofía Reformacional en la Universidad Tecnológica de Delft y editor en jefe de *The International Journal for Technology and Design Education*, sostiene que la tecnología es tan importante en la sociedad que sería de esperarse que no necesitara defensa para instalarse en los currículums de las escuelas. A pesar de ello, esta no es la versión más sostenida en el mundo; frecuentemente los docentes de Educación Tecnológica tienen que argumentar la importancia de su materia en el horario escolar (De Vries y Mottier 2006).

Para De Vries (2011), la enseñanza de la tecnología fue cambiando sustancialmente en las décadas previas; en muchos países, se pasó de una educación orientada a las manualidades a una materia más amplia en la cual, la tecnología moderna tomara más atención, así como los aspectos cognitivos de la asignatura. Sin embargo, la Educación Tecnológica (ET), no es la única materia que experimenta cambios a lo largo de la historia; todos los espacios curriculares sufren modificaciones que a menudo están originados por cambios en el contexto social de la escuela o la educación. De aquí, es que se hace sumamente fundamental, abordar esta problemática desde una perspectiva que recupere las representaciones de la enseñanza de la tecnología considerándolas como cambios sucedidos en determinado contexto cultural y social.

#### **3.1. Breve reseña histórica de la ET en Argentina y el contexto mundial**

La Educación Tecnológica tal como hoy se la conoce, no tiene una larga historia de presencia en los diseños curriculares nacionales ni internacionales; en nuestro país, se inicia a partir de la década del 90 con la sanción de la Ley Federal de Educación N° 24195 (1994) que la incluyó, por primera vez, en diferentes niveles de la escolaridad (Leliwa 2008).

En líneas generales, además de lo expresado, se podrían sugerir otros dos documentos legales que contextualizan las menciones y primeras apariciones de la Educación Tecnológica en el sistema educativo de nuestro país; la Ley de Transferencia de Servicios Educativos (24.049) y la Ley de Educación Superior (24.521)

La Ley de Transferencia de Servicios Educativos transfirió las escuelas creadas por el Estado Nacional a las provincias. De esta forma, se pasó de un sistema educativo nacional

a sistemas educativos provinciales con el objetivo de descentralizar las políticas educativas pero resaltando, al decir de muchos analistas, las desigualdades entre cada jurisdicción (Carballo et al. 2010).

Por su parte, y como ya se anticipó, la Ley Federal de Educación provocó otro gran cambio al establecer las bases de un proceso de transformación educativa que alcanzaría a todo el sistema. Entre otras dimensiones y acciones, esta ley abordó los siguientes ejes: Nueva forma de organización de gobierno de la educación, extensión de la obligatoriedad escolar a 10 años, incorporación de una nueva estructura que incluyó la Educación Inicial, la Educación General Básica, La Educación Polimodal y la Educación Superior, que tendrían sus adecuaciones dentro del sistema educativo provincial, como mencionaremos más adelante. Además, la Ley 24.521 también se abocó al fortalecimiento del Consejo Federal de Educación y promulgó, en este sentido, la formulación y concertación de los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para los diferentes niveles del sistema educativo (Carballo et al. 2010). No es objetivo de este trabajo hacer un análisis documental y epistemológico de las teorías o conceptualizaciones que se incluyeron en estos CBC sobre la tecnología, pero sí es importante rescatar que fue a través de estos Contenidos Básicos Comunes donde se instaló por primera vez a la *Tecnología* como asignatura y se incluyeron recomendaciones del tipo pedagógicas como teóricas al respecto.

Carballo et al. (2010) subrayan el hecho de que estas transformaciones, incluyendo la creación de nuevos espacios curriculares, se dieron en el marco de un sistema educativo recientemente descentralizado donde las “novedades establecidas a nivel nacional debían concretarse a nivel provincial” (p. 17). Cada provincia, debió entonces, ajustar las propuestas en la medida de sus posibilidades, limitaciones y lógicas de políticas encontradas (Carballo et al. 2010).

### **3.1.1. El caso particular de la Provincia de Córdoba**

Como ya dijimos, la sanción de la Ley Federal de Educación, movilizó a las provincias, y con ello a Córdoba, a adecuarse a esta nueva normativa. Para nuestra provincia, esta situación obligó a iniciar un proceso denominado “Transformación cualitativa de Córdoba” que retoma y recupera algunos sentidos y propósitos de la “Reforma Educativa de Córdoba” de los años 1984 a 1995. Sin embargo, el plan de transformación no sólo tuvo continuidades con los cambios que Córdoba venía proponiendo sino que adoptó algunos cambios propios del nuevo contexto (Carballo et al. 2010).

Algunas de las particularidades que implicó la adopción y adecuación de la Ley Federal en Córdoba, fueron la “secundarización” del Tercer Ciclo de la Educación General Básica (EGB), las nuevas denominaciones (por ejemplo: Ciclo Básico Unificado y Ciclo de Especialización) y las definiciones de nuevos lineamientos curriculares.

Indudablemente, todo el análisis de las políticas educativas tiene su correlato en lo que sucede en el aula. Desconocer esto, es a lo que Narodowski llama “falacia de la covariancia”, es decir, considerar que los fenómenos y cambios ocasionados en lo macro (a nivel de política educativa) no tiene ninguna relación con el espacio de lo micro (la institución, el aula) (Narodowski, 1997 en Carballo et al., 2010). Por ello, este análisis de las modificaciones en leyes y estatutos nacionales y provinciales nos proveerá de un marco adecuado para mostrar su impacto en los cambios en el aula.

Las políticas de reforma plantean novedades, transformaciones, propuestas de intervenciones de las prácticas, pero son las instituciones educativas y los docentes en sus prácticas quienes ponen en acto estas orientaciones y/o novedades (Carballo et al., 2010, p.24).

Particularmente, los cambios a nivel de curriculum en Córdoba, estuvieron guiados por dos premisas; una nueva forma de conceptualización en relación al conocimiento y saber y, por otro lado, la eliminación o sustitución de materias en el ciclo básico. De este modo, aparecieron nuevas asignaturas y se eliminaron otras, se redujo la escuela primaria a seis años y desaparecieron las escuelas técnicas (Carballo et al. 2010).

Lo mencionado anteriormente no es un aspecto menor en el análisis que compete al presente trabajo. Las reestructuraciones a nivel de curriculum que estamos detallando, tuvieron su contraparte en la situación laboral de algunos docentes. Así, la permanencia o exclusión del Sistema Educativo de muchos docentes quedó supeditada a las estrategias institucionales para sortear estos cambios. Al respecto, Carballo et al expresan que, en nuestra provincia, este movimiento de docentes vinculado “(...) a la categoría de reciclaje, significó la reubicación de docentes que quedaron en disponibilidad en asignaturas *nuevas*” (Carballo et al., 2010, p.27). Los autores, referenciando un trabajo de Araoz (2007) señalan, además, que el caso de la ET fue “paradigmático” en este contexto, con la incorporación en el diseño curricular de 4 horas en primer y segundo año y 8 horas en el tercer año del CBU.

Para esta situación particular, y como anticipamos, fue necesario reubicar a muchos docentes. En más de una ocasión, este movimiento fue primando decisiones administrativas y no tanto las recomendaciones técnico-pedagógicas (Carballo et al. 2010). En cuanto, por ejemplo, a los títulos que se habilitaron para la asignatura Educación Tecnológica en el Nivel Secundario, la Resolución N° 1692 de la Dirección General de Educación Secundaria (DEMES) establece: “(...) Clasificar el alcance de los títulos como “docentes”, “habilitantes”

y “supletorios” para el dictado de las asignaturas correspondientes al CBU en las escuelas de nivel medio dependientes de la DEM, según el siguiente detalle (...)

## Educación Tecnológica

### Títulos docentes

- Profesor en disciplinas tecnológicas (4 años)
- Profesor en disciplinas tecnológicas (2 años) en concurrencia con título habilitante para la asignatura
- Profesor en Ciencias Agropecuarias
- Profesor en Ciencias Industriales
- Profesor y Técnico Superior en Ciencias Agrarias
- Profesor en Ciencias Agrícolas-ganaderas

### Títulos habilitantes

- Ingenieros en todas las especialidades
- Maestro de enseñanza práctica del Instituto Superior del Profesorado Tecnológico
- Técnicos Universitarios (4 años o más) Áreas Tecnológicas
- Analista Superior de Sistemas Informáticos (UTN)

### Títulos Supletorios

- Profesor en Ciencias Económicas
- Contador Público
- Técnicos Universitarios en áreas contables
- Dr. o Lic. En ciencias Económicas
- Analista en gestión de la producción
- Analista mayor de sistemas
- Analista en control de gestión y administración
- Analista en control de recursos de informática
- Dr. o Lic. En Informática con orientación en Recursos Informáticos (USXXI)
- Técnico en seguridad e higiene en el trabajo” (Carballo et al., 2010, p.30-31)

### 3.1.2. Diversidad de situaciones, una misma realidad

Con esta lista de títulos habilitantes y supletorios tan diversa y variada, es lógico pensar en preguntas tales como “¿De qué manera se sostienen unas prácticas pedagógicas desde experiencias formativas tan diferentes?” (Carballo et al., 2010, p.31).

Araoz (2007, en Carballo et al, 2010) señala algunas particularidades que se dieron en torno a esta situación. En primer lugar, el “capital cultural” de cada docente que se relaciona directamente con su “habitus profesional”. Este capital cultural ubica, identifica y posiciona al docente en un lugar particular y propio en el sistema educativo. En segundo lugar y en línea con lo anterior, los aprendizajes y la experiencia de cada docente ubicando cargos docentes de un nuevo espacio curricular. Cada docente, puesto a pensar una asignatura con poco historial en nuestro país; lo cual generó “... una especie de malestar creciente entre la subjetividad de los docentes y los principios estructuradores de sus prácticas” (Araoz, 2007, en Carballo et al, 2010, p. 31).

Por su parte, Terigi y Diker (2005, en Carballo et al, 2010) subrayan que la autonomía y la responsabilidad del docente, se construyen en base a dos elementos centrales: por un lado, la formación que fortalece la toma de decisiones de los docentes en relación a problemas específicos de la práctica laboral, y por otro, las condiciones y recursos materiales de trabajo que generan el marco de ampliación de sus responsabilidades.

En el mismo sentido, Narodowski señala que la tarea docente es una tarea intelectual que se da dentro de ciertos límites prescriptos, por lo cual se los puede comprender como “intelectuales ejecutores de un orden educativo no por ellos elaborado” (Narodowski, 1996, en Carballo et al, 2010, p.36).

Para el desempeño de su tarea, existe un general acuerdo en cuanto a que los docentes requieren, al menos de dos saberes: el conocimiento “proposicional académico y el conocimiento práctico” (Carballo et al, 2010, p. 37). El primero de ellos, se refiere a los saberes teóricos propios de su formación y vinculado con el saber pedagógico y didáctico de su disciplina. El conocimiento práctico es más profundo y complejo. Para Perrenoud (1994, en Carballo et al, 2010), quien retoma el concepto de *habitus* de Pierre Bourdieu, se trata del “habitus profesional docente”. Sobre esto, y retomando a Bourdieu, Araoz aclara que “(...) las escuelas funcionan como matrices de traducción de las políticas públicas, a las que tamizan por la historia institucional y los *habitus* incorporados en arduos procesos de negociación, más o menos explícitos.” (Araoz, 2007, en Carballo, 2010, p. 40).

Por eso resulta fundamental, a nuestro entender, poder dilucidar cuáles son las representaciones que existen hoy en día, en el cuerpo docente que se encuentra enseñando Educación Tecnológica. Cómo estas representaciones están estructuradas y, a la vez, estructuran las prácticas y decisiones de este espacio. Resulta trascendental describir al



menos una parte de ese habitus que se ha configurado entre las políticas públicas, las particularidades nacionales y provinciales, las realidades y posibilidades institucionales, y las características propias de cada docente. Aquí es donde se radica el sentido del presente trabajo.

### **3.2. Educación Tecnológica y Curriculum**

Según Gabriel Ulloque, es posible considerar la propuesta de Martínez (2012, en Ulloque, 2014) para agrupar en tres categorías de análisis las pretensiones y objetivos educacionales que emergen de los curriculum que incluyen ET; la educación para la tecnología o para formar tecnólogos, la educación sobre la tecnología o para formar trabajadores y consumidores y la educación por la tecnología o educar a través de la tecnología.

La primera de estas categorías, la que pretende educar para formar tecnólogos, agrupa a los diseños curriculares que profundizan la relación de la tecnología con el mundo laboral y productivo, orientando sus recomendaciones hacia la promoción de “sujetos productores de tecnología” (Ulloque, 2014, p. 43). Los contenidos y temas que encuadran los diseños curriculares que están en este grupo, incluyen problemas y proyectos orientados al diseño y construcción de productos y procesos. En cuanto a las capacidades que propone, se pueden identificar aquellas que permitan elaborar “(...) soluciones tecnológicas, (...) diseñar y producir, como también analizar las relaciones sociales y económicas de los proyectos tecnológicos” (Martínez, 2012, p. 232 en Ulloque, 2014). Según Ulloque, esta categoría asume a los conceptos y contenidos como herramientas para la acción y no expresa interés por los impactos que cause la tecnología sobre la naturaleza, la cultura o la sociedad. Pone en el centro de la atención a los productos de la tecnología. Estas definiciones sobre el primer grupo o categoría, nos permite hacer un paralelo con el enfoque de Pacey y ubicarlo en el “aspecto técnico” que, según el autor, representa el sentido más restringido de la Tecnología, allí donde se abordan los conocimientos, destrezas técnicas, herramientas, máquinas, recursos y desechos, tal como ya se ha descrito en capítulos anteriores (p. 55).

La categoría que ubica a la ET como formadora de trabajadores y consumidores, es decir, la que pretende formar “sobre la tecnología”; también está orientada a las producciones tecnológicas, los artefactos. La diferencia sustantiva que marca este enfoque con el anterior es la preocupación que le concierne en cuanto a la utilización que se haga de productos y artefactos. El objetivo de los diseños curriculares que se encuadren en este grupo es dar a conocer las producciones tecnológicas para consumirlas correctamente, saber hacerlas y

utilizarlas (Ulloque 2014). Nuevamente, se puede apreciar una relación con la mirada “restrictiva” de la tecnología, que hace hincapié en el aspecto técnico, al decir de Pacey, con la diferencia (respecto a la categoría anterior) que su pretensión no es la de formar ciudadanos consumidores sino tecnólogos y usuarios conscientes y críticos.

Finalmente, la última categoría: la que pretende formar por la tecnología, la ubica como un “medio para la formación integral de las personas en calidad de sujetos” (Ulloque, 2014, p. 46). La concepción que priorizan los diseños curriculares que se encuadran en esta categoría es sobre una tecnología con perspectiva social, centrada en el sujeto que la construye (Martínez, en Ulloque, 2014). De este modo, se priorizan estrategias didácticas que pongan al estudiante en el rol de resolver problemas del quehacer tecnológico, pero potenciando estrategias cognitivas para hacerlo. Este último enfoque se diferencia de los anteriores porque prioriza los modos de pensar de la tecnología por sobre la apropiación del mundo tecnológico, incluyendo análisis de orden ambiental, social, cultural, etc. Siguiendo con el paralelo establecido en las propuestas de Pacey, se puede decir que esta categoría logra integrar algo más de lo que se incluye en las anteriores, incorporando elementos relativos a la organización y la cultura de la tecnología.

Por supuesto, según plantea De Vries, la importancia en la discusión del lugar que tiene la tecnología en el curriculum escolar, también depende de la definición o concepción que se tenga sobre ella. Originalmente, se pensaba en este espacio como un lugar para el análisis y procesamiento de materiales por medio de las herramientas y máquinas y eso se correspondía con una manera de ver a la tecnología. Más adelante en el tiempo, el concepto de ET se fue ampliando y se comenzó a comprender que la tecnología es una “incrustación social”, una dimensión humana que ha estado desde los inicios de los tiempos y aún continúa (De Vries, 2011, p. 3). De hecho, como la propia tecnología en sí misma, la ET no puede permanecer estática en el tiempo; nuevos tiempos requieren nuevos desarrollos por lo cual no tiene sentido intentar mantener las cosas como están sólo porque “siempre se han hecho así” (De Vries, 2011, p. 2).

Como hemos visto en capítulos anteriores, la amplia variedad de enfoques y concepciones que aún coexisten sobre la tecnología, evidentemente impactarán en el lugar que tiene la ET en el curriculum escolar y la importancia que tome en cada caso.

De Vries hace un apartado en la presentación de su libro, al respecto de los países en desarrollo. El debate en estas regiones, según dice, suele darse por falta de recursos, o falta de docentes bien preparados o faltas de prácticas tecnológicas relativas a la vida real. Estas problemáticas son condicionantes en el posicionamiento de la ET en el curriculum escolar pero aún más en los países en desarrollo:

Es muy común la dificultad, en estos contextos, de lograr un balance en el rol de la tecnología en la sociedad. A menudo existe un sobreoptimismo en lo que la tecnología puede hacer por el país, lo cual puede conducir a planes demasiado ambiciosos sobre la enseñanza de la tecnología ignorando las fortalezas y debilidades locales. Eso conlleva a frustraciones debido que estas ambiciones aparentan ser poco realistas y, finalmente, la Educación Tecnológica sufre más de lo que se beneficia por estas altas expectativas (De Vries, 2011, p. 6).

Por supuesto que la enseñanza de la tecnología no es exclusiva de los ámbitos de educación formal. Muchos otros espacios, como museos y organizaciones sociales, ofrecen actividades que permiten tomar contacto y generar experiencia con la tecnología. Si asumimos que la tecnología, vista como el desarrollo y producción de nuevos dispositivos, tiene lugar en espacios ubicados fuera de la escuela, sería conveniente no sólo considerarla dentro de los límites de la escuela y aprovechar estas “ofertas” de educación no formal de la tecnología. Por otro lado, sería importante que la educación informal de la tecnología no ignore el curriculum escolar al respecto, para evitar una educación “alienada” de lo que la escuela enseña (De Vries y Mottier 2006).

Otro factor importante en el posicionamiento de la tecnología en el curriculum escolar es el tema de la responsabilidad social. Está visto que es un aspecto fundamental para la alfabetización tecnológica, aunque no esté muy instalado en la práctica. La ET debería motivar y permitir a los futuros ciudadanos vivir y convivir con la tecnología en un sentido responsable; lo cual significa que el bienestar de los demás, incluido las generaciones futuras, sea mejorado en lugar de verse amenazado (De Vries y Mottier 2006). Lo anterior, a entender de De Vries, significa que la ética, debería ocupar un lugar importante en el curriculum previsto para la enseñanza de la tecnología. De hecho, sostiene, el lugar que la tecnología toma en el curriculum escolar está directamente relacionado a la pregunta de cómo puede aprenderse mejor la responsabilidad sobre ello; y la respuesta no necesariamente está en pensar una materia separada que se llame “Educación Tecnológica”.

### **3.3. Enfoques en la Enseñanza de la Tecnología**

De Vries enuncia ocho tipos de enfoques de enseñanza o estructuras metodológicas características presentes en la ET (De Vries, 1994, en Ulloque, 2014):

- a) Modelo con orientación en las artes manuales
- b) Enfoque con énfasis en la producción industrial, agropecuaria o comercial
- c) Modelo orientado a la Alta Tecnología (High Tech)
- d) Modelo de la Ciencia Aplicada
- e) Modelo de los conceptos tecnológicos generales
- f) Modelo con énfasis en el diseño
- g) Enfoque con énfasis en las competencias clave
- h) Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Sin embargo, según Rodríguez Acevedo (1998, en Ulloque, 2014) es posible agrupar estos 8 criterios en 3 (tres) tendencias, agrupándolas por “atributos semejantes” en relación al abordaje escolar de la tecnología.

En la primera tendencia, se agrupan el modelo con énfasis en artes manuales, el de producción industrial, agropecuaria o comercial y el de alta tecnología o high tech. La razón de este agrupamiento es a partir del análisis de las actividades que se proponen y se realizan ya que todas ellas son de tipo operativo; es decir, aquellas donde prima la manipulación de equipos y procesos y cuyo fin es el de formar trabajadores para el sector productivo.

En la segunda tendencia, se incluyen el modelo de conceptos tecnológicos generales y el modelo de ciencia aplicada. Estos dos enfoques comparten la premisa de que la tecnología está al “servicio de la ciencia” y supeditada a ella. No pretenden formar para la resolución de problemas ni para analizar la acción del hombre y la tecnología sobre la realidad. Sin embargo, su valor radica en el valor “pedagógico de la actividad analítica sobre los productos, lo que permite contextualizar los conocimientos científicos” (Rodríguez Acevedo, 1998, p. 131, en Ulloque, 2014).

Finalmente, la tercera tendencia, agrupa el enfoque de diseño, el de competencias clave y el modelo CTS. En ellos, la mirada sobre la tecnología es como actividad teórico-práctica, compleja y sustentada en procesos reflexivos y activos, reconociendo: por un lado, la influencia de la actividad práctica y técnica, pero también la creatividad como aspecto fundamental en la resolución de problemas de diseño. Por otro lado, la noción de tecnología en estos casos, está basada en principios científicos y en su dimensión socio-cultural.

A lo expuesto en este capítulo, sobre la particular manera y el contexto en el que se dio el marco legal y normativo de la creación del espacio de Educación Tecnológica, hemos desarrollado, además, la compleja realidad que se vivió desde las diferentes construcciones profesionales de los docentes que asumieron este desafío. Por otro lado, hemos mencionado las tendencias que se reconocen en los enfoques curriculares existentes. Todo este recorrido evidencia, por un lado, la complejidad que subyace sobre la configuración histórica que fue

generando el marco de posibilidad para la ET de hoy y, por el otro, la necesidad de conocerlo y describirlo para poder comprenderlo y generar espacios de reflexión que permitan ampliar el espectro de toma de decisiones.

# CAPÍTULO IV

## Estado del Arte:

Otros estudios relacionados a las formas de pensar la tecnología.

## 4. Estado del Arte

### 4.1. Sobre las formas de “pensar” o reconocer a la tecnología

#### 4.1.1. María Elena Macías Llanes: Imágenes tradicionales sobre la ciencia y la tecnología en docentes del Instituto Superior de Ciencias Médicas en Camagüey

En un estudio realizado por la Lic. en Filosofía María Elena Macías Llanes sobre un grupo de profesores del Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camagüey, Cuba, se pretendió identificar las “imágenes” tradicionales que persisten sobre la ciencia y la tecnología.

Al respecto, la autora utiliza el concepto de imagen o representación indistintamente, para expresar que conforman una plataforma de base para las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología, lo cual posibilita la revalorización de estas disciplinas. Agrega, por otro lado, que en cada grupo social existen representaciones (o imágenes) de la realidad que, en conjunto a los “componentes del sistema social y los desarrollos científico-tecnológicos particulares condicionan diferentes actitudes hacia la realidad” (Macías Llanes, 2003, p.3).

Macías Llanes define en su estudio que a la representación se la considera como “imagen, idea o noción que está presente en modo consciente y posee carácter epistemológico” y es, por lo tanto, una manera de conocimiento específico o forma de pensamiento práctico orientado a la caracterización del objeto y de su vinculación con el contexto (Macías Llanes, 2003, p.4).

Sobre la idea de *actitud*, la autora del trabajo menciona que es posible incluir varios aspectos dentro de su constitución: “creencia sobre la naturaleza de un objeto, tendencias a observar con relación al mismo en determinado sentido; opiniones sobre las medidas adecuadas a adoptar con respecto al mismo y sus evaluaciones” (Macías Llanes, 2003, p.4).

El objetivo del trabajo fue diagnosticar las tendencias en imágenes (o representaciones) de la ciencia y la tecnología y las interrelaciones que entre ellas existan, en profesores de educación médica superior del instituto donde se desarrolla. Para ello, se aplicó un instrumento a un total de 84 profesores (aproximadamente un 15% del total del instituto). El instrumento se planificó en 34 ítems basados en el denominado COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad). Para el estudio se seleccionó el mecanismo de Respuesta Múltiple valorando el grado de acuerdo con cada afirmación en una escala Likert del 1 al 6. En total, luego de la validación interna, el instrumento contó con 26 ítems.

Es importante mencionar que el estudio COCTS, aunque no es objeto de discusión del presente trabajo, ha sufrido varias adecuaciones, críticas y recomendaciones en los

últimos años tanto por las dificultades que tiene tanto en el aspecto metodológico como en cuanto a la naturaleza dialéctica, poliédrica y compleja del objeto evaluado: los temas referidos a Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) (Vázquez-Alonso, Acevedo-Díaz, y Manassero-Mas 2007).

El COCTS incluye las siguientes dimensiones:

- I. Definición de ciencia y tecnología
- II. Influencia de la sociedad de la ciencia y la tecnología
- III. Relaciones de la ciencia y la tecnología
- IV. Influencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad
- V. Influencia de la ciencia enseñada en la sociedad
- VI. Características de los científicos
- VII. Construcción social del conocimiento científico
- VIII. Construcción social de la tecnología
- IX. Naturaleza de la ciencia

Profundizaremos, según el interés de este trabajo en los resultados obtenidos para las dimensiones I, II, III, IV y VIII.

Algunos resultados encontrados:

Sobre las definiciones de ciencia y tecnología, las respuestas fueron mayormente “ingenuas/tradicionales e indeterminadas”. En cuanto a la relación entre ambas disciplinas, la respuesta predominante ubica a la tecnología como deducida desde la ciencia. Es decir, “se nota la imagen que prioriza la ciencia como primaria a la tecnología” (Macías Llanes, 2003, p.10).

En relación a la dimensión IV, sobre la influencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad, se destacaron las respuestas que expresan una visión lineal hacia el desarrollo. Finalmente, sobre la construcción social de la tecnología, lo hallado fue un 71% de respuestas indeterminadas e ingenuas, frente a un 22% de respuestas adecuadas.

Según la autora, dentro de las conclusiones obtenidas, la “persistencia en los profesores de rasgos de la vieja y más tradicional concepción (de ciencia y tecnología) presenta una función que deforma las actitudes hacia la ciencia y la tecnología”.

## **4.2 Percepciones del diseño y la tecnología en docentes en formación**

### **4.2.1. Campbell J. Mcrobbie, Ian S. Ginns & Sarah J. Stein: Pensamiento sobre Tecnología y Educación Tecnológica en Docentes de Primaria en Formación**



En otro estudio realizado por McRobbie, Ginns y Stein en 2000 sobre un grupo de docentes de nivel primario en formación, se pretendió recuperar las percepciones del diseño y la tecnología como así también, los cambios en sus percepciones sobre estos aspectos luego de su involucramiento en proyectos de tecnología.

El estudio se hizo a través de una metodología de investigación interpretativa, con el objetivo que permitiera a los investigadores entender los pensamientos y acciones de un grupo de docentes en formación que se inscribieron en una unidad de estudios de tecnología consistente en una secuencia de experiencias de enseñanza y aprendizaje sobre diseño y tecnología.

La muestra de participantes estuvo compuesta por estudiantes del programa de postítulo de formación docente en educación primaria de un año de duración. Los títulos de grado precedentes estuvieron comprendidos entre ciencias del arte, artes visuales, psicología, negocios, arquitectura y ciencias. La distribución de género fue aproximadamente de tres mujeres a un varón (McRobbie, Ginns, y Stein 2000). Como parte de su trayecto, los estudiantes del programa de formación docente debían estudiar dos cursos combinados, de matemática y ciencia y tecnología; un curso por semestre. La unidad de estudio de tecnología, encuadrada en el segundo semestre, es donde tomó lugar esta investigación.

La unidad de estudio de tecnología se planificó de modo que permitiera desarrollar conocimientos y habilidades sobre la tecnología, en cuatro estadios: Diseño, elaboración y evaluación; Información; Materiales y Sistemas.

Las estrategias consistieron en conferencias orientadas a desafiar a los estudiantes a pensar sobre cuestiones centrales relativas al diseño y la tecnología y la educación tecnológica en primaria. Al mismo tiempo, se realizaron talleres sobre experiencias de enseñanza y aprendizaje de la tecnología, atravesando las cuatro áreas definidas anteriormente. Al finalizar los talleres, a los estudiantes se les solicitó que armaran y condujeran un proyecto de tecnología que podría ser aplicable a un curso superior de primaria. El proyecto debía tener una duración de cinco semanas e involucrar a los estudiantes en el diseño, construcción y evaluación de un producto o artefacto.

Por otro lado, antes del comienzo del segundo semestre, los estudiantes del programa de formación completaron una encuesta construida a base de tres instrumentos, con el objetivo de identificar y describir las percepciones de la tecnología de cada estudiante. El instrumento consistió en actividades de escritura y dibujo que requerían una respuesta escrita o gráfica a las preguntas generales de “Cuando lees la palabra tecnología, ¿Qué viene a tu mente?” o “¿Qué involucra la tecnología?”. Por otro lado, para preguntas agrupadas en las categorías de “¿Qué es la tecnología?” y “¿Qué piensas sobre la tecnología?”, el instrumento ofrecía un listado de respuesta de tipo Likert.

Luego de la aplicación de la actividad de escritura o dibujo, se seleccionaron veintiún estudiantes para representar el rango completo de respuestas obtenidas sobre la tecnología. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas sobre ellos para confirmar sus respuestas y para obtener información adicional sobre sus percepciones de la tecnología y la educación tecnológica.

De los veintiún estudiantes, se tomaron criteriosamente a seis de ellos como “foco” de análisis durante la unidad de estudio. Para tener representación del rango de visiones de la tecnología y de la ET recuperada en la encuesta y entrevistas, las acciones durante los talleres fueron grabadas y se tomaron notas de campo por el equipo de investigadores quienes observaron de cerca el trabajo de los grupos focales. Durante todo el transcurso de la unidad de estudio, los estudiantes debían completar un diario incluyendo reflexiones y conocimientos que iban adquiriendo, las prácticas de diseño que iban tomando, incidentes críticos, dibujos y notas en borrador. Se aplicó luego, una segunda entrevista semiestructurada a cada uno de los veintiún estudiantes para evaluar los cambios en sus percepciones sobre el diseño, la tecnología y la educación tecnológica. Como parte de la entrevista, debían resumir y comentar sobre afirmaciones tentativas o incidentes críticos que creyeran que afectaron sus percepciones en este sentido. Se triangularon finalmente, las entrevistas con las grabaciones y las notas de los estudiantes para proveer una descripción mucho más rica sobre las percepciones.

Algunos resultados encontrados fueron:

A las preguntas de “Cuando lees la palabra tecnología, ¿Qué viene a tu mente?” y “¿Qué implica la tecnología?”, se encontraron percepciones que pueden ser asociadas a la dimensión social de la tecnología en aquellas respuestas que expresan que hubo implicaciones para la sociedad (78%) y cambio en los resultados a partir de la tecnología o el avance tecnológico (54%). Un número menor de estudiantes, incluyeron referencias a la dimensión humana de la tecnología (34%) y un 68% incluyó la visión que la tecnología resulta en productos o que hay procesos de diseños inherentes en la tecnología (31%).

En relación al test pictográfico, el 98% de los estudiantes marcó al teléfono como “algo que ver con la tecnología”, el 96% estuvo de acuerdo con que “hacer modelos y probarlos” es parte de la tecnología, 92% acordó con que quieren aprender más sobre la tecnología y un 50% no pudo tomar una decisión sobre si la tecnología ha acarreado más “cosas buenas que malas” (McRobbie et al., 2000, p.87-88). Si bien esta primera parte del estudio, consistente en el cuestionario, les permitió a los autores obtener insumos sobre las percepciones de los estudiantes de tecnología en formación, hubo un gran rango de estas percepciones evidentes en el grupo de estudio, donde el contenido de los escritos o las

respuestas gráficas carecían de profundidad y referían a un limitado rango de ideas sobre dimensiones de la tecnología derivadas de la literatura (McRobbie et al. 2000).

Los autores del estudio afirman que la incorporación de un proyecto independiente en el marco de una unidad de estudio de un posgrado de ET puede dar el estímulo para generar conciencia sobre la tecnología y la ET. Por otro lado, acuerdan con otros estudios que las investigaciones independientes pueden estimular cambios en los estudiantes sobre la manera de pensar y el desarrollo de sus ideas sobre el área estudiada.

Uno de los aspectos que resaltaron los autores del trabajo es que la evidencia les mostró que la participación de los estudiantes en proyectos de diseño, ampliaron y profundizaron sus conocimientos de la dimensión de la tecnología como un proceso. Por otro lado, una segunda implicancia lograda con la intervención de los proyectos de diseño en el grupo de estudiantes, les permitió adoptar estrategias que incrementaron la conciencia sobre las formas de enseñar tecnología en las aulas. La exposición a lo que se debería llamar el “contenido” de la ET (materiales, información, sistemas) fue importante ya que muchos estudiantes inicialmente expresaron una limitada comprensión de lo que constituye el área clave de aprendizaje, tecnología.

Finalmente, los autores pudieron afirmar que la evidencia les mostró que, incluyendo proyectos independientes sobre tecnología en los estudiantes del grupo observado, fue una manera de cambiar sus concepciones sobre la tecnología y la ET. La naturaleza del estudio en las cuales se vieron involucradas sus reflexiones sobre sí mismos como estudiantes, les permitió relacionar sus propias experiencias con sus pensamientos y los cambios en sus concepciones sobre la tecnología y la ET.

### **4.3 RS de la tecnología**

#### **4.3.1. Cristóbal Torres Albero: Críticas y análisis de las tesis tradicionales de percepción social de la ciencia y la Tecnología. Representaciones Sociales como modelo explicativo plural.**

En el trabajo de Cristóbal Torres Albero del año 2006 sobre Representaciones Sociales de la Ciencia y la Tecnología, el autor comienza anunciando que la razón por la cual han surgido nuevos campos de indagación pretendiendo recuperar lo que conoce, valora, entiende y le interesa la ciencia a la sociedad, es la gran centralidad que han ocupado la ciencia y la tecnología en nuestros tiempos. Y en ese sentido agrega que estas preocupaciones se hicieron extensivas a la tecnología.

El autor propone una crítica a la tradicional visión de “percepción social de la ciencia y la tecnología”. Al respecto, afirma que este es más bien propio de la tradición psicológica y que limita, de esta manera, las posibilidades metodológicas que ofrece la investigación sociológica. Para ello, argumenta que los estudios conocidos sobre percepción social de la ciencia y la tecnología, “no han dado cuenta de su imagen real” sino que más bien, “han recurrido a un concepto que reducía el problema a su dimensión más individual y olvidaban el trasfondo social en el que las actitudes individuales surgen y se hacen explícitas” (Torres Albero, 2006, p.12).

Por otro lado, Albero propone reorientar los resultados de los estudios en el campo de las percepciones sociales hacia los conceptos de Durkheim y luego de Moscovici, es decir, las Representaciones Sociales que ya hemos desarrollado. Agrega, además, que la noción de Representaciones Sociales “permite subrayar los factores sociales de la percepción y, con ello, destacar la importancia que los grupos y sus ‘normas’ tienen sobre la representación de la realidad social” (Torres Albero, 2006, p.12).

Finalmente, toma las palabras de Ibáñez García (1988, en Albero, 2006) para resaltar la idea que el concepto de Representación Social incluye todas las ventajas heurísticas de los conceptos propios de los enfoques psicológicos tales como imágenes, percepciones, actitudes y procesamiento de informaciones, y los conecta con conceptos sociológicos “de más largo alcance conceptual, como normas, valores, culturas o ideologías” (Torres Albero, 2006, p.12).

En un primer apartado de su trabajo, el autor busca demostrar cómo las diversas fuentes de datos disponibles no permiten sostener las tres premisas que conforman la aproximación tradicional: la existencia de una mayor apreciación positiva sobre la tecnociencia en la opinión pública, la presencia de un marcado interés hacia la ciencia y la tecnología en los ciudadanos y el reconocimiento del vínculo “lineal” entre el nivel educativo y la alfabetización tecnocientífica.

Como contrapartida, este enfoque de la percepción social de la ciencia y la tecnología, asume la noción de una falta de formación o información en la ciudadanía y una predominante capacidad entre los científicos, por lo cual, cualquier crítica o desaprobación a la tecnociencia por parte de la sociedad, es posible de asumir con déficit en el nivel de conocimiento o estudios. Esto deviene en una serie de deducciones que el autor desarrolla y que, a los fines del presente trabajo enumeramos sintéticamente a continuación. Para el enfoque de la percepción social de la ciencia y la tecnología...

... debe existir un proceso comunicador en el sentido desde arriba hacia abajo en el que los científicos, mediante los medios de comunicación, ocupen el lugar del vacío de noticias y conocimiento que la mayor parte de la sociedad tiene en términos tecnocientíficos.

... con un aumento de actividad divulgativa, aumenta la comprensión en estos temas de la ciudadanía y por ende, también lo hace el apoyo público a las iniciativas públicas y privadas en favor del desarrollo científico y tecnológico.

... toda esta idea, parte de la premisa de un público o ciudadanía pasiva que requiere de una “retórica para acomodar los logros y métodos tecnocientíficos a unas experiencias y capacidades cognitivas limitadas” (Torres Albero, 2006, p. 14)

... en este enfoque, las cuestiones éticas o políticas relacionadas a la tecnociencia no existen o son colaterales y sus impactos son aporoblemáticos.

... la génesis histórica que ha permitido perfilar y atribuir un perfil positivo a la ciencia y la tecnología no es tomado en cuenta.

Todo lo anterior, a entender de Torres Albero y como ya hemos anticipado, se refleja en tres aspectos esenciales que luego el autor, mediante datos de fuentes secundarias, intenta desmitificar.

Por un lado, está la idea de que existe una apreciación positiva de la ciencia y la tecnología entre la opinión pública debido al reconocimiento que ambas disciplinas tienen por sus aportes al bienestar humano y su papel en la “liberación de la situación de dependencia que se encontraba la humanidad antes de su constitución como una institución social” (Torres Albero, 2006, p. 14). La tecnociencia vino entonces a remediar con indagaciones y artefactos, un tipo de vida anterior que “resultaba dura, bruta y corta para la especie humana” (Torres Albero, 2006, op. Cit.). Esto tenía su contraparte, particularmente para la tecnología, porque le otorgaba una valoración plausible de ser considerada la causante de cualquier desafecho entre la ciudadanía; la ciencia, en cambio, gozaría de integridad, confianza y valoración positiva.

El segundo eje se basa en el supuesto de la centralidad asignada a la tecnociencia como agente de modernidad entre las sociedades. Esto, debido a su papel en la definición de nuevas realidades económicas, sociales, culturales, etc., generando así civilizaciones desarrolladas y con altos niveles de bienestar. Visto de esta manera, y acorde con la mayoritaria actitud positiva hacia la ciencia y la tecnología, se destaca el alto interés que la opinión pública tiene de ambas disciplinas y que le concede su aprobación y promoción a las políticas públicas que las favorecen, incluso por sobre otro tipo de actividades más cotidianas o familiares. La opinión pública, les otorga, de esta forma, un “destacado interés frente al resto de temas y preocupaciones que tejen el habitus del ciudadano y compiten por atraer su atención y respaldo” (Torres Albero, 2006, p. 15).

El tercer punto, muy vinculado a los anteriores, es la expresión de que existe un vínculo directo entre los niveles educativos y/o alfabetización científica y la valoración que se hace sobre la ciencia y la tecnología. De esta forma, y de manera lineal, a mayor nivel

educativo, mejor apreciación se hace de ambas disciplinas y del papel que tienen en las sociedades contemporáneas.

Para el primer caso, sobre la afirmación de la actitud positiva de la sociedad hacia la ciencia y la tecnología, el autor toma trece encuestas realizadas en España, desde el año 1982 hasta 2004, por diferentes fundaciones y centros de investigación. Desde sus resultados, y a pesar de algunas diferencias metodológicas (algunas estuvieron orientadas sólo a la ciencia o bien las preguntas presentaban sesgos valorativos), Torres Albero anticipa que los resultados son contundentes y generalizados. Lo concluyente es que, durante los 23 años de la muestra que se tomó, en España ha ocurrido un “descenso en las actitudes meliorativas ante la ciencia y la tecnología consideradas en términos generales” (Torres Albero, 2006, p.18). Aproximadamente la mitad de los ciudadanos encuestados en estos relevamientos españoles, optan por una valoración positiva de la ciencia y la tecnología, mientras que el restante 50% se compone entre los que tienen un punto de vista negativo, quienes se expresan indiferentes y aquellos que mantienen una posición equidistante entre los pro y los contras de ambas disciplinas. Por otro lado, en los estudios aplicados en el resto del mundo, se concluye que los canadienses, europeos y japoneses tienen un nivel “medio-alto de reserva ante las consecuencias negativas reales y potenciales de la ciencia y la tecnología” (Torres Albero, 2006, p.22) sumado a que también se indica que europeos y norteamericanos mantienen actitudes positivas frente a la ciencia y la tecnología, como reflejo de los eventos del pasado.

Sobre este primer apartado, respecto a la valoración positiva de la ciencia y la tecnología, el autor cierra su idea expresando que el deterioro de las representaciones sociales sobre estas actividades humanas se debe al “creciente aumento de la ambivalencia que, en la conformación de las mismas, presentan las sociedades contemporáneas avanzadas” (Torres Albero, 2006, p.22). Esta caída en la imagen positiva de la ciencia y la tecnología, se expresa fundamentalmente cuando el análisis se aplica sobre diversos campos en los que los desarrollos e innovaciones tienen sus impactos, determinados y diferentes. Sin embargo, el autor concluye para este primer enunciado, que no se trata de aplicar una dicotomía de valoración positiva o negativa como dos ejes incompatibles y alejados sino más bien entenderlo como un “continuum” que se ve afectado por la falta de consistencia y estabilidad actitudinal en la opinión pública y por el hecho de que la ciudadanía en su conjunto forma parte de sociedades avanzadas que son cada vez más dependientes y exigentes respecto de las aplicaciones y resultados que ofrecen la ciencia y la tecnología.

Respecto al segundo eje sobre el destacado interés que la opinión pública puede atribuirle a la ciencia y la tecnología por encima de otras actividades humanas, Torres Albero toma encuestas realizadas en 1992 y 1998 en las que se aprecia una marcada declaración de

interés de la ciencia y la tecnología frente a otras temáticas como, por ejemplo, el deporte o la política. Sin embargo, el autor remarca la importancia que, en los mismos estudios, sobresalen las cuestiones de interés, lo cual podría ser interpretado como una tensión sobre las actitudes hacia la tecnología y la ciencia.

Torres Albero anticipa, al igual que con el primer eje, que los resultados leídos e interpretados de estas encuestas podrían estar muy influenciados por algunas distorsiones metodológicas. En ese sentido, explica que las preguntas comparativas con las que fueron hechas, pueden generar un sesgo declarativo a favor de las opciones que socialmente se consideran aceptables. A tal efecto, el autor recupera dos encuestas realizadas contemporáneamente a las anteriormente citadas y que manifiestan resultados muy diferentes. Los instrumentos aplicados, en este caso, planteaban una lista cerrada de cuestiones donde el encuestado debía mencionar hasta tres respuestas. Las conclusiones fueron contundentes; en una encuesta de 1984, sólo el 8,6% de los españoles se expresaron muy interesados en la ciencia y la tecnología, la franja más baja dentro de las actividades sugeridas. El medio ambiente y los problemas sociales, superaron a estas actividades. En otra encuesta realizada en 1992, la “tecnología atrasada” fue el problema menos elegido por los españoles (sólo uno de cada diez).

Por otro lado, una encuesta realizada en 2004, que proponía una mención espontánea y no sugerida de los temas de opinión pública que despertaran mayor interés, reflejaron resultados que destacaron a la medicina y la salud, como actividad relativa a la ciencia y la tecnología. Sin embargo, dicha actividad se ubicó por debajo de los deportes. La ciencia y la tecnología fueron mencionados sólo por el 7% de los entrevistados (posición número 13 de 19).

El autor avanza en otro análisis diferente al metodológico, comentando un estudio cualitativo realizado por él mismo en ocho grupos. En el trabajo, se pudo observar que las declaraciones de interés hacia temas de la ciencia y la tecnología, surgían espontáneamente entre la mayor parte de los integrantes de los grupos cuando se les solicitaba reflexión sobre esta cuestión en la sociedad española. Sin embargo, Torres Albero aduce este discurso a un interés “por sublimación que surge como compensación del déficit científico y tecnológico” en la sociedad española y que pretende alcanzar los niveles de desarrollo y bienestar de otros países más desarrollados (Torre Albero, 2006, p. 29). Se trata entonces, según el autor, más de un “interés retórico que de un vector que estructura las pautas de atención informativa de la ciudadanía”.

Todo lo desarrollado en este punto, le permite al autor concluir que el interés o desinterés sobre la ciencia y la tecnología no responde a un “modelo lineal” que sólo considera el nivel de conocimiento, sino que también incluye variables como el grado de

industrialización de un país, la experiencia histórica de la sociedad sobre este tema, lo familiarizado que esté el marco cultural de la sociedad con la ciencia y la tecnología, o los debates públicos.

Finalmente, sobre el tercer aspecto, que aduce a que el nivel de instrucción educativa general y de alfabetización científica en particular, implica un aumento en los sentimientos positivos hacia la ciencia y la tecnología, Torres Albero afirma que se trató de los primeros razonamientos que movilizaron los estudios sobre la apreciación de la tecnociencia.

En el año 1974, un estudio de Etzioni y Nunn concluyó que la variable sobre educación era el mejor predictor para dar cuenta del nivel de confianza y sensación positiva hacia la ciencia. Los niveles educativos más bajos tendían a mostrar una valoración menos favorable de la ciencia y la hipótesis que se enunciaba tenía que ver con que el nivel de instrucción generaba mayor conocimiento sobre la ciencia y la tecnología y esto, a su vez, actitudes más positivas.

Como otro caso a considerar, el autor menciona el estudio de Bodmer en 1985, que constituyó el primero en realizarse en Reino Unido para dar respuesta a las preocupaciones del ámbito científico sobre la fuerte influencia que los medios de comunicación pudieran estar generando en la opinión pública, vulnerando los fondos destinados a la investigación y desarrollo.

Torres Albero resulta categórico en este tercer apartado, al afirmar que “no puede deducirse que un aumento de la alfabetización tecnocientífica, con el consiguiente incremento de la información disponible al respecto, implique necesariamente el crecimiento de las actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología” (Torres Albero, 2006, p.32). Más bien lo que sucede, a entender del autor, es que mientras más información se dispone sobre la ciencia y la tecnología, mayor es la incertidumbre y las variaciones sobre los juicios de valor que se realizan de ellas.

En un estudio citado por Torres, realizado en 2001 sobre una base de 16.029 entrevistas, se puede encontrar al menos tres pautas de análisis en la relación del nivel de alfabetización tecnocientífica y la valoración por la ciencia y la tecnología:

- En primer lugar, hay una serie de proposiciones positivas respecto al papel de la ciencia y la tecnología en la cura de enfermedades, la creación de oportunidades para generaciones futuras, la promoción de una vida más saludable y confortable y la contribución a que el trabajo sea más interesante. Estas afirmaciones son propuestas por los niveles más altos de alfabetización científica, lo cual hace suponer que a mayor nivel de alfabetización, más confianza en la ciencia y la tecnología.



- En segundo lugar, el nivel más alto de alfabetización también es correlativo a la afirmación que la ciencia y la tecnología no pueden tener un papel en la mejora del medio ambiente, con lo cual el mismo grupo de personas asume, frente a esta situación, una postura más bien crítica.
- En tercer lugar, las tres valoraciones que aducen a una característica “positiva” de la ciencia y la tecnología, mantienen una correlación positiva, pero “de escaso valor”, a lo cual el autor refiere como la posibilidad de inferir que “no existe una base empírica significativa que permita afirmar que, a mayor alfabetización, mejor valoración (de la ciencia y la tecnología)” (Torres Albero, 2006, p. 33)

Finalmente, el autor especifica aún más el análisis haciendo mención que aquellas personas que tuvieron mayores niveles de alfabetización científica y tecnológica, expresaban mayores valoraciones positivas hacia las utilidades más inmediatas de la ciencia y la tecnología, mientras que restaban apoyo a aquellos campos afectados por los debates morales y en lo referido a investigación básica o de menor aplicación.

En referencia a la cuestión geográfica y de contexto de cada país o región, Torres Albero menciona que hay estudios que señalan una amplia variabilidad de los datos actitudinales en diferentes países, lo cual permite suponer que la estructuración de estas valoraciones responde a una lógica mucho más amplia y que va más allá de la alfabetización científica y tecnológica. De hecho, los países más industrializados de la Unión Europea tienen altos niveles de alfabetización científica y tecnológica y, a su vez, una relación estadística negativa con respecto a las actitudes de la ciencia y la tecnología entendidas como progreso.

*Un modelo explicativo plural: Las Representaciones Sociales de la Ciencia y la Tecnología.*

Torres Albero presenta, luego de todo este análisis y crítica de los modelos y tesis anteriores sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología, un modelo alternativo basado en “principios epistemológicos y metodológicos de la heterogeneidad y el pluralismo” (Torres Albero, 2006, p. 36). Además, el modelo propuesto, intenta dar cuenta de la realidad con mayor verosimilitud. Para ello, el autor recorre tres operaciones: identificar los diferentes niveles de la realidad social, buscar las variables presentes en cada nivel y que puedan obedecer a lógicas distintas y establecer las formas en que se articulan los niveles entre sí para conformar el fenómeno del objeto de análisis.

El modelo de Torres Albero se compone de tres niveles: el primero o “subyacente”, formado por las formas psicosociales en que se configuran las RS de la ciencia y la tecnología. Esta configuración, como ya se ha dicho, no está planteada de manera dicotómica entre el polo positivo y el negativo sino más bien como un continuum en el que estos puntos

constituyen los extremos. Al respecto, el autor advierte que la diversidad de posiciones a lo largo de este continuum, y la inestabilidad que muchas de ellas tienen, refuerzan la emergencia de las RS ambivalentes.

Para el modelo de Torres Alberó, se contemplan todos los elementos de las RS propuestas por Moscovici. De este modo, el campo de representación está formado por las distintas evaluaciones que se realizan de las aplicaciones de la ciencia y la tecnología. En las sociedades avanzadas, según el autor, esta ambivalencia conforma el núcleo del campo de la representación, debido a la dependencia que estas comunidades tienen de la ciencia y la tecnología. Una vez que se ha naturalizado y objetivado esta representación, la información suministrada se selecciona e integra en un proceso constante de reestructuración selectiva. De este modo, la información (la alfabetización científica y tecnológica) no supone necesariamente un aumento de la valoración positiva de estas disciplinas sino más bien un “refuerzo de las representaciones ambivalentes” (Torres Alberó, 2006, p.37).

El segundo nivel, llamado “estructurante” por el autor, convoca a distintos tipos de sociedades y estructuras sociales. Estas variables logran favorecer los factores subyacentes, ya sea, en un sentido u otro y en mayor o menor intensidad. Para dar cuenta de ello, Torres Alberó retoma a Durant y otros autores, quienes distinguen a dos tipos de sociedades en Europa: las industriales y las postindustriales. Sobre las primeras, se afirma que la ciencia y la tecnología han alcanzado una penetración limitada, con lo cual su representación se encuentra “intensiva y extensivamente idealizada” (Torres Alberó, 2006, p. 38), haciendo, de este modo, que se las considere la única manera de alcanzar el progreso social y económico. En el lado opuesto, a partir de las últimas décadas del siglo XX comenzaron a aparecer sociedades más avanzadas y sofisticadas (las postindustriales, a decir de los autores citados). En estas sociedades, las RS de la ciencia y la tecnología pasan por el hecho de que ambas están ampliamente popularizadas entre sus individuos y logran alcanzar amplios segmentos de la ciudadanía. Los factores sociodemográficos y educativos, en este último caso, tienen una influencia relativamente pequeña en la determinación de valor sobre la ciencia y la tecnología. A diferencia de las primeras sociedades, aquí el interés declarado por la ciencia y la tecnología, es relativamente bajo. En las sociedades postindustriales, la relación entre conocimiento y apoyo a la ciencia y la tecnología, no sólo que no es lineal, sino que más bien es caótica, dado a que diferentes sectores de la sociedad tienen distintos puntos de vista sobre las numerosas cuestiones referidas a este tema.

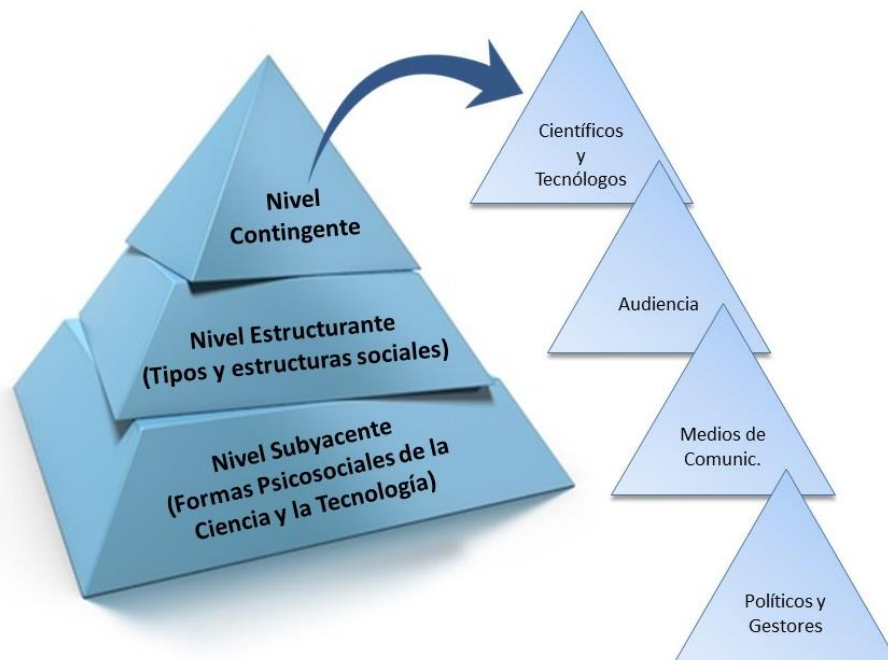
La idea general sobre esto es que la ciencia y la tecnología han conseguido un alto nivel de penetración y esto constituye una realidad que se somete a evaluación crítica por un público ciudadano que espera obtener beneficios y que está continuamente alerta sobre sus repercusiones.

Sobre este segundo nivel, se agrega la idea de la existencia de desviaciones que cada circunstancia le otorga al modelo, según las situaciones específicas de cada nación. Sus peculiaridades locales, su historia, su conjunto cultural, valores, normas y hábitos con las que cada sociedad “ha entendido y contextualizado el conjunto de prácticas científicas” (Torres Albero, 2006, p.39) permiten que se distingan distintos tipos de sociedades en función del papel que la ciencia y la tecnología han tenido.

Finalmente, dentro del segundo nivel, existe otro nivel estructurante, el denominado por el autor como “contingente” y que agrupa las dinámicas de la opinión pública que son generadas por las estrategias interactivas de comunicación de los distintos actores sociales vinculados a la ciencia y la tecnología. Estas interacciones están dadas, según Torres Albero, por las “cuatro esquinas”: los científicos y tecnólogos, los políticos y gestores de la ciencia y la tecnología, los medios de comunicación y la audiencia. En este último grupo, al mismo tiempo, pueden darse varios grados de atención hacia los temas referidos a la ciencia y la tecnología, lo que implicará, en cierta medida, diferentes actitudes, valoraciones y representaciones sociales. Esta dinámica de las cuatro esquinas, opera, según el autor, dentro del espacio de libertad que los niveles subyacentes y estructurantes le permiten. La forma de operar se logra, por un lado, a través de los intereses que son generados y asumidos por cada colectivo que conforma este esquema y, por el otro, por los hábitos interactivos que se van constituyendo con el paso del tiempo y que afectan la forma en que los actores sociales “conceptualizan el fenómeno, articulan sus intereses y concretan sus representaciones” (Torres Albero, 2006, p.41).

A modo de conclusión, Torres Albero expresa:

En definitiva, dar cuenta del contexto social e histórico y asumir que la opinión pública es un ente activo que construye sus representaciones sociales sobre la ciencia y la tecnología son los ejes heurísticos que inspiran el modelo arriba sugerido y que (...) dado el notable déficit teórico y empírico de la tesis tradicional y la diversidad de hallazgos registrados en las distintas encuestas acometidas, son los más fértiles principios para llevar a cabo la tarea de remozar el campo dedicado al estudio de la cultura tecnocientífica en las sociedades avanzadas contemporáneas (Torres Albero, 2006, p.41).



*Figura N°18: Modelo Explicativo Plural de Contextos y Representaciones Sociales ante la Ciencia y la Tecnología (Fuente: Elaboración Propia en base a la propuesta de Torres Albero, 2006)*

#### **4.3.2. Javier Moreno Galvez: Representaciones Sociales de la Tecnología. Estudio de caso de la red Guadalinfo<sup>5</sup>**

El autor de este trabajo comienza su escrito afirmando la gran pluralidad de corrientes y estudios que desde hace unos años están abordando la interacción entre las nuevas tecnologías y los individuos; etnometodologías, difusionismo, estudios en ergonomía y concepción de dispositivos técnicos. En estos estudios, es corriente encontrar tendencias hacia el determinismo, ya sea técnico (apostando a una mirada de que las tecnologías definen los usos y la configuración de nuestra visión del mundo) o social (donde se acentúa el papel condicionador de la reproducción social en la adopción y difusión de las tecnologías).

Moreno toma, para este estudio, una postura intermedia al respecto y asume la línea francesa que supone que las esferas técnicas y sociales “no pueden entenderse por separado

<sup>5</sup> Guadalinfo es la red pública andaluza de más de 760 centros de competencias digitales, innovación abierta y acceso a Internet, cofinanciada por la Junta de Andalucía y las ocho diputaciones provinciales andaluzas, y gestionada por el Consorcio Fernando de los Ríos.

pues ni la mediación de la técnica es neutra ni las prácticas sociales son ajenas a la materialidad” (Moreno Galvez, 2016, p.142). Lo anterior se sostiene en la noción de la doble mediación entre lo técnico y lo social; la conexión entre ambas dimensiones se basa en la idea que la técnica estructura la práctica, pero al mismo tiempo, las formas de uso y el sentido asociado a la práctica se remiten al cuerpo social (Jouet, 2000, en Moreno Galvez, 2016).

En ese sentido, el autor determinará el objetivo del trabajo, proponiendo plantear una visión compleja de las mediaciones en la era digital y, a la vez, elaborar un esquema de análisis de la interacción entre sujetos y dispositivos técnicos y de las RS a ella asociadas.

Moreno desarrolla tres enfoques teóricos sobre las RS de la tecnología que, desde la sociología se han propuesto:

- El uso basado en lo cotidiano, analizando la forma que las nuevas tecnologías se ubican en un contexto específico de prácticas cotidianas. En este enfoque, el usuario le otorga al objeto técnico, una serie de significaciones subjetivas y los usos se inscriben en un sistema de relaciones sociales y en un mundo que actúa sobre los usos al mismo tiempo que es afectado por ellos. Las nuevas tecnologías, en esta visión, son objetos en torno a los que se redefinen roles sociales, se recomponen los grupos y se reorganizan actividades cotidianas.
- Las representaciones de la técnica, en la que los usuarios perciben los objetos que utilizan no sólo a partir de sus características materiales, sensibles y aparentes sino también a partir de representaciones mentales y sociales que tienen sobre el objeto. Las RS en este enfoque, provienen del discurso construido a través de la educación, las interacciones en el trabajo o la familia, la publicidad o los medios de comunicación. Esta visión se vincula, además, con dimensiones políticas y morales que están implícitas en el objeto técnico. El artefacto puede operar como dispositivo de poder “en la gestión de las asociaciones entre humanos pues las relaciones sociales de poder están encapsuladas en el diseño mismo del objeto” (Moreno Galvez, 2016, p.143).
- Las formas socio-históricas del uso, contemplando el anclaje social e histórico de los usos que conforman las rutinas individuales y patrones de uso colectivo. Los usos están inscriptos en una historia ya formada de prácticas sociales y comunicativas, que influirá en la forma en que se den las interacciones con los nuevos dispositivos.

#### **4.3.3. Claudia Alejandra Mazzitelli y Daniela Paola Quiroga; Representaciones Sociales de la Tecnología, Enseñanza y aprendizaje en el nivel Secundario.**

A continuación, se describe el trabajo realizado por las investigadoras Mazzitelli y Quiroga sobre un grupo de estudiantes de nivel secundario de la provincia de San Juan, Argentina. Dicho informe se seleccionó no sólo por su semejanza en cuanto al objeto de estudio de este trabajo sino por la metodología empleada.

El objetivo que se persiguió durante la investigación fue el de indagar las RS sobre la tecnología de los estudiantes de nivel secundario de Ciclo Básico y Ciclo Orientado de la provincia de San Juan, con el propósito de promover un espacio de reflexión entre sus docentes sobre la enseñanza y aprendizaje de la tecnología. La motivación de las autoras se basa en la idea que otros estudios, en relación con la enseñanza, afirman que “los fundamentos teóricos que subyacen a la selección que los docentes realizan de sus estrategias de enseñanza tienen generalmente un carácter implícito” (Bixio, 2005 y Guidrado, 2013, en Mazzitelli & Quiroga, 2015, p.76).

Por otro lado, respecto del aprendizaje, destacan que, generalmente, los estudiantes no reconocen la importancia del conocimiento específico de la tecnología, por lo que suelen considerar que estos espacios curriculares son “fáciles de aprobar” porque no están vinculadas a un desarrollo de contenido conceptual (Cervera, 2010 en Mazzitelli & Quiroga, 2015).

Por lo anterior, Mazzitelli y Quiroga, manifiestan que la inferencia de la relación entre las RS de la tecnología en estudiantes de nivel secundario con las características de la práctica áulica, es razón suficiente para movilizar al análisis y la reflexión de dichas representaciones.

Para el estudio, se trabajó con 12 estudiantes de Ciclo Básico (entre 14 y 18 años) y 27 alumnos de Ciclo Orientado (entre 16 y 17 años), de una escuela pública de la provincia de San Juan. Para la totalidad del trabajo, se realizaron encuestas, observaciones de clases y entrevistas. La intención fue recuperar las RS a partir de la encuesta y vincularlas con las características de las prácticas áulicas, por medio de las observaciones y entrevistas. Durante la encuesta, se aplicaron dos escalas Likert sobre enseñanza y aprendizaje de la tecnología y una técnica de evocación y jerarquización. Con las primeras escalas, las autoras identificaron el contenido de las RS infiriendo actitudes hacia la tecnología de los grupos y cada estudiante. Las preguntas planteadas en esta ocasión fueron: “¿Cómo es la enseñanza de la tecnología en la escuela secundaria?” y “¿Cómo es el aprendizaje de la tecnología de la escuela secundaria?”. Con el conjunto de respuestas, se calculó la mediana de cada ítem y con los valores obtenidos se construyó el perfil actitudinal.

En cuanto a la técnica de evocación y jerarquización, se solicitó que mencionaran cinco palabras vinculadas al término inductor *tecnología* por orden de importancia. Esto permitió identificar el contenido y la estructura de las RS en cuestión. Para su procesamiento, las autoras construyeron categorías de análisis que permitieron agrupar las palabras según el

sentido y significado que los estudiantes dieron. Se analizó la frecuencia de aparición y el nivel de importancia asignado para poder reconocer la estructura de la representación: núcleo central, zona periférica y zona de elementos de contraste. Esta técnica, llamada también análisis prototípico, será implementada en el presente trabajo, tal como se describe más adelante (p.116).

Las observaciones de clase fueron no participantes y se tomaron en cuenta: contenidos, actividades desarrolladas, recursos utilizados, interacciones favorecidas, secuencias de clase y manejo de tiempo y espacio. Por otro lado, se les solicitó a los docentes que elaboraran un diario de clase incluyendo actividades desarrolladas, descripción del grupo, situaciones o hechos ocurridos ilustrando las interacciones alumno-docente y una reflexión sobre cómo se sintieron antes, durante y después de la clase. Finalmente, se hicieron entrevistas con el fin de conocer con mayor profundidad las opiniones de los profesores y las actitudes frente a diferentes aspectos vinculados con la enseñanza y el aprendizaje de la Tecnología.

El trabajo analizado pone foco en las RS de los estudiantes. En ese sentido, las autoras expresan haber encontrado total coincidencia entre las opiniones de ambos grupos de estudiantes respecto a las respuestas sobre la enseñanza de la tecnología. Principalmente, las opciones de “se realiza con actividades variadas”, “se propone la resolución de situaciones problemáticas” y “se relaciona con la vida cotidiana” fueron las más elegidas. Esto es coincidente, a decir de las autoras, con lo expresado por los docentes durante las entrevistas, “resaltando la transferencia de los contenidos a situaciones concretas” (Mazzitelli & Quiroga, 2015, p.80).

En referencia al aprendizaje de la tecnología, las investigadoras encontraron coincidencia entre los grupos en sólo dos aspectos: las opiniones de que “es necesario para seguir estudiando” y que “aumenta la cultura general” (Mazzitelli & Quiroga, 2015, p.82).

Finalmente, y respecto la estructura de las RS recuperadas por la técnica de evocación y jerarquización, Mazzitelli y Quiroga elaboraron seis categorías que logran integrar y ordenar el espectro de palabras que se mencionaron por los estudiantes. Estas categorías se muestran en la siguiente tabla:

***Tabla N° 4. Categorías elaboradas por Mazzitelli y Quiroga para el término inductor “tecnología” en la técnica de evocación y jerarquización aplicada a estudiantes. Tomado de Mazzitelli & Quiroga (2015)***

<b>Categoría</b>	<b>Explicación</b>	<b>Ejemplos de palabras</b>
<b>Productos Tecnológicos: Bienes y Servicios</b>	Incluye palabras que se refieren a diferentes productos tecnológicos sean tanto bienes como servicios.	Ventilador, teléfono, televisión, computadora, automóviles, transporte, internet, entre otras.
<b>Herramientas y Técnicas específicas</b>	Incluye palabras que se refieren a las herramientas y técnicas utilizadas para el desarrollo de proyectos tecnológicos.	Herramientas eléctricas, torno, torneado, soldadura, entre otras.
<b>Disciplinas o campos de aplicación</b>	Incluye disciplinas específicas o campos de aplicación de la Tecnología	Electricidad, ingeniería, mecánica, medicina, entre otras.
<b>Conceptos relacionados con la Tecnología</b>	Incluye palabras relacionadas con los contenidos conceptuales de la Tecnología	Energía, productos, procesos, herramientas, recursos, entre otras.
<b>Procesos relacionados con la Tecnología</b>	Incluye palabras relacionadas con procesos vinculados a las etapas del proyecto tecnológico	Estudios tecnológicos, información, producción, control entre otras.
<b>Características de la Tecnología</b>	Incluye palabras que caracterizan a la Tecnología en relación con el propósito de la misma.	Comodidad, avance constante, innovación, creación, entre otras.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, se contrastarán en el marco de estas categorías.

Considerando la frecuencia de aparición de las palabras en cada categoría y el nivel de importancia otorgado por el grupo de estudiantes, se obtuvo el orden y la estructura de la RS sobre Tecnología. Estas estructuras, para cada grupo de estudiantes, se ilustran en la siguiente tabla:

*Tabla N° 4. Estructura de las RS sobre “tecnología” para los grupos I y II estudiados por Mazzitelli y Quiroga.. Tomado de Mazzitelli & Quiroga (2015)*

	<b>Grupo I</b>	<b>Grupo II</b>
<b>Núcleo</b>	Conceptos relacionados con la Tecnología	Productos Tecnológicos: Bienes y Servicios
<b>Elementos Periféricos</b>	Productos tecnológicos: Bienes y Servicios	Herramientas y Técnicas específicas



	Procesos relacionados con la Tecnología	Conceptos relacionados con la Tecnología
		Procesos relacionados con la Tecnología
<b>Elementos de Contraste</b>	Disciplinas o campos de aplicación Características de la Tecnología	Disciplinas o campos de aplicación Características de la Tecnología

De lo expresado en el cuadro, las autoras resaltan que, para el Grupo I, la RS “está centrada en los conceptos, mientras que en los elementos periféricos aparecen los productos y procesos” (Mazzitelli & Quiroga, 2015, p.84). Según las investigadoras, esta estructura podría estar altamente influenciada por una enseñanza que prioriza un desarrollo más bien conceptual de la materia, lo que pudo ser verificado por las planificaciones observadas y las entrevistas realizadas a la docente, aún cuando dichas nociones son simples y se corresponden con los conceptos básicos de la tecnología. Las autoras concluyen, respecto a la estructura de la RS para este grupo, que expresa una valoración de los productos y procesos tecnológicos fundamentados en los conceptos: “sería una representación de una tecnología no tan instrumental sino más conceptual” (Mazzitelli & Quiroga, 2015, p.84).

Por el otro lado, respecto a la estructura del Grupo II, se observa que la estructura está centrada en los productos tecnológicos, con elementos periféricos basados en herramientas y técnicas tanto como en los conceptos y procesos relacionados a la tecnología. En este caso, al parecer de las autoras, se debería a una vinculación con actividades propuestas por el docente que se relacionan con tareas de taller. Los alumnos, de este modo, estarían relacionando a la tecnología con la “obtención de productos específicos”, es decir, “esperan obtener un resultado, siendo las herramientas, los productos y los conceptos elementos facilitadores para alcanzar ese objetivo” (Mazzitelli & Quiroga, 2015, p.84-85). La RS está centrada, en este caso, en aspectos referidos a la utilidad, producción y el fin último de la tecnología como elaboradora de un producto.

Como conclusión final al trabajo, Mazzitelli y Quiroga expresan que, tanto para la enseñanza como el aprendizaje de la tecnología, los estudiantes muestran una actitud positiva, “destacándose la coherencia y complementariedad de las respuestas dadas” (p.85). Las autoras sostienen la idea que la práctica docente genera una alta influencia tanto en la construcción de las RS de sus alumnos como en el proceso de aprendizaje. Esto, contribuye con la fundamentación de nuestro trabajo, basándonos en la premisa que las prácticas

educativas no sólo definen y condicionan las RS de los estudiantes, sino que, a su vez, están construidas y estructuradas en base a las RS de los propios docentes... ¿Cuáles serán las RS de los docentes de Educación Tecnológica?, ¿Qué categorías o conceptos definen el núcleo de la representación?, ¿Será coincidente la RS de los docentes con las de los estudiantes de este estudio?

#### **4.4. Otras referencias interesantes.**

##### **4.4.1. Los estudios PATT**

En 1984, desde los Países Bajos, se comenzó a investigar sobre las actitudes y conceptualización de la tecnología en niños estudiantes de 12 a 15 años. Con ese propósito se desarrolló un instrumento que se aplicó a una gran muestra de estudiantes en ese país. Los resultados obtenidos fueron tan sorprendentes que llevaron a los investigadores a difundirlos en muchas conferencias internacionales para promover, incluso, la extensión internacional de esta investigación. Muchos investigadores se unieron a la causa y, para 1989, ya eran más de 20 países involucrados en la investigación de Actitudes de Estudiantes hacia la Tecnología ó PATT, como sus siglas en inglés (Bame y Dugger, 1989).

En 1988, los Doctores E. Allen Bame y Willam E. Dugger convocaron al Dr. Marc deVries de la Universidad de Tecnología de Eindhoven de los Países Bajos para colaborar con la traducción del instrumento particularmente en vocabulario propio de los Estados Unidos. Luego de la reconfiguración y traducción del instrumento, se aplicó en una muestra de aproximadamente 10.349 estudiantes.

Si bien, no es objeto de este trabajo profundizar en la metodología de este estudio ni en sus resultados, resulta interesante mencionar algunos aspectos por tratarse probablemente del primer intento internacional, sistemático y ordenado, de recuperar cuáles son las actitudes y cómo está compuesto el conocimiento sobre la tecnología de estudiantes de la edad objetivo.

El instrumento PATT aplicado en Estados Unidos (PATT-USA), se componía de cuatro partes. La primera de ellas, solicita una breve descripción de lo que “el estudiante cree que es la tecnología” (Bame y Dugger, 1989, p.3). La segunda parte consiste en once preguntas referidas a datos demográficos sobre los estudiantes que responden el cuestionario. La tercera parte incluye 57 enunciados sobre actitudes referidas a la tecnología con una escala Likert compuesta por 5 valoraciones. Los enunciados sobre actitudes fueron ordenados en seis escalas:

1. Intereses sobre la tecnología (Interés)

2. La tecnología como actividad tanto para hombres como mujeres (Género)
3. Consecuencias de la tecnología (Consecuencias)
4. Percepciones sobre la dificultad de la tecnología (Dificultad)
5. Tecnología en el currículum escolar (Currículum)
6. Ideas sobre profesiones tecnológicas (Carreras)

En la cuarta parte, 31 ítems fueron creados para relevar el aspecto conceptual sobre la tecnología. Estos enunciados se escribieron con una escala Likert de tres valoraciones para las respuestas. En este caso, los enunciados fueron agrupados en cuatro categorías:

1. Relación entre la tecnología, seres humanos y sociedad (Tecnología y sociedad)
2. Relación entre la tecnología y la ciencia (Tecnología y Ciencia)
3. Habilidades en la tecnología (Tecnología y Habilidades)
4. Materia prima o “pilares” de la tecnología (Tecnología y Pilares)

De lo que se ha descrito sobre las pruebas PATT o PATT-USA es importante destacar que, si bien no resultan de un estudio basado en Representaciones Sociales tal como lo es el presente trabajo, en sus categorías pueden identificarse dos componentes fundamentales de lo que hemos enunciado anteriormente como RS (Castorina et al, 2007): el aspecto cognitivo y el afectivo (actitudes, nombradas en las PATT).

Además de lo que subyace en el instrumento y lo que se conoce de él, es la intención de describir lo más acabadamente posible, el conocimiento y las actitudes que tienen los encuestados sobre la tecnología, pero no así las causas de su origen. Esto, también es coincidente con el enfoque estructural de las RS que hemos descrito para el estudio.

En 2019, Piet Ankiewicz publica un trabajo analizando los enunciados de las PATT-USA y buscando la coherencia con el marco filosófico de Mitcham sobre la tecnología, es decir: sus componentes ontológicos, epistemológicos, volitivos y cognitivos, tal como lo hemos desarrollado en el capítulo sobre la Tecnología (p.34).

En ese sentido, Ankiewicz define que la primera parte del instrumento, donde se solicita la descripción de la tecnología, se está haciendo alusión al enfoque ontológico. Los ítems 12 al 69 pretenden rescatar, como dijimos, las actitudes sobre la tecnología, es decir, el aspecto volitivo o componente afectivo. Del ítem 70 al 100 del instrumento, los enunciados pretenden rescatar la concepción sobre tecnología o, al decir de Ankiewicz, el aspecto epistemológico y cognitivo de la tecnología (Ankiewicz, 2019).

Según Ankiewicz, desde una mirada filosófica, tanto el PATT-USA como su versión original de los Países Bajos (PATT-NL), ponen énfasis en la cuestión conceptual sobre la

tecnología (componente cognitivo del aspecto epistemológico) y en las actitudes (componente afectivo del aspecto volitivo), haciendo que ambos sean prerequisites para las actividades tecnológicas (componente de comportamiento del aspecto metodológico) resultando, así, en objetos tecnológicos (aspecto ontológico).

Por otro lado, Ankiewicz remarca que en los estudios originales de PATT, aunque no tuvieran un sustento o enfoque esencialmente filosófico, fueron concordantes con el marco filosófico sobre la tecnología de Mitcham, publicado una década después (Ankiewicz, 2019).

# Capítulo V

## Descripción de la Metodología Empleada

## 5. Descripción de la Metodología Empleada

### 5.1. Justificación como estudio de caso

El trabajo pretende recuperar las RS sobre la Tecnología de docentes de Educación Tecnológica y asignaturas afines, es decir, aquellas que expresamente incluyan a la Tecnología en su nombre (por ejemplo, Ciencia, Tecnología y Ética) o bien en su programa analítico como contenido.

Según Yin (1994, en Yacuzzi, 2005), un estudio de caso pretende analizar una “(...) situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales” (p. 3). En nuestro trabajo, se toma como caso o unidad de análisis los docentes de Educación Tecnológica y asignaturas afines pertenecientes al Grupo Educativo Trinitario de la localidad de Villa María, Córdoba, Argentina. Se trata de una institución que fusiona a dos escuelas: el Instituto La Santísima Trinidad y la Escuela Superior Integral de Lechería. Ésta última, con 56 años de existencia, tiene una fuerte impronta hacia la educación técnica dado a que, desde sus orígenes, estuvo orientada a la promoción de bachilleres técnicos lácteos y aún hoy, cuenta en su Nivel Superior con carreras técnicas destinadas a la producción de los agroalimentos. Es muy reconocida a nivel regional por esta última característica: la formación de técnicos para la industria láctea, los alimentos y el sector agropecuario. En definitiva, es una institución que tiene amplia relación con el objeto de la representación que se desea recuperar en este trabajo.

Por otro lado, el estudio pretende constituirse en una primera aproximación a modo de etapa preliminar. De este modo, la identificación y reconstrucción de las RS de los docentes de esta escuela en particular, permitiría proyectar nuevos análisis a más escuelas con iguales o diferentes características, que contribuyan la configuración de un espectro representacional más amplio.

Según Yacuzzi (2005), al momento de elegir el estudio de caso como estrategia de investigación, deben considerarse tres condiciones: el tipo de pregunta que se desea responder, el control que tiene el investigador sobre los hechos que estudia y la “edad del problema”, es decir, si el asunto es histórico o contemporáneo. En ese sentido, Yin (1994, en Yacuzzi, 2005), compara diferentes técnicas de relevamientos de datos (experimento, encuesta, análisis de archivos, historia y estudio de casos) y enuncia, respecto al estudio de caso, las siguientes características:

- La forma de la pregunta de investigación sugerida es ¿Cómo? o ¿Por qué?
- No requiere control sobre los acontecimientos

- Sí se concentra sobre acontecimientos contemporáneos

En nuestro estudio, la pregunta que intentamos responder cumple con la forma propuesta en la primera condición: “¿Cómo están estructuradas las representaciones sociales de los profesores de Educación Tecnológica y asignaturas afines de nivel primario y secundario del Grupo Educativo Trinitario?”

Por otro lado, al tratarse de una aproximación a la descripción de los elementos que componen el núcleo central y elementos periféricos de las RS de dichos docentes y cómo están relacionados entre sí, el objetivo principal es indagar sobre dicha estructura por lo cual no se requiere ningún tipo de control sobre los hechos, respuestas o acontecimientos observados.

Finalmente, el estudio será aplicado en un contexto actual, sobre los docentes que están en actividad al momento de realizarlo. De este modo, también se cumple con la tercera condición.

Es importante aclarar que el método de estudio de caso no propone la generalización hacia otros casos o la población total, sino dar cuenta de las características singulares de la comunidad indagada y la manera en que ésta realiza inferencias “hacia la teoría” (Yacuzzi, 2005, p.8). En línea con esto, el interés de este trabajo está puesto en la relación que la estructura de las RS hallada pueda tener con los marcos teóricos descritos en el Capítulo I, es decir, intentaremos indagar hacia qué teoría se acerca más el entramado de elementos que la constituyen.

## 5.2. El objeto de estudio

Por otro lado, en cuanto a la selección del objeto de estudio, Cuevas (2016), anticipa que toda investigación sobre las RS debe estar constituida por tres elementos: un objeto de representación, un sujeto de representación y un contexto particular en el que surge la representación. A continuación, se mencionará brevemente cómo se da respuesta a estos elementos para el objeto de estudio seleccionado en el presente estudio.

Sobre el objeto de representación, Cuevas menciona, retomando a Jodelet (1989), que “toda representación social es sobre algo o alguien, a lo cual se le conoce como objeto de representación, el cual puede ser humano, social, ideal o material”, en nuestro caso: la Tecnología. Por otro lado, la autora explica que el objeto de representación debe ser relevante para los sujetos, estar relacionado con sus prácticas y ser centro de conversaciones en los grupos, para poder provocar debates y discusiones entre los sujetos. Al tomar la Tecnología

como tema de interés para identificar las representaciones que existen entre docentes de Educación Tecnológica y materias afines, se responde claramente con esta condición porque está definitivamente relacionado con sus prácticas docentes y es motivo de discusiones y conversaciones que seguramente se dan en diferentes momentos del proceso de enseñanza y aprendizaje. De este modo, el objeto de representación elegido para este caso, también cuenta con presencia y relevancia al tratarse de un tema recurrente en conversaciones de planificación, selección de material de estudio e incluso en el diseño de instrumentos de evaluación para sus alumnos (Cuevas, 2016).

En segundo lugar, y tal como ya hemos mencionado en el Capítulo sobre RS, las representaciones sociales se elaboran por un sujeto social que está situado en un tiempo, un espacio particular y establece relaciones con otros. Por lo anterior, es que, al ser un sujeto social, la pertenencia a un grupo es un rasgo distintivo para la elaboración de representaciones. Asumiendo que existen diferentes concepciones sobre lo que es un grupo, tomaremos la definición de Jodelet (1989, en Cuevas, 2016) que lo enuncia como una comunidad organizada con una trayectoria histórica. Este grupo organizado, que tiene su propio recorrido histórico e institucional, también responde a las características enunciadas en el capítulo 3 (p.88), sobre la diversidad que es propia de todo equipo docente (diferentes edades, trayectorias, afinidades, participación en otras escuelas, etc.). Pero, además, a esta pluralidad se le suma la complejidad que también hemos enunciado anteriormente sobre el origen y la formación de cada uno de ellos, consecuente del marco general que proveyó la implementación de la Resolución N° 1692 de la Dirección General de Educación Secundaria.

En nuestro caso, el grupo-objeto de estudio está conformado por los docentes de Educación Tecnológica y materias afines de nivel primario y secundario de la escuela seleccionada para el estudio. Los Espacios Curriculares involucrados son: Educación Tecnológica, Ciencias Naturales y Tecnología, Ciencia, Tecnología y Ética, Industrialización, Biotecnología y Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Finalmente, en cuanto al contexto, Cuevas (2016) resalta que las RS son producto de un tiempo y un espacio dado, de modo que la historia y cultura del grupo son “cimientos” que le dan forma a la representación. En este sentido, el contexto (espacio-tiempo) es el departamento de Educación Tecnológica y asignaturas afines de la institución escolar elegida (Grupo Educativo Trinitario) durante la segunda mitad del ciclo lectivo 2022. Sin embargo, definir el contexto también implica reconocer elementos que posibiliten la comprensión del origen, la estructura y función de las RS halladas. Para este trabajo, y como detallaremos a continuación, el primer paso en el entramado metodológico que se propone, es la descripción de las características y elementos del contexto en el cual se realizará la investigación.



### 5.3. Diseño del estudio

Cuevas Cajiga y Mireles Vargas (2016) expresan que debemos asumir que las RS son elaboradas por sujetos en una vinculación indisociable con su entorno por lo cual reconstruir ese contexto se configura en la primer tarea del proceso de investigación. Para ello, se recurrió a los diseños nacionales y provinciales sobre la ET en primaria y secundaria y el Proyecto Curricular Institucional (PCI) de la escuela a la cual pertenecen los docentes.

Una vez construido el entorno de análisis, y siguiendo la línea del enfoque teórico presentado, es decir, la que asume que la RS se define por dos componentes: su contenido y su organización o estructura interna (Abric, 2001) se propone la siguiente estrategia multimetodológica para identificar y hacer emerger los elementos constitutivos de las RS de los docentes de ET:

1. La identificación del contenido de la RS
2. El estudio de las relaciones entre los elementos, su importancia relativa y su jerarquía
3. La determinación y el control del núcleo central.

Para el primer punto, la identificación de los elementos de la RS, se utilizará un método asociativo de los propuestos por Abric: *la asociación libre*. Este método, consiste en solicitarle al sujeto que mencione todos los términos, expresiones o adjetivos que se presenten al ofrecerle un término inductor, en nuestro caso: Tecnología. Esta técnica permite actualizar elementos implícitos o latentes que serían “ahogados o enmascarados en las producciones discursivas” (Abric, 2001, p.59). Sin embargo, la producción obtenida tiene sus complicaciones para ser interpretada a priori porque constituye una sola forma de significación; la significación asociativa (Le Boudec, 1984, en Abric, 2001). Para resolver esta cuestión, se ha propuesto una alternativa que consiste en considerar la frecuencia del ítem en la población, el rango de aparición (tomando el rango medio calculado sobre el conjunto de la población) y la importancia del ítem para los sujetos (solicitando que designe dos o tres términos más importantes para él). De este modo, en nuestro trabajo, se aplicará la técnica de asociación libre con el término inductor “Tecnología” y se aplicará el complemento alternativo de considerar la frecuencia, el rango de aparición y la importancia del ítem para los sujetos. Para ello, se solicitará que mencionen entre 6 y 10 palabras, resaltando las 3 más importantes. El análisis de los datos se hará por medio del software OpenEvoc. Se trata de un programa gratuito para recopilar, analizar y procesar datos de investigación en la perspectiva estructural de la teoría de las Representaciones Sociales,

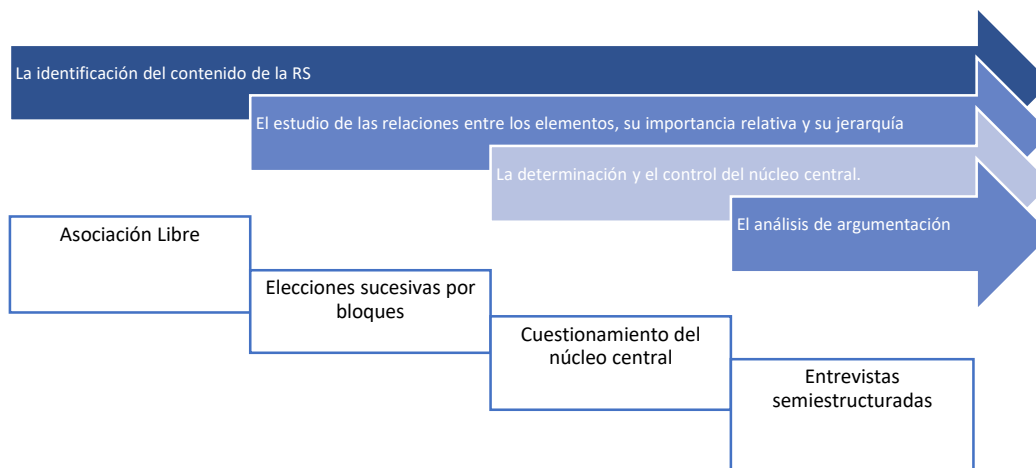
desarrollado y mantenido por el Prof. Hugo Cristo Sant'Anna de la Universidad Federal de Espírito Santo, Brasil.

Para el segundo punto, se aplicará la técnica de *elecciones sucesivas por bloques*, en la cual se permite estudiar las relaciones de similitud y antagonismo o exclusión de las palabras enunciadas en la primera etapa. El proceso, a partir de una lista de veinte ítems que serán recolectados considerando la mayor frecuencia y orden de aparición de la etapa anterior, consiste en que cada sujeto agrupe en primer lugar las cuatro palabras que les parecen más importantes (a las que se les dará un valor de +2 a cada uno). Luego, entre los 16 restantes, deberá seleccionar los cuatro menos representativos, asignándoles un valor de -2 a cada uno. Entre los doce restantes, deberán elegir los cuatro más importantes (valor +1) y los cuatro menos importantes (valor -1). A los cuatro ítems restantes, se les asigna el valor de 0 (cero). Con los datos obtenidos, se obtiene un índice de distancia que varía de +1 a -1.

En cuanto a la determinación y control del núcleo central, se aplicará el método de *cuestionamiento del núcleo central*, por medio del cual se proporciona a los sujetos un texto que pone en juego el elemento estudiado y la constitución hallada en las técnicas previas. Para ello, la información provista en el texto debe “cuestionar” los elementos que fueron característicos en la primera ronda de asociación libre y de elecciones por bloques. De este modo, se le consulta al sujeto si su representación del objeto (en este caso, la Tecnología) ha cambiado o no, es decir, si ha cambiado su “rejilla de lectura” en palabras de Moliner (1992, en Abric, 2001). Poniendo sucesivamente en cuestión los diferentes elementos estudiados, se puede distinguir aquellos cuyo cuestionamiento ha causado un cambio en la representación; estos son los elementos del núcleo central. Los que no generan cambio en la representación, son los periféricos.

Finalmente, sobreviene la etapa de análisis de argumentación en la que, habiendo ya conocido el contenido de la representación, su estructura interna y el núcleo central, surge la importancia de saber “cómo esos distintos constituyentes se integran en un discurso argumentado” (Abric, 2001, p.72). Para ello, Abric propone, luego de las tres etapas de tratamiento analítico, “lograr un acercamiento más sintético” para conocer el funcionamiento más contextualizado de la representación y así poder integrar lo vivido con el contexto de estudio, las actitudes y valores, referencias individuales o colectivas, etc. Es una fase fundamental en el estudio para restituir la representación revelada y poder recuperar los factores emocionales, psicológicos, cognitivos y sociales que la determinan. Para ello, se empleará una entrevista semiestructurada que se aplicará a 5 (cinco) docentes seleccionados al azar.

A continuación, se presenta a modo de esquema, una síntesis del proceso metodológico descripto:



**Figura N°19:** Esquema metodológico del trabajo.  
*Elaboración Propia*

# CAPÍTULO VI

## Resultados

## 6. Resultados

### 6.1. Descripción del contexto curricular en el que se enmarca este estudio

Los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) “(...) plasman los saberes que como sociedad consideramos claves, relevantes y significativos para que niños, niñas, adolescentes y jóvenes puedan crecer, estudiar, vivir y participar en un país democrático y justo” (Consejo Federal de Educación, 2013, p.8). Se trata de aquellos “saberes” prioritarios y relevantes que se plantean como significativos para todo el territorio de nuestro país pero que, a su vez, considerando la realidad de cada región, cada escuela y cada aula, se asumen “respetuosos de la diversidad”. A continuación, se mencionarán brevemente, los ejes principales que proponen los NAP para la enseñanza de la tecnología.

Considerando ambos documentos, para Nivel Primario y Nivel Secundario, y en un ejercicio de sintetizar los lineamientos principales, los NAP proponen:

- Comprender y relacionar los procesos tecnológicos, los medios técnicos y los productos.
- Identificar funciones y relaciones, así como aspectos comunes, entre sistemas (análisis de sistemas) y artefactos (análisis de artefactos).
- Identificar operaciones sobre materiales, energía, información, mediante la aplicación del análisis de procesos tecnológicos.
- El “análisis de procesos tecnológicos” con el propósito de identificar las operaciones sobre materiales, energía o información que los constituyen, el modo en que se energizan y controlan, y reconociendo analogías entre ellos.
- Reconocer la diversidad de cambios y continuidades en tecnologías, productos y procesos y cómo ello modifica la organización social de la vida social, la producción y las subjetividades.
- Reconocer que los procesos y tecnologías se presentan formando redes, sistemas y trayectorias, y no de manera aislada.
- Anticipar, representar y evaluar los resultados para resolver problemas que impliquen medios técnicos y procesos tecnológicos, en base a la creatividad y confianza de las posibilidades de cada uno.
- Valorar resultados del propio accionar individual a través de experiencias en el desarrollo de procesos.
- Analizar críticamente ideas propias y de otros, para tomar decisiones compartidas.
- Comprender el modo en el que se organizan en el tiempo y el espacio, los procesos, recursos y el trabajo de las personas en diferentes contextos y escalas.

- Elaborar, utilizar, comprender y valorar los modos de representación y comunicación que participan en la construcción del conocimiento tecnológico.
- Utilizar normas de representación de la información técnica desde diferentes recursos e instrumentos.
- Acceder, ampliar y articular experiencias culturales propias, incluyendo contenidos y tecnologías de la información y comunicación.
- Reconocer que las tecnologías, como producto de la acción humana intencionada, condicionan y dependen de las decisiones políticas y culturales.
- Reconocer que las tecnologías, como prácticas sociales, multiplican y potencian nuevas posibilidades con consecuencias positivas y negativas.

Para el Diseño Curricular de Nivel Primario de la Provincia de Córdoba, la “tecnología es la actividad que humaniza al hombre por excelencia” (Buch, 1999, en Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2020, p.177); “el hombre es hombre porque hace tecnología diferenciándose así de todos los demás seres vivos que habitan este planeta” (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, Op. Cit). El documento plantea que la tecnología conforma una Cultura Tecnológica que une y es compartida por los seres humanos, aún en su diversidad. Para el Diseño Curricular, la tecnología no es sólo objetos, sistemas técnicos o nuevos desarrollos; la tecnología es

(...) el contexto en que se desenvuelve la vida de una sociedad determinada. Es la forma que esa sociedad se relaciona con la naturaleza; es la manera en que los aparatos se relacionan entre sí y con nosotros, que somos sus inventores, fabricantes y usuarios; es una estructura, de la que forman parte los objetos y las relaciones que existen entre ellos, la sociedad en la que se originan y el medio ambiente en que esta sociedad habita y opera; es también un lenguaje en que los objetos nos hablan de una forma de organizar el mundo (Buch, 1999, p.11 ).

El Diseño Curricular de la Provincia de Córdoba, para Nivel Secundario, agrega que el “saber” tecnológico abarca tanto la comprensión de la realidad como la capacidad de intervenirla. De este modo, reconoce a la tecnología como campo del conocimiento humano, con saberes específicos que le son propios. Propone, por otro lado, que la tecnología es un “campo conceptual muy fértil y variado” (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, 2015, p.229) que se distingue del campo científico porque son frecuentemente poco

determinados o precisos, su comprensión es parcial y las soluciones son múltiples y muy variadas.

El documento marca una postura al decir que la “tecnología no es ciencia aplicada, puesto que la actividad tecnológica requiere el uso de modelos y prácticas específicas”. Además, afirma que la tecnología implica otros saberes con dimensiones sociales, económicas, legales, científicas, estéticas, ambientales, gestionales, etc. que motivan a reflexionar sobre el aporte intelectual que hace la tecnología, no circunscripta sólo a la formación práctica.

Ambos diseños, (Nivel Primario y Secundario), plantean la ET organizada en tres ejes: el de los procesos tecnológicos, el de los medios técnicos y el de la tecnología como proceso sociocultural: diversidad, cambios y continuidades (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba 2015).

El primer eje, aborda los procesos tecnológicos como conjuntos organizados y secuenciados de operaciones sobre los materiales, la energía y/o la información. Pone el interés en el modo en que se organizan y controlan los procesos, las tareas que realizan las personas y los diferentes medios de representación y comunicación de los procesos productivos.

El segundo eje, considera a los medios técnicos en cuanto al cómo y con qué se realizan las distintas operaciones en los procesos tecnológicos, lo cual incluye tanto su gestación (a través de la resolución de problemas de diseño) como su evolución histórica. Este eje incluye también la indagación de las tareas propias de las personas, y la identificación de las partes intervinientes en el análisis de los medios técnicos: sus interrelaciones, sus funciones y las formas que poseen.

Finalmente, el tercer eje, plantea una mirada comprensiva y crítica del quehacer tecnológico asumiendo que los sistemas tecnológicos están insertos en un determinado contexto natural y social de modo que los problemas técnicos y el tipo de soluciones que se generan son absolutamente relativos a su contexto; y a su vez, los artefactos creados, producidos y utilizados generan impactos y efectos sobre las personas, la sociedad y el ambiente. Por otro lado, se propone el análisis comparativo entre las tecnologías antiguas y vigentes para poner de relieve los aspectos comunes entre las tecnologías nuevas y las precedentes para reconocer continuidades e innovaciones: la cultura tecnológica.

Cabe señalar que, en el año 2017, la provincia de Córdoba, a través de la Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa, elabora un documento complementario para describir y señalar los *aprendizajes y contenidos fundamentales* con el objetivo de “(...) decidir y acordar qué es lo que todos los estudiantes deben aprender en cada año de la escolaridad obligatoria, considerando las diversas Modalidades”, el propósito de “(...)

construir un currículum que garantice la formación integral de los estudiantes en el transcurso de la escolaridad obligatoria” y “el compromiso con un proceso de revisión y actualización curricular que (...) no proceda según la lógica de la suma y acumulación de contenidos, sino que se centre en priorizar, jerarquizar y secuenciar aprendizajes” (Ministerio de Educación de Córdoba, 2017, p. 1). En este documento, se sostienen los ejes, aprendizajes y contenidos que emanan del Diseño Curricular, pero se enfatiza, ordena y priorizan algunos de ellos para cada nivel educativo.

En un tercer nivel de análisis, se tomó también el documento del Proyecto Curricular Institucional (PCI) de la institución donde se aplica el estudio. En él se nuclean los fundamentos, aprendizajes y contenidos y estrategias didácticas de los espacios curriculares institucionales y se expresa, entre otras cosas que

(...) el hombre no puede desprenderse de sus creaciones técnicas ni de sus extensiones, sean éstas de sus manos, de su cuerpo o de su mente. Tampoco de las consecuencias que le acarrearán. Es necesario aprender lo que implica la convivencia y la utilización de esas creaciones técnicas que, como planteo general, son respuestas a necesidades... y, también, son el surgimiento de nuevos problemas (Grupo Educativo Trinitario, 2014, p.152).

Bajo el concepto de alfabetización tecnológica, a los estudiantes de esta institución se les propone “distinguir, enunciar y resolver problemas prácticos en un contexto situado; tomar decisiones adecuadamente argumentadas; desarrollar múltiples soluciones a problemas propuestos; probar y mejorar alternativas; anticipar y prevenir situaciones no deseables; trabajar en equipo; hacerse responsables por los resultados y gestionar los recursos en forma eficiente” (Grupo Educativo Trinitario, 2014, p.152).

En otro apartado de la fundamentación del espacio curricular, se cita a Silvina Orta Klein para expresar que el fin último de la ET es la de contribuir con una “formación democrática” para que los estudiantes puedan comprender que, en el espectro de actividades humanas, están las tecnológicas y que ellas dan lugar a artefactos y procesos que es necesario analizar y conocer. Justamente sobre el conocimiento, el PCI hace un párrafo aparte para definirlo como “democrático, crítico y significativo” y con la función de “permitirle (al alumno) conocer y re-conocer los distintos aspectos que posibilitan el análisis de un producto o proceso tecnológico como así también, las necesidades y demandas que le dieron origen y los “impactos” que generan en su entorno” (Grupo Educativo Trinitario, 2014, p.153). Finalmente, en otro párrafo agrega que el conocimiento tecnológico comprende el análisis de



la funcionalidad de los objetos en su contexto de aplicación como una dimensión propia del “saber tecnológico” caracterizada por su sistematicidad, valoración y visión teleonómica.

## **6.2. Resultados de la primera parte: Evocación de palabras, análisis prototípico y orden de prioridad.**

Abric (1994, en Wolter, 2018) sostiene que las RS tienen su propia estructura debido a que están constituidas por una serie de *congemas*, que están organizados y tienen diferente status. Para el autor, los *cognemas* son “elementos que constituyen una representación” y “están jerarquizados, ponderados, y mantienen, entre ellos mismos, relaciones que determinan el significado, y el lugar que ocupan en el sistema representacional” (Abric, 1994 en Wolter, 2018, p. 623). La relación entre el objeto de estudio y los elementos o *cognemas* de la representación tiene características específicas que pueden ser estudiadas por las técnicas aplicadas: el grado de compartición del *cognema*, preparación al acceso del *cognema*, condicionalidad y grado de exclusividad.

A continuación, se realizará una descripción de los resultados obtenidos en las sucesivas técnicas y una interpretación desde la mirada de estas características que definen las relaciones del objeto y los *congemas*.

El grupo convocado está compuesto por 28 docentes de nivel primario y secundario de la institución seleccionada. Entre ellos, se incluyeron docentes de Ciencias Naturales y Tecnología y Ciencias Sociales y Tecnología (primer ciclo del Nivel Primario), docentes de Educación Tecnológica (segundo ciclo de Nivel Primario y Ciclo Básico del Nivel Secundario) y docentes de asignaturas afines como Ciencia, Tecnología y Ética, Industrialización y Biotecnología. Para el análisis prototípico se recuperaron 206 evocaciones que se lograron a través de la técnica de evocación libre de palabras, con el término inductor “tecnología”. La media de evocaciones fue de 1,855, es decir, el resultado de relacionar la cantidad de evocaciones con la cantidad de palabras evocadas (111).

Para el análisis de los datos, se aplicó la técnica de lematización, mediante la cual, algunas palabras se agrupan por compartir el mismo radical y clase (Wachelke & Wolter, 2011). De este modo, se agruparon, por ejemplo: conocimiento y conocimientos o aplicación y aplicaciones. Sin embargo, se evitó unificar palabras que, aun teniendo raíces comunes, pudieran tener significados diferentes para los docentes, por ejemplo: programa y programación.

Según el procedimiento descrito por Vergés (1992, Wachelke y Wolter, 2011), el análisis de las evocaciones libres se hace a través de dos coordenadas: la frecuencia de

aparición en el corpus del grupo y el orden medio de evocación, o lo que es igual, el valor que resulta de un promedio de la asignación de 1 a la respuesta que se brinda en primer lugar, 2 a la segunda y así sucesivamente. La frecuencia mínima para la inclusión de evocaciones en el análisis de los cuadrantes, fue de 0,5, dejando fuera de análisis, de esta manera, a un grupo de 77 palabras que fueron evocadas una sola vez.

Para la determinación de los puntos de corte, se tomó como criterio el procedimiento original propuesto por Vergés (1992, en Wachelke & Wolter, 2011) que consiste en obtener el cálculo de la frecuencia media entre las respuestas, luego de excluir las evocaciones con bajas frecuencias. Mismo procedimiento se aplicó para el orden de evocación. El resultado fue un promedio de 1,79 para la frecuencia y de 4,19 para el orden de evocación. Como ya se anticipó en el apartado anterior, los datos fueron analizados por medio del programa Open Evoc del profesor Hugo Cristo Sant’Anna. El resultado del análisis bajo las condiciones ya mencionadas, se muestra en la Tabla 5.

**Tabla N° 5. Cuadro de Evocaciones obtenido por análisis de Frecuencias y Orden de Evocación mediante Open Evoc. Elaboración Propia.**

		++		+		
		Frequência >= 1,79 / Ordem de evocação < 4,19		Frequência >= 1,79 / Ordem de evocação >= 4,19		
Zona del Núcleo	4.83%	innovacion	2.2	3.86%	aplicaciones	5
	4.35%	conocimientos	2.89	2.9%	tecnicas	4.67
	3.38%	ciencia	4.14	2.42%	progreso	4.6
	2.9%	herramientas	3.33	2.42%	recursos	5.6
	2.42%	avances	3.4	2.42%	comunicaci	6
	1.93%	computadoras	2.25	1.93%	desarrollos	5.25
	1.93%	internet	3.5	1.93%	evolucion	6.5
	1.45%	descubrimientos	3.67	1.45%	investigacion	6
	1.45%	software	4	1.45%	creacion	6.33
	1.45%	hombre	4	1.45%	transformacion	7.33
Segunda Zona de Periferia	+-		-			
	Frequência < 1,79 / Ordem de evocação < 4,19		Frequência < 1,79 / Ordem de evocação >= 4,19			
	0.97%	digitalizacion	1	0.97%	programas	5
	0.97%	hacer	1	0.97%	soluciones	5
	0.97%	dispositivos	1.5	0.97%	informacion	5.5
	0.97%	programacion	2	0.97%	habilidades	5.5
	0.97%	red	2.5	0.97%	humanidad	6
	0.97%	cambios	3	0.97%	tecnociencia	6.5
	0.97%	maquinarias	3.5			
	0.97%	digital	4			
0.97%	procesos	4				

Es importante mencionar que, según los valores que adquieren las coordenadas, cada palabra o evocación se puede clasificar como “alta” o “baja” en función, también, del corte de referencia para cada coordenada. Las palabras con “alta” frecuencia, son aquellas que tienen igual o mayor valor al corte de referencia (1,79), mientras que las que tienen menor valor, se ubican en la zona de “baja” frecuencia.

En el caso del orden de evocación, la clasificación es similar. Sin embargo, cabe destacar que las palabras que evidencien menores órdenes de evocación, es decir, las recordadas, primero, son las de mayor interés. Para este caso, Flament y Rouquette (2003, en Wachelke y Wolter, 20011) destacan que el análisis prototípico se basa en la idea que una palabra adquiere mayor representatividad del grupo cuanto antes se la recuerde. De este modo, frecuencia y orden de evocación, se “complementan y brindan dos indicadores colectivos para caracterizar la prominencia de una palabra en un corpus generado a partir de un grupo” (Wachelke & Wolter, 2011, p.522).

En la intersección de las dos coordenadas, se generan cuatro zonas (Tabla 1):

a) Zona del núcleo central: comprende palabras con alta frecuencia y bajo orden de recuerdo, es decir, respuestas que se han sido proporcionadas por un alto número de participantes y evocadas rápidamente. En nuestro caso, son los términos: innovación, conocimientos, ciencia, herramientas, avances, computadoras, internet, descubrimientos, software, hombre. Es importante mencionar la advertencia que varios autores hacen al respecto de que no es recomendable tomar la zona del núcleo en el análisis prototípico como equivalente al núcleo central de las representaciones del grupo. En tal caso, sólo permite establecer una “hipótesis de centralidad” que necesita verificarse y corroborarse con otras técnicas (Sá, 1996; Abric, 2003; Flament & Rouquette, 2003, en Wachelke y Wolter, 2011),

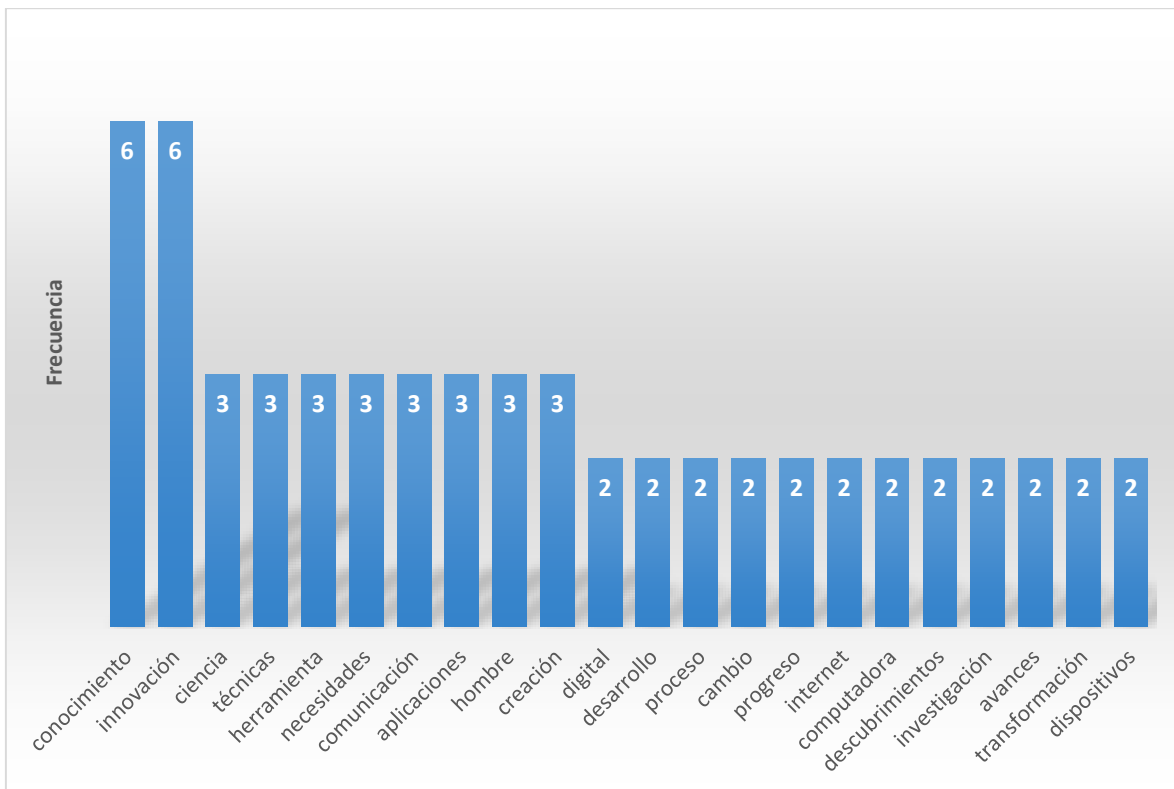
b) Primer Zona periférica: incluye respuestas con alta frecuencia y alto orden de recuerdo. Se trata de respuestas con prominencia pero que indican elementos secundarios de la representación. Algunos autores (Pecora & Sá, 2008; Sá, Oliveira, Castro, Vetere & Carvalho, 2009, en Wachelke y Wolter, 2011) también refieren a este grupo con la posibilidad de que alguno de sus elementos pueda formar parte de la primera periferia o incluso del núcleo, mediante la verificación con otras técnicas. En nuestro caso, este grupo de palabras está conformado por: aplicaciones, técnicas, progreso, recursos, comunicación, desarrollos, evolución, investigación, creación y transformación.

c) Segunda Zona de Periferia: son las palabras que fueron evocadas como últimas respuestas y que, además, tienen baja frecuencia según el punto de corte. Son elementos poco destacados en el eje de coordenadas y, por ende, “menos interesantes

para la estructura de la representación del grupo social” (Wachelke & Wolter, 2011, p.523). En nuestro análisis, está formado por las siguientes palabras: digitalización, hacer, dispositivos, programación, red, cambios, maquinarias, digital y procesos.

d) Zona de contraste: incluye aquellas respuestas con baja frecuencia pero que han sido evocadas tempranamente en el discurso. Aquí, según Wachelke y Wolter (2011), existen dos posibilidades: o bien se trata de complementos de la primera periferia o indican la existencia de un subgrupo de personas que valora consistentemente algunos elementos en la mayoría, quizás incluso con un núcleo diferente al resto. Para nuestro análisis, debido a que se trata de un estudio de caso y, por ende, la muestra no es lo suficientemente amplia como para afirmar esta segunda hipótesis, nos inclinaremos hacia la primer idea. Los términos que están incluidos en esta zona son: programas, soluciones, información, habilidades, humanidad y tecnociencia.

En relación a la segunda parte de la primera técnica, que consistió en solicitarles a los docentes que ordenaran por importancia 3 de las palabras que cada uno de ellos evocó en la primera parte, los resultados se muestran en el gráfico 1.



**Gráfico N°1:** Priorización del grupo de docentes sobre las palabras evocadas. Elaboración propia.

En este caso, se puede observar que las palabras que los docentes prefieren ubicar como más importantes dentro de sus propias evocaciones son: conocimiento e innovación con una frecuencia de 6. Le siguen: ciencia, técnicas, herramienta, necesidades, comunicación, aplicaciones, hombre y creación, con una frecuencia de 3. Y luego: digital, desarrollo, proceso, cambio, progreso, internet, computadora, descubrimientos, investigación, avances, transformación y dispositivos, con frecuencia de 2. Finalmente: sustentabilidad, informática, practicidad, transiciones, hacer, elaborado, maquinarias, tecnociencia, agilidad, software, información, programa, problemas, crecimiento, ética, satisfacer, crear, recurso, humanidad, curiosidad e industria, que sólo se mencionaron una vez (frecuencia = 1).

Realizando un cruce de datos, entre lo que los docentes respondieron al solicitarles que seleccionaran las 3 palabras más importantes, es decir, que priorizaran su propia evocación junto al análisis prototípico realizado por frecuencia y orden de evocación, se obtiene el resultado que se muestra en la Tabla 6.

**Tabla N° 6.** Comparación entre el análisis prototípico y el orden de evocación otorgado por los docentes. Elaboración Propia.

	<b>Análisis prototípico</b>			
<b>Priorización del grupo docente sobre sus evocaciones (Frecuencia otorgada)</b>	<b>Zona del Núcleo Central</b>	<b>Primera periferia</b>	<b>Segunda periferia</b>	<b>Zona de Contraste</b>
<b>6</b>	Conocimientos, innovación.			
<b>3</b>	Ciencia, herramientas, hombre	Técnicas, comunicación, aplicaciones, creación		
<b>2</b>	Internet, computadoras, descubrimientos, avances	Desarrollo, progreso, transformación	Digital, procesos, cambio, dispositivos.	

Por un lado, existe clara coincidencia en los términos “conocimientos” e “innovación” como los más importantes tanto para la priorización como para el resultado del análisis prototípico. Es decir, se encuentran en la zona del núcleo central y los docentes lo expresan también en su elección. Por otro lado, hay términos que logran una frecuencia de 3 en el orden de priorización dado por los docentes y que aparecen tanto en la zona del núcleo central

(ciencia, herramientas y hombre) como en la primera periferia (técnicas, comunicación, aplicaciones y creación). Finalmente, las palabras que obtuvieron una frecuencia de 2 en la prioridad que otorgaron los docentes, se encuentran dispersas entre la zona del núcleo central (internet, computadoras, descubrimientos y avances), la primera periferia (desarrollo, progreso y transformación) y la segunda periferia (digital, procesos, cambio y dispositivos).

Este cruzamiento de resultados entre ambas técnicas permite verificar y ratificar algunos valores, como la centralidad de las palabras “conocimientos” e “innovación” y configurar, por otro lado, la organización de los elementos periféricos y cómo se entrelazan en la estructura general. Esto último, expresa la primera característica de relación entre el objeto y los cognemas: el *grado de compartición del cognema*. Esta característica se refiere a aquellos cognemas que se presentan en la mente de muchos miembros del grupo cuando piensan en el objeto. Para este caso, tanto en la primera técnica de evocación libre como en la de priorización dada por los docentes, los cognemas que se mantienen en altas frecuencias son “conocimientos e innovación”. En cuanto a la segunda característica de relación: *la preparación al acceso de los cognemas*, es decir, la identificación de aquellos elementos que surgen más rápidamente que otros al pensar en el objeto; se puede apreciar que, con promedios de 2,2 para “innovación” y 2,89 para “conocimientos” en el orden de evocación, estos dos cognemas también cumplen con esta distinción. Si bien hay otros elementos que tienen valores de promedio de orden de evocación menores a 2 (incluso iguales a 1), la frecuencia de evocación hace que estén lejos de ser considerados parte de la zona alta del análisis prototípico.

### **6.3. Resultados de la segunda parte: Elecciones sucesivas por bloques**

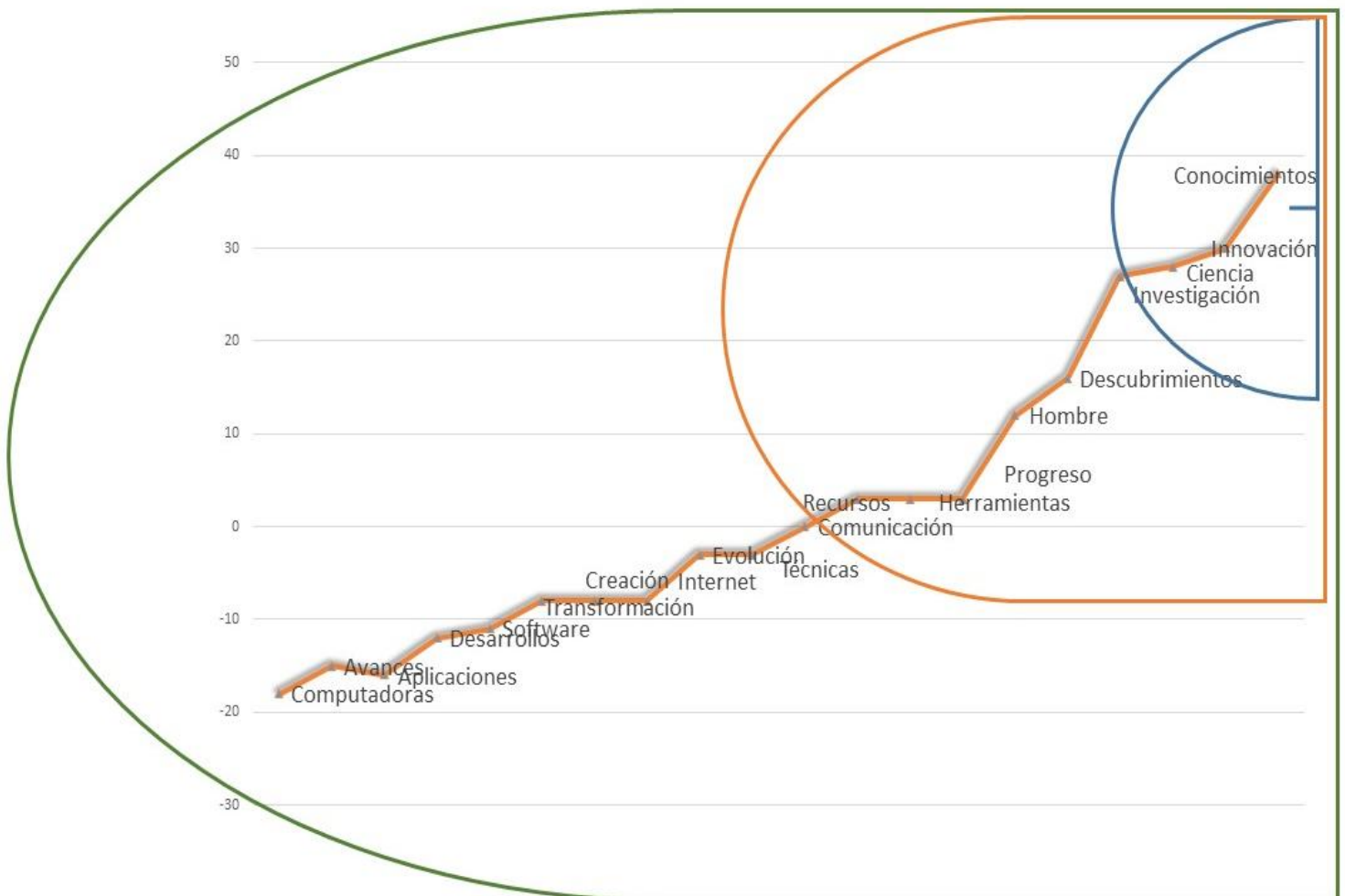
Una vez determinada la hipótesis de la estructura de la representación social de los docentes sobre la tecnología, incluyendo el núcleo central y los elementos periféricos, se hace fundamental estudiar las relaciones de similitud y antagonismo o exclusión entre las evocaciones.

Para este fin, se aplicó la técnica de elecciones sucesivas por bloques (Abric, 2001). De esta forma, el grupo de docentes recibió una lista de compuesta por los dos primeros cuadrantes: el referido al núcleo central y la zona de la primera periferia. Las 20 palabras fueron: innovación, conocimientos, ciencia, ciencia, herramientas, avances, computadoras, internet, descubrimientos, software, hombre, aplicaciones, técnicas, progreso, recursos, comunicación, desarrollos, evolución, investigación, creación y transformación. Se les solicitó a los docentes que agruparan las palabras según su importancia en los cuatros

siguientes subgrupos: 4 palabras más importantes de la lista, 4 palabras en segundo orden de importancia, 4 palabras poco importantes y 4 palabras menos importantes de la lista.

Del grupo total de docentes, respondieron 25 de ellos. Se les adjudicó un valor numérico a cada palabra de acuerdo a la categoría según la siguiente escala: +2 a las cuatro palabras que les parecieron más importantes, -2 a las cuatro palabras menos importantes de la lista, +1 a las que ubicaron en segundo orden de importancia y -1 a las que se ubicaron como poco importantes.

El resultado de este orden y jerarquización se muestra en el Gráfico 2.



**Gráfico N°2.** Resultado de la técnica de elección sucesivas por bloques. Elaboración propia.

Como puede observarse en el gráfico, los cuatro cognemas ubicados como más importantes son: investigación, ciencia, innovación y conocimientos, alcanzando valores entre 27 y 38 puntos. Esto podría confirmar la hipótesis que estas evocaciones constituyan el

núcleo central. Sin embargo, para destacar, la evocación “conocimientos” logró el mayor valor (38) despegándose por 8 puntos de los tres conceptos siguientes.

En un segundo lugar o zona, se ubican los cognemas que están muy por debajo del valor alcanzado por las primeras palabras pero que, a pesar de ello, siguen teniendo valor positivo. Ellas son: descubrimientos (16), hombre (12), progreso (3), herramientas (3) y recursos (3). Estas evocaciones, junto a la palabra “comunicación” que logró un valor de 0 (cero) puntos, conforman lo que podríamos denominar primera periferia de elementos.

El resto de las palabras: técnicas, evolución, internet, creación, transformación, software, desarrollo, aplicaciones, avances y computadoras, todas ellas con valores negativos, conformarían la segunda periferia en la estructura general de la representación.

#### **6.4. Resultados de la tercera parte: Cuestionamiento del Núcleo Central**

En la próxima etapa, se hace necesario poner en juego los elementos de la estructura lograda y verificar la determinación y control que tiene el núcleo central dentro de la representación. Para ello, se aplica la técnica de cuestionamiento del núcleo central o *mise-en-cause* (MEC). La técnica MEC fue propuesta por Moliner para corroborar no solo la existencia de elementos emergentes sino también los organizadores, es decir, aquellos que son absolutamente necesarios para la definición del objeto representado, en este caso, la tecnología (Stöckl Torres y Zubieta 2015). El resultado de la técnica puede validar o no la hipótesis de centralidad obtenida en los pasos anteriores.

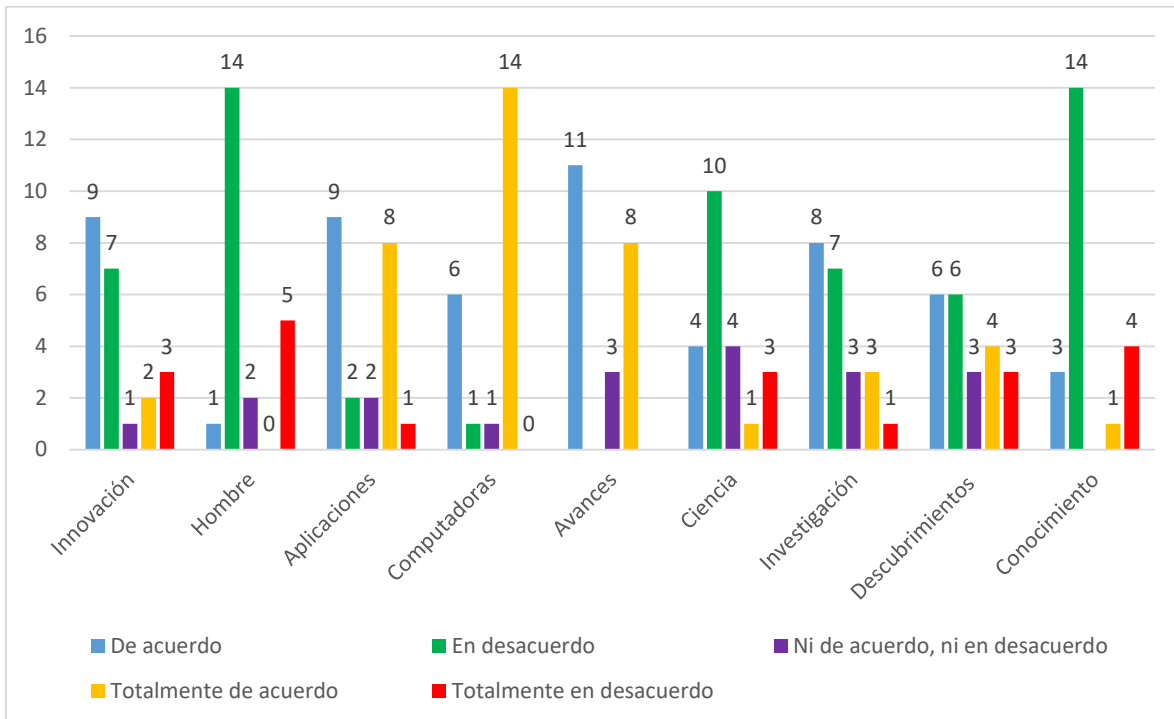
Para Stöckl Torres y Zubieta, los elementos constituyentes del núcleo central, con funciones de organización y regulación del sentido, no son negociables. Son indispensables en la representación en la medida que no pueden disociarse sin que el objeto pierda el significado. Por lo tanto, su cuestionamiento lleva a un cambio de la representación; el objeto de interés (la tecnología) no podrá ser reconocido por los docentes en el caso que se les presente una característica que contradiga dicho elemento. La técnica MEC analiza la centralidad bajo el aspecto de negociabilidad que tiene el cognema para el reconocimiento del objeto de representación (Wolter, 2018).

Para preparar el instrumento de aplicación de esta técnica, se tomaron los cuatro cognemas de la hipótesis central (conocimiento, innovación, ciencia e investigación) para verificar su estabilidad y pertenencia al núcleo. Además, se agregaron enunciados de cuestionamiento de los últimos 3 cognemas de la lista (avances, aplicaciones y computadoras) para ratificar su definición como elementos periféricos y para que actúen de contraste y, finalmente, también se incluyeron 2 elementos (hombre y descubrimientos) de



la primera zona de la periferia próximos al núcleo central para poder ubicarlos finalmente en la zona correspondiente.

Los cuestionamientos fueron tomados en base a los ejemplos aportados por Wolter (2018), para dar por supuesta la existencia del objeto de representación aun cuando no exista la característica que está en cuestión, por ejemplo: “Puede haber tecnología, aun cuando no existan las computadoras”, “Es posible que exista tecnología sin ciencia”, “Las aplicaciones no son condición para que exista la tecnología”, etc.



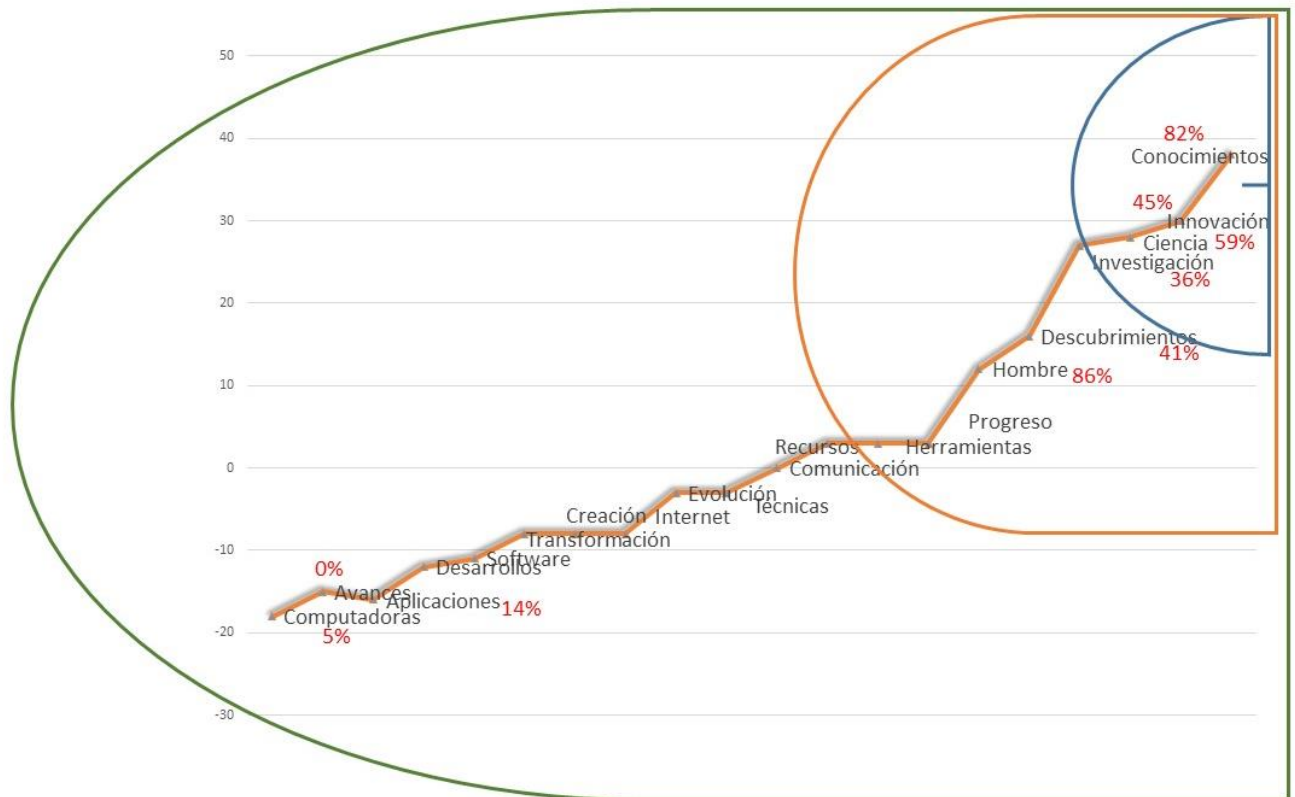
**Gráfico N°3:** Resultados de la técnica de Cuestionamiento del Núcleo Central. Elaboración propia.

En el Gráfico 3 se presentan los cognemas y elementos indagados por la técnica MEC y sus respectivas respuestas. A continuación, en la Tabla 7 se recuperan los mismos resultados y el consecuente porcentaje que ello implica sobre el total de respuestas. La categoría “Suma Desacuerdo” implica los valores correspondientes a “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”. Por su parte, la categoría “Suma Acuerdo” incluye a “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo”.

**Tabla N° 7.** Resultados de la técnica MEC sobre los cognemas de la hipótesis central. Elaboración Propia.

	Innovación	Hombre	Aplicaciones	Computadoras	Avances	Ciencia	Investigación	Descubrimientos	Conocimiento
<b>Suma desacuerdo</b>	10	19	3	1	0	13	8	9	18
<b>Suma acuerdo</b>	11	1	17	20	19	5	11	10	4
<b>% Desacuerdo</b>	45%	86%	14%	5%	0%	59%	36%	41%	82%
<b>% Acuerdo</b>	50%	5%	77%	91%	86%	23%	50%	45%	18%

Retomando la figura 2, que representa la estructura de la hipótesis de núcleo central obtenida luego de las técnicas de evocación libre, priorización y jerarquización por bloques; sumando a ella los valores de porcentajes “en desacuerdo”, es decir, el porcentaje que expresa la *no aceptación* de la ausencia de un determinado cognema en la estructura completa, se configura el siguiente esquema de síntesis:



**Gráfico N°4:** Resultados de la técnica MEC sobre la hipótesis central. Elaboración Propia

Es importante resaltar que, en la técnica de *mise-en-cause* (MEC), no se pretende revisar o comparar el lugar en la estructura que han evidenciado los elementos y cognemas con técnicas específicas para ello. El resultado de la técnica MEC permite conocer la característica de *condicionalidad* de estos elementos. La condicionalidad logra indagar sobre

qué tan importante es la presencia de un determinado cognema para que los representantes de un grupo puedan reconocer el objeto.

En nuestro caso, el cognema “hombre” tiene, junto al cognema “conocimientos”, las dos más altas valoraciones, lo cual puede interpretarse como un alto respaldo del grupo de docentes para que estos elementos no puedan estar ausentes al momento de pensar en la tecnología. “Ciencia” alcanza un alto valor también (59%), lo cual indica una presencia bien consolidada también en la estructura. “Investigación”, “Innovación” y “Descubrimientos”, no superan el 50% de aprobación para este análisis, pero tampoco se alejan demasiado. Esto último podría indicar la hipótesis de que se trate de cognemas o elementos que son importantes para la idea colectiva de tecnología, pero no lo suficiente como para no poder reconocerla sin ellos. Finalmente, los tres cognemas puestos a modo de contraste dado que se ubican en la última periferia de la hipótesis central, no recibieron valores significativos que hagan pensar su relativa importancia en la concepción de la tecnología para este grupo de docentes.

## 6.5. Discusiones en torno a la estructura de las RS obtenidas

En capítulos anteriores, hemos avanzado en la idea que el núcleo central tiene la capacidad de ser el elemento más estable dentro de la estructura de la representación, lo cual le permite continuidad frente a contextos variables. Esta estructura del núcleo se va constituyendo en base a tres aspectos: la naturaleza del objeto, la relación del grupo con el objeto y el sistema de valores y normas que conforman el contexto del grupo. Recordemos, además, que los elementos del núcleo central adquieren una doble dimensión: por un lado, son los responsables de movilizar y realizar ciertas tareas (dimensión funcional) y, por otro lado, se encargan de imprimirle una actitud muy definida sobre el objeto, vinculando otros elementos como valores o ideologías (dimensión normativa).

En el estudio de caso que realizamos, el núcleo central aparece conformado por los cognemas *conocimientos, innovación, ciencia e investigación*. Le siguen, luego, los elementos de la primera periferia: *descubrimientos y hombre*.

Si trazamos un paralelo entre esta estructura de la RS con la propuesta de Mitcham, luego revisada por Ankiewicz (2018), sobre los modos en los que se manifiesta la tecnología, podemos establecer la hipótesis que el núcleo central de este grupo de docentes está más alineado con las dimensiones más vinculadas al ser humano, particularmente a la que se refiere sobre el *conocimiento tecnológico*. Esto es posible de asumir dado a que tres de los cuatro cognemas están directamente relacionados con la producción del conocimiento

(“ciencia, investigación y conocimientos”). Sin embargo, para conocer más sobre qué postura o definición toma este grupo de docentes en relación a esta dimensión y a la relación de la Tecnología con el conocimiento, será necesario abordar el análisis cualitativo obtenido de la respuesta de las entrevistas.

La presencia del “hombre” como otro elemento del núcleo central, permite pensar que, en la RS del grupo de docentes, está presente la dimensión de la Tecnología como volición, es decir, como un acto de la voluntad humana o como parte de las características que definen a su condición de ser humano.

Los elementos “innovación” (parte del núcleo) y “descubrimientos” y “progreso” (primera periferia), pueden asociarse a la dimensión de la Tecnología como actividad (o como metodología). La concepción que los docentes tienen sobre la idea de progreso o innovación, será abordada también en las respuestas a sus entrevistas.

Finalmente, la dimensión de la Tecnología como objeto, se encuentra representada por varios elementos que se encuentran en la periferia de la estructura: “herramienta”, “transformación”, “computadora”, “aplicación”, “técnicas”, entre otras.

## **6.6. Análisis de las entrevistas complementarias**

Los docentes entrevistados acuerdan unánimemente que hay una relación directa entre la ciencia y la tecnología. Hay incluso expresiones que muestran dudas sobre las diferencias que pudiera haber entre ambas (“...se podría pensar que son lo mismo, están totalmente ligadas”). Sin embargo, la idea general es una relación en el plano de la “utilidad”, particularmente de la tecnología disponiendo de “instrumentos” o “dispositivos” que faciliten la tarea de la ciencia. Por otro lado, se menciona la importancia del “conocimiento” entre ellas, ubicando particularmente a la ciencia como la que “estudia” o la que “tiene los conocimientos” necesarios para que la tecnología, luego, pueda “hacer” (“... necesitamos saber, para poder hacer después con la tecnología”).

Al mencionar las definiciones de Basalla, decíamos que el autor asume que los artefactos tecnológicos tienen una posición diferente a los artefactos de otras disciplinas como la ciencia, la religión o la política. Ese lugar diferente, el artefacto tecnológico lo adquiere por ser tanto un medio como un fin, en la tecnología. En las definiciones de los docentes entrevistados, sobre la relación de la ciencia con la tecnología, los “instrumentos” o “dispositivos” elaborados por la tecnología parecen tomar ese “lugar” diferente, que le confiere una funcionalidad que sólo ellos pueden darle para la concreción de los objetivos científicos.

Respecto a la relación del conocimiento, que aparece como nexo o elemento compartido por la ciencia y la tecnología en las palabras de los docentes entrevistados, evidentemente subyace la idea que Mitcham propone como una de las razones por las cuales se dificulta la diferenciación entre el conocimiento científico y el conocimiento tecnológico; esto es, el pensamiento que la tecnología es la actividad de fabricación y uso de objetos, distante del mundo de las ideas (“...se necesita conocer y saber para generar después tecnología”). En este sentido, hay una clara expresión de los docentes entrevistados hacia la idea del conocimiento para el uso de la tecnología (“La tecnología está relacionada con el conocimiento porque debemos adquirir una serie de técnicas o en sí una teoría para poder transformar o utilizar los objetos que tenemos en nuestro entorno”, “Tiene que haber un conocimiento en conocer el dispositivo que estamos manejando. Y conocer... el hardware y el software, es decir poder manejar y poder saber lo que estoy haciendo”).

Por otro lado, entre los docentes entrevistados pareciera estar presente la percepción de que las ideas tecnológicas son, al decir de Mitcham (1989, p.100), “ideas científicas empleadas en un nuevo contexto”, es decir, que para hablar de la relación conocimiento-tecnología, se hace referencia a la aplicación de los saberes adquiridos en la ciencia, en un contexto más de utilidad, operatividad o resolución de necesidades (“...la evolución que tuvo la tecnología (...) gracias al estudio de la ciencia, sin todo el estudio previo de la ciencia, la tecnología fue evolucionando gracias a eso”, “(a la tecnología) la veo como la transformación que hace el hombre de su entorno para satisfacer sus necesidades. Y la ciencia va más al estudio de este entorno al estudio de las cuestiones físicas, químicas y biológicas de ese entorno para poder transformarlo y a través de la tecnología o crear esa tecnología”, “la ciencia tiene los conocimientos y (...) necesita de la tecnología para poder aplicar cierto contenido”, “La investigación, digamos, para mí, es la parte más pasiva de este gran grupo. La técnica hace afianzar a esa tecnología. La investigación es la dedicación de conocimiento al estudio de esa tecnología”).

Estas últimas expresiones, también se orientan a la idea que propone Bunge sobre pensar a la tecnología como “ciencia aplicada”; esto es, la propuesta de que el conocimiento (entendido como producto de la ciencia) debe existir previamente para poder ser aplicado en el diseño y construcción de artefactos. Siguiendo esta línea, entre los docentes entrevistados se manifiesta la idea que la tecnología es fuente de problemas, no de conocimiento (“...la ciencia estudia el entorno y la tecnología lo transforma... la tecnología está relacionada con la conciencia. Si uno es consiente que transforma el entorno para beneficiarse, eso es tecnología”, “...la tecnología surge gracias a las necesidades que el hombre sintió en su momento (...) Es una respuesta a la necesidad”, “...a la tecnología, la veo como la transformación que hace el hombre de su entorno para satisfacer sus necesidades”).

En otro orden, al ser consultados por la relación entre la tecnología y la innovación, los docentes expresaron sus opiniones al respecto basándose, fundamentalmente en la idea de “mejora”, “cambio” o “progreso” (“El innovar es poder mejorar lo que ya creamos. Poder cambiar la situación en la que nos encontramos”, “Para progresar. Es fundamental. Si hay tecnología, hay innovación”). En esta línea, Bunge sostiene que para la tecnología existe la necesidad de progreso, pero (en relación a lo que venimos desarrollando) es en la búsqueda del conocimiento útil con el propósito de mejorar el control de la humanidad sobre los hechos (“Poder cambiar la situación en la que nos encontramos. Poder seguir modificando el entorno para nuestro beneficio, ya sea para mejorar nuestra calidad de vida, como para lograr un objetivo”).

Ortega y Gasset, como hemos abordado anteriormente, afirma que la naturaleza le impone al hombre sus necesidades (frío, hambre, etc.) pero el hombre también genera una reacción, un cambio a la naturaleza. En ese cambio ocurre la verdadera transformación de la naturaleza con la cual el ser humano busca satisfacer sus necesidades. Pero en este puntual aspecto, sobre las necesidades, Ortega y Gasset advierte que no se trata sólo de las necesidades de supervivencia sino también de las más superficiales o superfluas. Incluso, estas últimas, son para el autor fundamentales para definir la tecnología ya que el ser humano busca más “estar bien” que “estar en el mundo” (Ortega y Gasset, 2000, p.10). Los docentes entrevistados también aducen, en parte, a la relación entre la transformación de la naturaleza y el bienestar del hombre (“Poder seguir modificando el entorno para nuestro beneficio, ya sea para mejorar nuestra calidad de vida, como para lograr un objetivo. Innovar es seguir mejorando la tecnología que tenemos presente, no solamente el crear, para mí más mejorar lo que ya tengo”).

Además, los docentes entrevistados le dan una gran importancia a las necesidades humanas en la razón de ser de la innovación (“...tiene que ver con las necesidades del ser humano en realidad (...) a medida que va pasando el tiempo y las necesidades van cambiando de las personas”, “...a medida que las necesidades de las personas a lo largo del tiempo fueron cambiando, fueron sucediendo un montón de hechos, estos instrumentos o esta tecnología fueron cambiando a medida que la gente tuvo otras necesidades”). En cuanto a esto, Ortega y Gasset afirma que el bienestar es el repertorio de necesidades humanas que son función del hombre, de su contexto, su cultura y sus aspiraciones. La idea de progreso (o innovación) es banal en este sentido debido a que las modificaciones en el “perfil del bienestar” según las realidades o contextos, ha hecho que algunos “progresos técnicos” fueran abandonados.

La idea de “estar bien” o bienestar, o calidad de vida, está muy ligada para Ortega y Gasset a la noción de progreso o innovación. Los docentes expresan también algunas ideas

en ese sentido (“...el tema innovación... ¿por qué surge?, porque estamos cansados de todo. Y porque para nosotros sería aburrido si no se innova”, “El innovar es poder mejorar lo que ya creamos (...) Poder seguir modificando el entorno para nuestro beneficio, ya sea para mejorar nuestra calidad de vida, como para lograr un objetivo”).

Por último, en relación a los cuatro cognemas que forman parte central de la RS de estos docentes, se le consultó al grupo entrevistado, sobre la relación de la tecnología con el ser humano y qué características de la humanidad se ven “impregnadas” en la tecnología.

En este aspecto, todos resaltaron la importancia y la centralidad del ser humano en la tecnología (“...si no estuvo el hombre detrás... quién la creo a esa tecnología?”, “Yo pienso que la tecnología está relacionada con la conciencia. Si uno es consiente que transforma el entorno para beneficiarse. Eso es tecnología. El usar el entorno como hacen solo los animales, no creo que sea tecnología”, “...no veo la tecnología que funcione sin la acción del hombre. Es central. Desde su inicio y ahora también”).

Algunos docentes atribuyen la presencia del hombre en los deseos o las necesidades desde las cuales parte toda motivación para que exista la tecnología (“...muchas veces se crea algo a partir de lo que se necesita, lo crea en función a lo que él supo, a lo que él aprendió, lo que conoció, pero también en función a una necesidad específica”, “Yo creo que en la tecnología se refleja los deseos del hombre. Todo se da gracias a la curiosidad o al deseo que tiene el hombre de poder salir de su entorno natural y conquistar otros espacios”, “...la tecnología surge gracias a las necesidades que el hombre sintió en su momento. La tecnología surge para dar una respuesta al hombre, pero me parece que es el todo”).

En relación a esto último, repasando la propuesta que hemos analizado inicialmente de Piet Ankiewicz, es importante la consideración que hacen los docentes sobre la tecnología como un acto de la voluntad humana asociándola particularmente a sus deseos y necesidades. Vale recordar en este caso, que Ankiewicz incluye otros actos volitivos asociados a la tecnología, tales como las actitudes, impulsos, motivaciones, elecciones e intenciones. Sin embargo, y coherente con lo que el autor plantea al afirmar que es un aspecto poco desarrollado de la investigación y el pensamiento sobre la tecnología, los docentes entrevistados lo circunscriben sólo a las necesidades y deseos, sin mencionar en ningún caso, otros actos volitivos.

Finalmente, se presentan en la siguiente tabla, las principales ideas extraídas de las entrevistas y su correspondiente relación a las definiciones y posturas de algunos autores que fueron abordados en el capítulo II y sintetizados en la Tabla N°2 (p. 69). Este esquema nos permite tener una hipótesis cualitativa de las relaciones estructurales de los cuatro cognemas más importantes que surgieron del estudio.

**Tabla N° 8.** Análisis de las principales ideas extraídas de las entrevistas en función de las posturas de algunos autores abordados. Elaboración propia.

		<i>Principales aportes de cada línea o autor</i>	<i>Principales ideas extraídas de las entrevistas a docentes</i>
<i>Tecnología como conjunto de objetos</i>	George Basalla	El artefacto ocupa un lugar superior a los productos de otras actividades humanas. Es el fin y el medio de la tecnología. No es posible comprender a la tecnología sin los artefactos. La evolución de los artefactos está basada en la analogía con la evolución y diversidad de la biología. Las necesidades son relativas a muchos factores como los que definen a cada cultura o civilización.	Hay una importante presencia de la idea de “objeto técnico” en las menciones de los docentes. Los <i>instrumentos</i> o <i>dispositivos</i> mencionados por los docentes, toman lugar en la funcionalidad para lograr otros objetivos: satisfacer necesidades, aplicar conocimientos propios de la ciencia, cubrir deseos y expectativas del ser humano.
<i>Tecnología como volición</i>	Piet Ankiewicz	La tecnología lleva asociada muchos actos volitivos como impulsos, motivaciones, aspiraciones, intenciones y elecciones. Las actitudes hacia la tecnología son parte integral de la tecnología como volición: es una característica de la humanidad. Visión poco explorada de la tecnología.	Los docentes reconocen a la tecnología como resultado de los deseos y necesidades del hombre. Son los únicos actos volitivos relacionados con la humanidad que se mencionan.
<i>Tecnología como forma de conocimiento</i>	Carl Mitcham	Resulta difícil distinguir entre conocimiento científico y tecnológico. Una de las razones es que el progreso es atributo de ambos campos. Otra razón es la idea que la tecnología, entendida como fabricación de objetos, se distancia del mundo de las ideas y esto cimienta la idea de ciencia aplicada. Sobre el origen de las preguntas; la ciencia cuestiona la “verdad” para obtener ideas o teorías, mientras que la tecnología pretende que las teorías sean útiles y que funcionen. Este razonamiento contribuye a la idea que la filosofía de la ciencia se vincule a la lógica y la epistemología mientras la filosofía de la tecnología lo hace con la ética y la filosofía práctica. Sin embargo, es un error pensar que la filosofía de la tecnología sólo se limita a esto.	Para los docentes que fueron parte de este estudio, la idea de la tecnología es entendida como la actividad de fabricación y uso de objetos, distante del mundo de las ideas (o ciencia), inclinándose hacia la idea del conocimiento para el uso de la tecnología. Se pueden apreciar ideas en relación a que los saberes adquiridos en la ciencia, en un contexto más de utilidad, operatividad o resolución de necesidades deben existir previamente para poder ser aplicados en el diseño y construcción de artefactos. Manifiestan la idea que la



	Mario Bunge	La tecnología emplea el mismo método que la ciencia, pero con fines prácticos. En la ciencia pura, el investigador busca una nueva ley; en la ciencia aplicada, una nueva cosa o mejorar el dominio sobre algo. El conocimiento (pensado desde lo científico o cognitivo) es anterior a la ciencia aplicada. La tecnología es fuente de conocimiento, pero no conocimiento en sí mismo. En la tecnología, el proyecto es el centro del método; para la ciencia, el problema a investigar.	tecnología es fuente de problemas, no de conocimiento.
Tecnología como fenómeno social	José Ortega Y Gasset	La técnica está inserta entre las condiciones de la vida humana, de tal manera que nadie niega que es parte de su vida. Sin embargo, en pocos ámbitos se discute sobre la técnica, su origen, su evolución, sus condiciones, posibilidades o peligros. La tecnología implica una “reforma” de la naturaleza. Los “actos técnicos” son los que el hombre realiza para modificar la naturaleza intentando reducir el esfuerzo por satisfacer sus necesidades. Las necesidades incluyen tanto lo vital como lo superfluo. La técnica es, y ha sido, “la producción de los superfluo”. El bienestar condiciona la definición de técnica porque está en función del contexto, de la cultura y las aspiraciones del hombre. El esfuerzo es la esencia de la técnica; es la manera en que el hombre acude a la técnica para reducir el esfuerzo por satisfacer sus necesidades. La técnica existe allí donde se constituye el proyecto de vida del ser humano. Existen 3 estados de la técnica basados en su relación con el hombre: La técnica del azar, la del artesano y la del técnico.	Los docentes se refieren a la innovación como la relación entre la transformación de la naturaleza y el bienestar del hombre. Los entrevistados le dan una gran importancia a las necesidades humanas en la razón de ser de la innovación. La idea de “estar bien” o bienestar, o calidad de vida, está muy ligada al progreso.

En cuanto a la pregunta realizada a los docentes entrevistados sobre el resultado final del esquema de la RS y cómo quedaban distribuidos los cognemas, todos ellos afirmaron estar de acuerdo en la distribución del núcleo central (conformado por *conocimientos, innovación, ciencia e investigación*). La presencia de *hombre* en la primera periferia genera algunas opiniones encontradas. Hay docentes que expresan que el hombre (entendido como ser humano) debería estar más próximo, incluso dentro del núcleo central y otros que creen que tiene demasiado valor en el lugar donde se ubica en el esquema.

Por otro lado, los docentes entrevistados se refieren a algunos cognemas que, según su mirada, deberían estar más próximos al núcleo central, tales como *desarrollo, evolución,*

*técnicas, creación, comunicación, avances e internet.* Esto último no cambia la estructura inicial. Por el contrario, confirma la hipótesis que el núcleo central adquiere mayor expresión de adherencia y se destacan los cognemas de la periferia por la dispersión en las opiniones.

Finalmente, al ser consultados por los desafíos que encuentra hoy la Educación Tecnológica o bien, la enseñanza de la tecnología en el aula (para aquellos espacios curriculares que se relacionan con ella), los docentes abordan una serie de cuestiones.

1. **La relación conceptual de la tecnología como “maquinaria”.** Una docente entrevistada expresa que uno de los obstáculos al hablar de tecnología en el aula es la fuerte relación que los alumnos tienen impresa, concibiendo a la tecnología como “maquinaria” (“...siempre se lleva la tecnología a la maquinaria”). Esto, según la docente, no es una cuestión que sólo se vea en los alumnos, pero sí dificulta la tarea al momento de explicar que la tecnología es algo más que eso (“no solamente es una máquina o un robot que te haga tal o cual producto”, “ellos ven tecnología donde ven una máquina funcionando, si es algo que está quieto o que no tienen un botón a lo mejor ni siquiera lo relacionan con la tecnología”). El desafío está, para esta docente, en cómo transmitir a los estudiantes la idea de que la tecnología implica otras cuestiones y una mayor complejidad y riqueza conceptual (“me parece que hay todo un detrás de todo lo que uno ve, hay detrás tecnología que se aplicó, que se hizo y que uno al no verlo, no tiene ni idea”).
2. **La tecnología como mediadora del aprendizaje: recurso u obstáculo en la clase.** En este punto surgen diferentes apreciaciones de los docentes. Por un lado, un docente expone la idea que la presencia de las tecnologías, particularmente refiriéndose a las “pantallas”, es un desafío: “... lo de las pantallas es un desafío. Vivimos en una sociedad de imágenes. Vivimos sobreestimulados por esas imágenes, por lo cual, hoy en día, explicar teoría es bastante difícil o ya diría, obsoleto, porque la capacidad de atención es otra y no hablo solamente de los chicos, ni de los adolescentes. Hablo de todos en general”. Para este docente, una de las alternativas para enfrentar esta situación, es incluir las tecnologías como recurso para “captar” la atención de los estudiantes: “...crear una clase interactiva. Usando un poco de recursos tecnológicos como son, los digitales y un poco haciendo el papel de humano, pararte frente del aula y poder hablar y captar la atención”. Por otro lado, otra docente expresa que el nivel de manejo de las nuevas tecnologías que tienen los estudiantes encierra, en sí mismo, un desafío: “...ellos leen, se informan, buscan, y a lo mejor en lugares y en herramientas que a lo mejor yo no conozco y ellos la tienen súper clara... Yo creo que ese ese el desafío, empaparse de lo que es la tecnología”. Sin embargo, otra docente

se expresa en cuanto a este mismo punto advirtiendo que el conocimiento o el uso que los niños y jóvenes tienen de la tecnología, no siempre es el más indicado para situaciones de aprendizaje: "...los estudiantes piensan que porque están todo el tiempo con el teléfono, conocen la tecnología... están tan empapados de tecnología, de las redes sociales, de tik-tok, eso no es usar... separemos las cosas. Un uso... y para qué se usa...no implica que ellos tengan mayor o menor predisposición para cosas que a veces de nosotros damos por hecho que lo saben hacer y no lo saben hacer". Por otro lado, también aparece la idea (no explícita) de que la tecnología afecta los tiempos de espera en los estudiantes: "El tema de... sí les cuesta mucho esperar, dado creo que viene a esto, ellos quieren la respuesta ya. Ellos quieren el resultado de inmediato y les cuesta un montón y siento que eso también es un aprendizaje, al saber esperar"

3. **El perfil del estudiante en la Educación Tecnológica.** Una de las docentes se expresa en relación a la importancia que tiene definir el perfil del alumno que se pretenden al abordar la Educación Tecnológica: "...en primer lugar, identificar cuál es el rol del alumno que se pretende. El perfil, no el rol, el perfil... O sea, dependiendo del perfil del alumno, es donde hay que ir". Profundizando un poco más su análisis, la docente propone una línea de discusión en cuanto a un abordaje más pragmático o crítico sobre la tecnología: "Si lograras tener un perfil de programador, si tener un perfil de alumno más crítico, en cuanto a la investigación... Algo más, más pensativo, crítico o algo más en cuanto a las aplicaciones en sí...a partir de ahí ... enseñarles a ver... a poder resolver cualquier situación, a ser más críticos, a saber hacer más. Hacer, hacer un poco más. Hacer más y no tanto la teoría". Y finaliza su expresión con la idea de que "...tendríamos que pensar la Educación Tecnológica, a futuro, según el perfil del alumno que queremos".

# Conclusiones

Para abordar algunas conclusiones del presente trabajo, retomaremos el problema inicial y los objetivos planteados. En la introducción, expresábamos que la estructura de toda la investigación se basaría en el *Análisis de las Representaciones Sociales sobre la Tecnología en docentes de Educación Tecnológica y asignaturas afines del Grupo Educativo Trinitario, de la localidad de Villa María, como estudio de caso*.

Para lograr este propósito, hemos descrito las principales posturas y líneas de pensamiento en torno a la tecnología y, asumiendo la idea que las RS se definen por su contenido y por su estructura u organización interna según la propuesta de Abric, fue necesario implementar una estrategia multimetodológica. Con esta matriz, fue posible identificar los principales cognemas que le dan forma al núcleo central y las periferias de las RS de este grupo de docentes. Del mismo modo, se pudieron verificar las relaciones que los elementos tienen entre sí, como así también los vínculos que se establecen entre núcleo y periferia y los argumentos que los docentes expresan frente a cada una de ellas. Finalmente, se ha intentado contrastar y analizar la estructura y organización de las RS sobre la tecnología recuperadas de los docentes, con las principales perspectivas y teorías del conocimiento tecnológico.

Es importante aquí, recordar algo a lo que hemos hecho mención en distintos puntos del informe, y es el hecho que la RS siempre es la representación de algo para alguien en un marco social determinado. Es decir, que lo descrito no pretende ser una generalización de lo que piensan o creen todos los docentes de ET sobre la tecnología. Por el contrario, y dada la importancia del contexto en la definición conceptual y metodológica de las RS, los resultados presentados sólo intentan ser un diagnóstico de la opinión, la forma de pensar o concebir a la tecnología del grupo de docentes que fueron considerados para este trabajo. De este modo, y con esta particularidad, es posible expresar algunas líneas generales de conclusiones que permitan anticipar intervenciones porque, de todos modos, aun cuando los docentes desconozcan conscientemente la RS que tienen sobre la tecnología (su origen o su estructura), es muy probable que determine sus comportamientos y acciones, aún más en el plano pedagógico.

El núcleo central de la RS, cuya determinación es básicamente social y condicionada al entorno histórico, sociológico e ideológico, en este grupo de docentes ha quedado definido por los cognemas “conocimientos”, “innovación”, “ciencia” e “investigación”. Como núcleo, tiene la función de definir los principios básicos y fundamentales alrededor de los cuales se genera todo el sistema representacional.

Con una fuerte presencia del conocimiento tecnológico, emergen algunas ideas como la clara expresión del “saber” para el “uso” de la tecnología, o que la aplicación de estos

saberes adquiridos en la ciencia, se hacen en un contexto de mayor “utilidad, operatividad o resolución de problemas”, como lo es la tecnología.

La presencia del cognema “hombre”, ubicado en la primera periferia de elementos, logra un fuerte reconocimiento entre los docentes durante la técnica de cuestionamiento del núcleo central, lo cual, si bien no lo define como parte del núcleo, le otorga valor para que sea considerado fundamental al momento de pensar en la tecnología. En este mismo sentido, la atribución que se le da a “hombre” en relación a la tecnología, prácticamente está circunscripta a las necesidades y deseos que la humanidad tiene y que se plantean como el motor de la innovación sin mencionar ningún otro acto volitivo. A la idea de “hombre” le acompaña el cognema “descubrimientos” para conformar toda la primera periferia.

En una segunda periferia, aparecen cognemas como “progreso” al cual los docentes entienden como la respuesta de la tecnología al cambio en los deseos y necesidades de la humanidad. También se ubica en este sector el cognema “herramientas”, desde el cual, los docentes asumen una mirada hacia los objetos técnicos como los medios para lograr la satisfacción de esas necesidades o bien, en la aplicación de los conocimientos propios de la ciencia.

Con lo analizado y en respuesta a una de las preguntas que originaron este trabajo, en cuanto a la posibilidad de formación que permita a los docentes tomar conocimiento de sus propias representaciones sobre la tecnología y cómo estas se vinculan con su accionar y práctica pedagógica, consideramos factible pensar en una instancia que implique los siguientes ejes:

- ✓ Presentación y descripción de la estructura general de la RS sobre la tecnología recuperada en este estudio y de la metodología empleada para tal fin.
- ✓ Presentación de las principales líneas sobre la definición de la tecnología, incluyendo sus cuatro ámbitos de análisis: como conjunto de objetos, como acto volitivo, como forma de conocimiento y como fenómeno social.
- ✓ Análisis y debate sobre la estructura de la RS obtenida, y las principales implicancias a la luz de los teorías y autores.
- ✓ Análisis del impacto (tanto por presencia como por ausencia) de esta RS sobre las prácticas pedagógicas para poder identificar posibles marcos de trabajo que se transformen en actividades concretas.

Por último, y como ya se dijo, por tratarse de un trabajo que pretende ser el inicio de otros que complementen la mirada y amplíen la discusión sobre cómo vemos a la tecnología todos los docentes que estamos frente a un grupo de alumnos hablando de ella, quedan para responder varios interrogantes: ¿Será traspolable la estructura identificada en este grupo docente a otros en otras instituciones?, ¿Será diferente la representación que tengan los

docentes según su formación de base, considerando la multiplicidad de títulos con las que se han conformado los equipos en las instituciones?, ¿Se irá modificando la estructura de la representación con la edad, pensando en que los nuevos docentes tienen otra convivencia respecto al mundo artificial que quienes ya tienen un tiempo frente al aula?, ¿Habrá cambios en la representación entre quienes han sido formados en profesorado de Educación Tecnológica frente a aquellos docentes que provienen de formación profesional con complementos pedagógicos?, ¿Condicionan las representaciones de los docentes, las representaciones de la tecnología de sus propios estudiantes?

Retomando palabras de Heidegger: lo inquietante no es que el mundo se tecnifique, sino que la humanidad no esté preparada para enfrentar lo que se avecina. La “prepotencia” de la técnica será posible de enfrentar únicamente con meditación y reflexión. Asumir a las RS tal como las plantea Jodelet, en cuanto a una forma de saber y, por ende, la modelización de un objeto que le permite a los sujetos actuar sobre el mundo para adquirir una posición social, se constituye en un buen punto de partida para re-conocer las formas de pensar la tecnología. Desde aquí, el *desocultar* de la técnica nos permitirá presentar prácticas pedagógicas más profundas, con mayor sentido crítico tal como proponen los diseños curriculares vigentes y como requieren los tiempos que corren. En definitiva, conocer el espectro de posibles definiciones de la tecnología y reconocer en qué lugar se ubican nuestras propias representaciones, nos hace más libres de pensar actividades de mayor sentido reflexivo y trasladar esta libertad a nuestros estudiantes.

“Cuanto más interrogadoramente meditemos sobre la esencia de la técnica, más plena de misterio se nos vuelve la esencia del arte” y “(...) cuanto más nos acerquemos al peligro, más claramente comienza a destellar el camino a lo salvador, tanto más preguntadores llegaremos a ser. Pues el preguntar es la devoción del pensar” (Heidegger, 1997, p.139).

## Bibliografía

- Abric, Jean Claude. 2001. «Prácticas sociales y representaciones». P. 140 en *Prácticas sociales y representaciones*. México: Ediciones Coyoacán.
- Ankiewicz, Piet. 2006. «The relevance of indigenous technology knowledge systems (ITKS) for the 21st century classroom». Pp. 22-34 en *PATT*. Utrecht.
- Ankiewicz, Piet. 2018a. «Alignment of the traditional approach to perceptions and attitudes with Mitcham 's philosophical framework of technology». *International Journal of Technology and Design Education* 29:329-40. doi: 10.1007/s10798-018-9443-6.
- Ankiewicz, Piet. 2018b. «Perceptions and Attitudes of Pupils Toward Technology». (September):581-95. doi: 10.1007/978-3-319-44687-5\_43.
- Aquino, Ivonne Stella Maris. 2005. «Concepciones de Tecnología y Educación Tecnológica en la Formación Docente. Tensiones en el proceso de Construcción del Proyecto Curricular». Universidad Nacional de Misiones.
- Balabanian, Norman. 1980. «On the presumed neutrality of technology». *IEEE Technology and Society Magazine* 17(3):15-25. doi: 10.1007/BF02694623.
- Bame, Allen, y William Dugger. 1989. «Pupils' Attitude Toward Technology. PATT-USA. A first report of findings.» 118.
- Banchs, María A. 2000. «Aproximaciones procesuales y estructurales al estudio de las Representaciones Sociales». *Escuela de Psicología - Universidad Central de Venezuela* 9:1-15.
- Basalla, George. 2011. *La evolución de la Tecnología*. Barcelona: Crítica.
- Bunge, Mario. 1976. *La investigación científica*. 5°. Barcelona: Ariel.
- Capanna, Pablo. 2011. *Maquinaciones. El otro lado de la tecnología*. 1ª. Buenos Aires: Paidós.
- Carballo, Ricardo César, Silvia María Paredes, Carlos Alberto Gallardo, y Sonia Piangenti. 2010. *¡Confórmate! La asignatura Educación Tecnológica y su cuerpo de profesores*. Primera. Rosario: Seraspis.
- Carvajal Villaplana, Álvaro. 2006. «El enfoque evolucionista del cambio tecnológico». *Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica* 44(111):129-41.
- Castorina, José Antonio, Alicia Barreiro, y Ana Garcia Toscano. 2007. «Dos versiones del sentido común: las teorías implícitas a las representaciones sociales». Pp. 205-38 en *Construcción conceptual y representaciones sociales. El conocimiento de la sociedad*, editado por M. y Dávila.
- Castorina, José Antonio, y Viviana Alicia Barreiro. 2006. «Representaciones Sociales e Ideología: Un análisis conceptual de sus relaciones». Pp. 432-33 en *XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur*. Buenos Aires: Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires.



- Cuevas Cajiga, Yazmín, y Olivia Mireles Vargas. 2016. «Representaciones sociales en la investigación educativa. Estado de la cuestión: Producción, referentes y metodología». *Perfiles Educativos* 38(153):65-83.
- Cuevas, Yazmín. 2016. «Recomendaciones para el estudio de representaciones sociales en investigación educativa». *Cultura y representaciones sociales* 11(21):109-40.
- Cullel March, Cristina. 2010. «El principio de neutralidad tecnológica y de servicios en la UE: la liberalización del espectro radioeléctrico». *Revista de Internet, Derecho y Política* 11(11):1-10.
- Cupani, Alberto. 2006. «La peculiaridad del conocimiento tecnológico». *Scientiae Studia* 4(3):353-71. doi: 10.1590/s1678-31662006000300002.
- Dipert, Randall. 1995. «Some issues in the theory of artifacts: defining “artifact” and related notions.» Pp. 119-35 en *Journal of Chemical Information and Modeling*. Vol. 78. La Salle, Illinois: The Monist.
- Durkheim, Émile. 1982. *Las formas elementales de la vida religiosa*. editado por R. Akal González. Madrid: Akal Editor.
- Educación, Consejo Federal de. 2013. «Núcleos de Aprendizajes Prioritarios - 2° Ciclo Educación Primaria (4°, 5° y 6° años)».
- Elton, Francisca. 1999. «Educación Tecnológica, un nuevo sector de aprendizaje». *Pensamiento Educativo* 25:71-88.
- Feenberg, Andrew. 2005. «Teoría crítica de la tecnología». *Revista CTS* 2:109-23.
- Feenberg, Andrew. 2012. *Transformar la tecnología*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Gavarini, Andrea. 2015. «El pensamiento sobre la técnica de Gilbert Simondon». *Tecnología & Sociedad* 4:11-36.
- Gay, Aquiles, y Miguel Angel Ferreras. 2002. «La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación». *INET*.
- González Elicabe, Ximena. 2014. «Arte Textil y tradición en la Provincia de Catamarca , Noroeste Argentino». *Cuadernos del Centro de Estudios de la Facultad de Diseño y Comunicación - Universidad de Palermo* (47):1-13.
- Grupo Educativo Trinitario. 2014. «Proyecto Curricular Institucional».
- Gutiérrez, Alicia. 2003. «La educación como práctica social en la teoría de Bourdieu: elementos de análisis a partir del caso de un conjunto de familias pobres de Córdoba, Argentina». *Revista Complutense de Educación* 14(1):115-115. doi: 10.5209/RCED.17336.
- Heidegger, Martin. 1994. «Serenidad».
- Heidegger, Martín. 1997. «La pregunta por la técnica». Pp. 111-48 en *Fioloofía, Ciencia y Técnica*, editado por F. Soler y J. Acevedo. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

- Jodelet, Denise. 2001. «Representações sociais: Um domínio em expansão». Pp. 17-44 en *As representacoes sociais*, editado por EdUERJ. Rio de Janeiro.
- Landáez Otazo, Leoncio, y Nelly Landáez Arcaya. 2007. «La equivalencia funcional, la neutralidad tecnológica y la libertad informática». *Revista de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas* 3:11-49.
- Latour, Bruno. 2008. *Reensamblar lo Social. Una introducción a la teoría del actor-red*. 1a. Ed. Buenos Aires: Manantial.
- Lebeaume, Joel. 2009. «Relation between technology education and science education: a difficult aliance.» *ITEEA* 410-22. Recuperado (<https://www.iteea.org/86981.aspx>).
- Leliwa, Susana. 2008. *Enseñar Tecnología en los escenarios actuales*. Primera. Córdoba: Comunicarte.
- Macías Llanes, María Elena. 2003. *Imágenes de la Ciencia y la Tecnología presentes en profesores de la Educación Médica Superior*. Camagüey, Cuba.
- Marx, Karl. 1975. *El Capital: El proceso de producción del capital*. 28.<sup>a</sup> ed. editado por Siglo XXI. Hamburgo.
- Mazzitelli, Claudia, y Daniela Quiroga. 2015. «Las representaciones sociales de la tecnología, su enseñanza y su aprendizaje en el nivel secundario». *Ciencia, Docencia y Tecnología* 26(50):71-88.
- McRobbie, Campbell J., Ian S. Ginns, y Sarah J. Stein. 2000. «Preservice primary teachers' thinking about technology and technology education». *International Journal of Technology and Design Education* 10(1):81-101. doi: 10.1023/A:1008941520152.
- Medina, Manuel. 1995. «Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas». *Isegoría* 0(12):180-97. doi: 10.3989/isegoria.1995.i12.249.
- Ministerio de Educación de Córdoba. 2017. «Aprendizajes y Contenidos Fundamentales: Educación Obligatoria». *Dirección General de Desarrollo Curricular, Capacitación y Acompañamiento Institucional*.
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. 2015. «Diseño Curricular Ciclo Básico de la Educación Secundaria».
- Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. 2020. «Diseño Curricular de la Educación Primaria».
- Mitcham, Carl. 1989. *¿Qué es la filosofía de la Tecnología?* Primera. Barcelona: Anthropos.
- Moreno Galvez, Javier. 2016. «Representaciones sociales de la tecnología. El estudio de caso de la red Guadalinfo. Javier Moreno Galvez». *H-ermes. Journal of Communication* 7:141-62. doi: 10.1285/i22840753n7p141.
- Ortega y Gasset, José. 2000. «¿Qué es la técnica?» en *Meditaciones de la Técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*, editado por Alianza. Madrid.
- Pacey, Arnold. 1990. *La cultura de la tecnología*. México DF: Fondo de Cultura Económica.

- Perera Pérez, Maricela. 2003. «A propósito de las representaciones sociales. Apuntes teóricos, trayectoria y actualidad.» *Centro de Investigaciones Psicológicas y Socioilógicas. La Havana* 0-35.
- Petracci, Mónica, y Ana Lía Kornblit. 2007. «Representaciones sociales : una teoría metodológicamente pluralista». Pp. 91-111 en *Metodologías cualitativas en Ciencias Sociales*. Buenos aires: Biblos.
- Rigueiral, Gustavo Javier, Silvana Valeria Rolando, Pedro Kracht, y Antonella D'alesio. 2011. «Reflexiones acerca del abordaje de las representaciones sociales en investigación.» Pp. 285-88 en *III Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología*.
- Rodrigo, María José. 1985. «Las teorías implícitas en el conocimiento social». Pp. 145-56 en *Infancia y Aprendizaje*. Universidad de La Laguna.
- Sandrone, Darío. 2016. «La especificidad del objeto industrial y la ontología de los objetos técnicos : acerca de los enfoques semánticos y sintácticos de la tecnología». *Rivista Internazionale di Filosofia Contemporanea* IV(1-2):215-42.
- Simondon, Gilbert. 2007. *El modo de existencia de los objetos técnicos*. Vol. 14. 1ra ed. editado por Prometeo Libros. Buenos Aires.
- Stöckl Torres, Cynthia María, y Elena Mercedes Zubieta. 2015. «Epistemología del sentido común y liderazgo político: Referencias compartidas y posicionamientos diferenciales en universitarios tucumanos, Argentina». *Ciencias Psicológicas* 9(2):227-44.
- Torres Albero, Cristóbal. 2006. «Representaciones sociales de la ciencia y la tecnología». *Reis* (111):9. doi: 10.2307/40184698.
- Ulloque, Félix Gabriel. 2014. «Un estudio curricular de la educación tecnológica en la Argentina: los diseños». Universidad Nacional de Córdoba.
- Vázquez-Alonso, Ángel, José Antonio Acevedo-Díaz, y María Antonia Manassero-Mas. 2007. «Una breve historia del Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia , Tecnología y Sociedad ( COCTS )». Recuperado ([https://www.researchgate.net/profile/Jose-Acevedo-Diaz/publication/261031621\\_Una\\_breve\\_historia\\_del\\_Cuestionario\\_de\\_Opiniones\\_sobre\\_Ciencia\\_Tecnologia\\_y\\_Sociedad\\_COCTS\\_-\\_Presentacion/links/00b49533134cc025c8000000/Una-breve-historia-del-Cuestionario-de-Op](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Acevedo-Diaz/publication/261031621_Una_breve_historia_del_Cuestionario_de_Opiniones_sobre_Ciencia_Tecnologia_y_Sociedad_COCTS_-_Presentacion/links/00b49533134cc025c8000000/Una-breve-historia-del-Cuestionario-de-Op)).
- De Vries, Marc, y Ilja Mottier. 2006. *International Handbook of Technology Education. Reviewing the Past Twenty Years*. Vol. 1. Delft, The Netherlands: Sense.
- Winner, Langdon. 1983. «¿Los artefactos tienen política?» Pp. 55-81 en *The Social Shaping of Technology*, editado por M. F. Villa. Philadelphia: OEL.
- Wolter, Rafael. 2018. «The Structural Approach to Social Representations : Bridges between Theory and Methods». *Psico-USF* 23(4):621-31.
- Yacuzzi, Enrique. 2005. «El estudio de caso como metodología de investigación: teoría,

mecanismos causales, validación.» *CEMA Working papers: Serie Documentos de Trabajo, Universidad del CEMA* 1-37.

## Anexo I

### Entrevistas

- 1- ¿Qué similitudes y diferencias hay entre ciencia y tecnología?, ¿Qué relaciones hay entre ellas?
- 2- Una de las relaciones que más se manifestó en los formularios previos es la de Tecnología-Conocimiento ¿Estás de acuerdo con esa relación? ¿Qué relación hay entre estos la tecnología y el conocimiento?
- 3- Muchas veces se relaciona fuertemente a la tecnología con el ser humano. ¿Qué características del ser humano son más “visibles” en la tecnología: intencionalidades, intereses, deseos, actitudes, valoraciones, expectativas....?
- 4- ¿Cuál es el sentido de innovar y qué relación tiene la innovación con la tecnología?
- 5- Estos son los resultados finales de la hipótesis de estructura de RS sobre la tecnología del equipo docente de Educación Tecnológica. ¿Qué opinión te merece al respecto?
- 6- ¿Qué desafíos tiene la Educación Tecnológica hoy?, ¿Qué desafíos encontrarás al tener que enseñar algo relacionado a la tecnología en la actualidad?

Docente 1: Docente de Nivel Secundario (Espacio Curricular: Industrialización), Nivel Superior (Espacio Curricular: Prácticas Profesionalizantes). Formación inicial: Ingeniería en Alimentos.

- 1- Estoy de acuerdo con que (la C y la T) estén vinculadas... hasta se podría pensar que son lo mismo, están totalmente ligadas. No podemos tener tecnología si no sabemos de ciencia o tenemos un conocimiento mínimo de lo que queremos hacer con esa tecnología o de lo que queremos lograr. No digo que sean lo mismo, pero yo lo veo como que necesitamos ciencia... necesitamos saber, para poder hacer después con la tecnología.
- 2- (El conocimiento)... se necesita, desde mi criterio, se necesita conocer y saber para generar después tecnología. Sobre todo en las áreas donde uno se maneja, también. Si uno no tiene en claro a dónde es lo que se apunta y qué es lo que se quiere hacer y conocer bien sobre eso... no podemos generar mucho.

- 3- Yo creo que todo... si no estuvo el hombre detrás... quién la creo a esa tecnología? (¿Qué le transfiere el hombre a esa tecnología cuando la crea?) Y yo te diría que esos conocimientos que él tiene, pero no sé si es así... También sus necesidades, no? Porque muchas veces se crea algo a partir de lo que se necesita, lo crea en función a lo que él supo, a lo que él aprendió, lo que conoció, pero también en función a una necesidad específica.
- 4- Yo creo que es una necesidad de la gente que está ligada... bueno estamos todos ligados a la tecnología, como consumidores o como creadores, pero es la necesidad de tener que estar todo el tiempo creando cosas nuevas... o porque el que consume se aburre y quiere algo nuevo o porque el que la crea necesita lograr lo que necesite el consumidor, llegar a lo que necesita el consumidor. Está totalmente ligada la innovación a la tecnología. Sin ir más lejos lo vemos todo el tiempo, todo el tiempo aparecen cosas nuevas y que para mí están totalmente ligadas a la tecnología en un montón de ámbitos.
- 5- Yo lo veo... hombre, muy alto. No digo que no lo sea, pero sí me quedó atrás *desarrollos* por ejemplo. Quizás, uno lo ve ligado o muchos lo ven ligado al *descubrimiento*, pero... *desarrollos* (Desarrollo tendría que venir más adelante) y *evolución* también. Creo como que demuestra .... la *evolución* demuestra todo este avance que estuvimos hablando. *Avance* no sería una palabra que elegiría, sino más bien *evolución*. Veo que *avance* está ahí segunda pero no... no, no... esas dos, *desarrollo* y *evolución*. Quizás como que me lo represente (la evolución) en muchos ámbitos, en muchas cosas, como que evolucionamos en todo, y los avances me suena algo específico, se avanzó en esto. Por eso lo creo más a la evolución como hombre, como humanidad, como todo.
- 6- Bueno, primero como que siempre se lleva la tecnología a la maquinaria, y sobre todo en lo que uno da de clases, y todo eso, siempre se relaciona con eso. Entonces como que les cuesta a los alumnos salir un poquito de eso, no solamente es una maquina o un robot que te haga tal o cual producto. Yo creo que si hoy lo pusieras al alumno a pensar en que a lo mejor puede generar, no sé, una aplicación que te permita hacer tal o cual cosa, quizás que haga funcionar una máquina, no sé... como que les costaría un montón. Y que les cuesta ver que la tecnología va un poco más allá de las máquinas, ellos ven tecnología donde ven una máquina funcionando, si es algo que está quieto o que no tienen un botón a lo mejor ni siquiera lo relacionan con la tecnología. Siento que es eso, como que se quedan en eso. A uno también le cuesta verlo de otra forma. (¿hasta dónde llega la tecnología, que vos decís que va más allá?)... no sé cómo decirte. Me parece que hay todo un detrás de todo lo que uno ve,

hay detrás tecnología que se aplicó que se hizo y que uno al no verlo, no tiene ni idea. Sí, a ver, por decirte una pavada, vos le mostrás a los chicos un silo de leche y te dicen que ahí no hay tecnología, sin embargo, a lo mejor para construirlo o no sé para determinar dimensiones, a lo mejor sí se utiliza muchísima la tecnología, o para adquirir ese aluminio. Los chicos, ni.

Docente 2. Docente de Educación Tecnológica en Sexto Grado de Nivel Primario y Tercer Año de Nivel Secundario.

- 1- Bien, bueno, yo a la tecnología, la veo como la transformación que hace el hombre de su entorno para satisfacer sus necesidades. Y la ciencia va más al estudio de este entorno al estudio de las cuestiones físicas, químicas y biológicas de ese entorno para poder transformarlo y a través de la tecnología o crear esa tecnología. Esa es la relación que yo veo; que la ciencia estudia el entorno y la tecnología lo transforma. (O sea que la relación está puesta en que ambos trabajan sobre el entorno, estrechamente vinculados a lo que es el entorno del ser humano) Exactamente, exactamente. Y ahí vos lo dijiste, el ser humano... yo me acuerdo una de las preguntas que vos hiciste que si no podía existir la tecnología sin el hombre o estaba ligada solamente al hombre. Yo pienso que la tecnología está relacionada con la conciencia. Si uno es consciente que transforma el entorno para beneficiarse. Eso es tecnología. El usar el entorno como hacen solo los animales, no creo que sea tecnología. Si estamos hablando a lo mejor de un mono que agarra una ramita para, no sé sacar una hormiga de un pozo. No es tecnología. Solamente es adaptación. Eso es lo que yo creo. Por eso siempre la tecnología está ligada al hombre en mi entender (por el grado de conciencia que le da tener saber lo que está haciendo) Exactamente.
- 2- La tecnología está relacionada con el conocimiento porque debemos adquirir una serie de técnicas o en sí una teoría para poder transformar o utilizar los objetos que tenemos en nuestro entorno. Pero yo creo que hay cosas que vienen impresas ya en nuestra genética o que son inculcadas desde muy pequeño. Por ejemplo, esta naturaleza que tienen los niños de agarrar cualquier objeto y lo primero que hacen es golpearlo, ahí están, probando su fuerza. Están haciendo una extensión de su cuerpo a través de un objeto. Y esto un poco lo que hace la tecnología: es la extensión de nuestro cuerpo, ya sea a través de un martillo que extiende la fuerza que tengo en mi mano, como una computadora que extiende el poder de mi mente, es una extensión

de nuestro cuerpo. Yo creo que el conocimiento es necesario. Pero a veces las cosas se dan un poco más natural también con la tecnología. No debemos ser genios para poder usar algunos objetos que son también tecnológicos y que son básicos hace muchos años que están en nuestra cultura, por lo cual yo creo que está impreso ya en nuestra genética en poder manejarlos (por lo que interpreto la relación de la tecnología con el conocimiento está en el uso, o sea, en el aprender a usarlo, en algo que ya naturalmente viene en nosotros para entender sobre el uso de la tecnología) Sí, exactamente. Siempre el conocimiento es importante y poder innovar es parte de generar o adquirir un conocimiento para poder modificar esa tecnología o innovar, pero hay cosas que son más naturales o que ya con el tiempo ya se arraigó demasiado en el humano como para no tener que adquirir un conocimiento.

- 3- El humano tiene una condición, yo creo, que es innato, natural. Es siempre ir perfeccionándose, ir, mejorándose. Es más. Yo creo que la tecnología es tan linda o la ciencia es tan linda porque nos acerca más a la creación, a lo divino. Nos sentimos que somos más que un ser biológico. Nos distinguimos de los animales por esto, por el poder crear. El innovar es poder mejorar lo que ya creamos. Poder cambiar la situación en la que nos encontramos. Poder seguir modificando el entorno para nuestro beneficio, ya sea para mejorar nuestra calidad de vida, como para lograr un objetivo. Innovar es seguir mejorando la tecnología que tenemos presente, no solamente el crear, para mí más mejorar lo que ya tengo (por eso existe, digamos, para mejorar lo que uno ya tiene) Sí.
- 4- Qué pregunta compleja. Yo creo que cada persona tiene sus aspiraciones, sus metas. Yo creo que en la tecnología se refleja los deseos del hombre. Por ejemplo, si hablamos de la creación del avión o del aeroplano. El deseo de conquistar, de conquistar los cielos. Algo que naturalmente no nos ha sido dado, poder conquistarlo a través de la tecnología. Lo mismo que explorar las profundidades. Todo se da gracias a la curiosidad o al deseo que tiene el hombre de poder salir de su entorno natural y conquistar otros espacios, digamos otros lugares, otros entornos. Poner a prueba su condición. Si lo hemos del punto de vista biológico, el ser humano es un animal frágil, no tenemos un medio de defensa natural. Por lo cual yo creo que a través de intelecto, poder modificar, nuestro entorno, crear un objeto y poder pasar la barrera y decir bueno, he superado el entorno, me he podido adaptar y he ido más allá. Eso está dado por el deseo. Por la convicción que tiene el ser humano de siempre, transgredir lo natural, de una manera buena. Entonces todos los objetos que nosotros veamos, están dados por un deseo individual de que lo creó en ese momento. Y esto por eso, hay algo que tengo en claro y es que no hay tecnologías buenas ni tecnologías

malas. Si vos me decís, bueno, un arma es tecnología. Sí. Es buena o mala? Lo bueno o lo malo lo hace el uso. Lo hace la persona. No lo hace el objeto. Si vos hablaras con Nobel que fue el creador de la dinamita. El tipo la creó para abrir caminos, para mejorar la calidad de vida, para para ampliar los espacios del hombre. Y después fue usada para otros fines, por lo cual no podemos decir que la tecnología es buena o mala es depende el uso. Y hoy lo vemos mucho con la tecnología digital. Es mala para nuestros niños? No es mala. El uso excesivo es malo. Entonces ahí es donde nosotros le damos la impronta a los objetos o la tecnología, dependiendo del deseo que tengamos de cumplir, lo hacemos a través de los objetos tecnológicos (el deseo está puesto en la persona que crea el objeto. Esto de explorar el cielo. O sea, yo tengo el deseo de conquistar. Entonces busco la manera de crear algo, pero también en el deseo del uso, o sea, en el deseo del que usa y de qué manera lo usa. Ahí también puede estar la característica del hombre proyectada sobre la tecnología) Exactamente, exactamente.

- 5- Lo veo bien. La verdad que estoy de acuerdo con esas cuatro palabras principales. A mí me gusta mucho la palabra *creación* y también me gusta la palabra *técnicas*. Por esto que te decía de que hay muchas tecnologías las cuales son, digamos, de algún modo, heredas, a través de una técnica y no, no están tan afianzadas al conocimiento. Son más naturales, más espontáneas. Como el uso de un martillo, por ahí no tiene que ver con un conocimiento. Tiene que ver más con una técnica. Y hoy en día lo estamos viendo mucho con los jóvenes. El uso tan espontáneo o tan didáctico o fácil que hacen de un celular, por ejemplo, más que con un conocimiento, tiene que ver con una técnica la cual se hereda o se afianza a muy temprana edad. Por eso yo creo que *técnicas* tendría que estar más cerca de la gráfica, incluso más que *progreso* o *investigación* (¿qué te parece que tiene de importante la técnica sobre la investigación que lo pondrías a adelante, incluso el progreso y de la investigación?). La investigación, digamos, para mí, es la parte más pasiva de este gran grupo. La técnica hace afianzar a esa tecnología. La investigación es la dedicación de conocimiento al estudio de esa tecnología, a lo mejor. Además, yo creo que la investigación es algo que no está en manos de todos. No es que no se dé la oportunidad a todo el mundo. Yo creo que la investigación es algo que nace naturalmente de algunas personas que no es la mayoría. La técnica es algo más, algo más mundano, algo más fácil de ver en la sociedad. Las personas aprenden más fácil, por una técnica que por el transmitir un conocimiento teórico en sí, incluso hoy en día, con esta cultura de las imágenes, de lo espontáneo, de lo inmediato, es más fácil explicar una técnica que explicar un conocimiento base, que explicar una teoría. Me parece que hoy en día las técnicas



forman parte de nuestro día a día, mientras la investigación es algo muy puntual de personas que se dedican específicamente a esto. Quiero decir, la investigación formal, estoy hablando, hay investigación informal que es la que tiene un niño cuando es curioso. Eso también se puede hablar de investigación. Pero una investigación formal, es muy puntual de algunas personas que se dedican específicamente a esto. Por eso, para mí *técnicas*, es una palabra más importante porque es algo que nos engloba a todos. O sea, no nos compromete a todos.

- 6- Bueno, esto que te decía de las pantallas es un desafío. Vivimos en una sociedad de imágenes. Vivimos sobreestimulados por esas imágenes, por lo cual, hoy en día, explicar teoría es bastante difícil o ya diría, obsoleto, porque la capacidad de atención es otra y no hablo solamente de los chicos, ni de los adolescentes. Hablo de todos en general, hasta los grandes. Nos cuesta por ahí concentrarnos, por lo cual el desafío es la manera de transmitir ese conocimiento. Un medio es las técnicas. Ir directamente a la práctica y sobre la práctica, explicar la teoría es un método. Y después crear una clase interactiva. Usando un poco de recursos tecnológicos como son, los digitales y un poco haciendo el papel de humano, pararte frente del aula y poder hablar y captar la atención. Bueno, eso es un desafío, pero a mí me parece que es lo más lindo de educación. Poder transmitir los conocimientos y que el otro lo aproveche. Eso es el desafío más grande y también lo más lindo de la educación, por lo cual trabajar en eso es arduo, es duro, pero es satisfactorio. Yo creo que debemos hacer cada vez clases más dinámicas, clases más interactivas. Que no sea solamente una exposición del que está enfrente, sino un intercambio. Yo lo veo mucho con el primario y es la técnica que utilizo es que no podemos aprender solamente de que está adelante. Tenemos que aprender de todo el grupo, de todo el grupo que nos rodea. Entonces, yo enseño a través de las experiencias individuales de cada alumno y hago doble trabajo. Uno es el poder dar un espacio al niño para que se exprese que es hoy en día algo muy importante y a través de la experiencia del niño, poder adaptarla a la teoría que yo traigo para poder enseñar al resto y la ganancia es que el resto también aprende a escuchar a sus pares. Esa es la técnica que uso en la primaria, que no es tan fácil usar en el secundario, pero sí también se puede.

Docente 3: Docente de Educación Tecnológica de 1° y 2° año en Nivel Secundario.

- 1- La ciencia y la tecnología me parece que están muy relacionadas en cuanto a los conocimientos. Que sí o sí, se necesitan, se complementan una con la otra. Ahí, la ciencia tiene los conocimientos y tiene... necesita de la tecnología para poder aplicar

cierto contenido. Me parece que van muy de la mano. Es como que no puede existir una sin la otra. (Y cuál te parece que es la relación, o sea... Qué le aporta cada una a la otra?) Y... en el caso científico a lo mejor vos tenés la ciencia cuando aplica a un determinado... en un laboratorio. Es impensable algún dispositivo que esté relacionado con la tecnología y después se necesita de conocimientos o lo mejor no tecnológicos ya, a lo mejor por parte del hombre para poder obtener un resultado final. Considero eso, que es como que las dos se necesitan. El tema es que las dos son un término muy amplio. Tanto la ciencia como la tecnología es como que donde hay ciencia, hay tecnología y donde hay tecnología hay ciencia.

- 2- El conocimiento... en cuanto a dos cosas. Cuando hablamos de tecnología me parece que tiene que haber conocimiento. Vamos la rama nuestra, no? Al hardware y al software. Tiene que haber un conocimiento en conocer el dispositivo que estamos manejando. Y conocer... el hardware y el software, es decir poder manejar y poder saber lo que estoy haciendo. Es necesario tener un conocimiento. Sí o sí. Hoy creo que una de las problemáticas que estamos teniendo es eso que a lo mejor tenemos el recurso, pero no tenemos la gente capacitada para trabajar o a lo mejor tenemos la gente capacitada, pero no contamos con ciertos recursos. Entonces es necesario el conocimiento en ambas cosas: en el hardware y en el software. (Es decir que lo ves como un conocimiento de uso, o sea, un conocimiento que sirve para poder utilizar la tecnología). Sí, si estamos hablando de la tecnología, sí. Como que es muy amplio la tecnología. A ver... si estamos hablando a lo mejor en un hospital, y tenés que usar cierta tecnología tenés que tener cierto conocimiento. No solamente de manejarlo, sino que tener conocimientos teóricos de eso. La persona que hace la ecografía, tiene que tener conocimiento de ambas cosas, si no, no va a poder aplicar la tecnología y en eso, en cualquier rama del planeta, porque... hoy por hoy, en la escuela. Tenemos compus y... qué pasó en pandemia? En pandemia fue clarísimo el tema del conocimiento. Sí o sí, teníamos que usar Zoom, sí o sí, teníamos teníamos que usar programas. Y qué pasó? Había un montón de profes que se les vino el mundo abajo porque no tenían el conocimiento de poder aplicar cierta aplicación o usar cierta tecnología. Como que van de la mano. Muy pegado a eso, tanto a lo teórico como a lo práctico.
- 3- Y... todo. Lo que pasa es que, hoy las tecnologías limitan cada vez más al hombre. Ahí está la denominada inteligencia artificial. Y creo que también está la mano del hombre en eso. Dependiendo de la función que tenga cada cosa, dependiendo... del ecógrafo, va a tener que cumplir la función adecuada a lo que tiene que hacer. Y ahí estuvo la mano del hombre. (para pensar la función decís vos, o sea, la tecnología está

- en la intención del objeto, o sea, en el para qué lo creamos) Sí para beneficio propio. Calidad humana. Me parece que por ahí va.
- 4- Para progresar. Es fundamental. Hay pro y contra, o sea, va creciendo, pero a la vez va teniendo también otras cuestiones, sí o sí tiene que existir. Si hay tecnología, hay innovación también (O sea vos, lo das como un hecho o es como que tendría que existir. Te pregunto si hay tecnología, hay innovación siempre) Sí. Considero que sí. Hay tecnología, hay innovación. Sí, sí, en el caso, por ejemplo, en un auto. Con el tiempo va innovándose. No sé, cualquier dispositivo, auto, tecnología, aparatos, televisores, lo que sea, se van innovando y sí, si hay tecnología, hay innovación.
  - 5- El hombre sí o sí, es fundamental. Porque sea lo que sea, sin el *hombre*, no... El nombre es el que crea todo. *Conocimientos*, totalmente. es lo que te decía al principio. Si no tenemos conocimiento, es poco lo que se puede hacer. Y todo lo que lo que se hace es a través del conocimiento. Es decir, investigar, buscar, aplicar, manejar, experimentar, porque si no, no se llega a aplicar esa tecnología. *Comunicación* a mí me parecía muy, me parece muy importante también en cuanto a la comunicación (tendría que estar más arriba, decis vos?) Sí, yo lo pondría quizás un poquito más... (hace señas con la mano hacia el núcleo central). Esas que están ahí como que están bien, pero *comunicación*, sí a lo mejor lo traería un poquito más acá porque me parece que la comunicación es fundamental en cuanto a la tecnología. Bueno *aplicaciones* también, pero bueno, ahí puede entrar lo que es *innovación* o en *recursos*. Eso, es como que la traería un poquito más, lo que es la comunicación. Más adelante.
  - 6- Creo que habría que, en primer lugar, identificar cuál es el rol del alumno que se pretende. El perfil, no el rol, el perfil. Porque hoy por hoy... La verdad la tecnología... creo que lo que es robótica y programación es lo que se viene... el auge. Y es como que a lo mejor nosotros me parece que no estamos capacitados para esto, pero lo mejor no es el perfil del alumno que se quiere. O sea, dependiendo del perfil del alumno, es donde hay que ir (te entiendo, me gustaría que me digas vos qué te imaginas?... cuál sería para vos el perfil del estudiante de tecnología que queremos lograr?). Y, por eso no sé cuál es el mejor. No sé si depende de nosotros si depende lo mejor de la institución. Suponte, nosotros tenemos una orientación que es informática. ¿Cuál es el perfil del alumno que se pretende? Si lograras tener un perfil de programador, si tener un perfil de alumno más crítico, en cuanto a la investigación, a la búsqueda de lo que hacés vos (se refiere a investigación). Algo más, más pensativo, crítico o algo más en cuanto a las aplicaciones en sí. Entonces, a partir de ahí de cuando se... y sí, me parece que hoy por hoy, enseñarles a ver... A poder resolver cualquier situación, a ser más críticos, a saber hacer más. Hacer, hacer un

poco más. Hacer más y no tanto la teoría. Es eso, Nosotros... qué queremos?, ¿queremos que el chico sepa usar una compu, que el chico sepa para ver distintas situaciones según cómo se planteen o queremos que sepa programar o queremos que... yo creo que de ahí basa, eso... cómo tendríamos que pensar la Educación Tecnológica, a futuro, según el perfil del alumno que queremos.

Docente 4: Docente de Ciencias Naturales y Ciencias Sociales de sexto grado y Docente de segundo grado de Taller de Ciencias.

- 1- En realidad, me parece que van acompañadas, van de la mano, me parece. Creo que sin ciencia no hay tecnología y sin tecnología no hay ciencias. En el sentido que, si uno hace ciencias, por ejemplo... no sé, estamos observando, ya sea desde las naturales o las sociales, estamos observando algún hecho o alguna situación de las ciencias sociales o ciencias naturales, observando algún... no sé, algún fenómeno, y siempre van a estar atravesadas por las tecnologías, en el sentido que podemos utilizar algún instrumento por ejemplo, se me viene a la cabeza, para poder, desde la tecnología... un instrumento tecnológico para poder llevar a cabo, esa observación o el registro que se quiera hacer de lo que estamos analizando (o sea que la relación, para vos es como de la tecnología, es como... digamos los instrumentos de la tecnología que puedan llegar a servir para que la ciencia...) Sí, instrumentos... sí puede ser el instrumento, sí... lo relaciono más que todo con eso.
- 2- En realidad, porque cuando uno está conociendo, si vamos a la palabra conocer, estamos introduciéndonos en algo nuevo que queremos aprender y necesitamos de estas tecnologías. Necesitamos del avance tecnológico, ya sea del instrumento o de la forma tecnológica lo que se necesita para construir el conocimiento (para vos la tecnología es como un camino para seguir construyendo conocimiento). Claro, exactamente. Sí. Más allá, como decíamos recién del instrumento que se utilice, no importa. Pero sí me parece también que es el camino o la vía que nos lleva también a construir el conocimiento.
- 3- Me parece que tiene que ver con las necesidades del ser humano en realidad, ya sea que la tecnología esté aplicada a cualquier campo de la vida, está atravesada por la tecnología, hasta no sé, un instrumento de la cocina. O, no sé, un aparato para un estudio de avanzada, creo que tiene que ver con esto... con la tecnología, con la innovación. De poder ir, a medida que va pasando el tiempo y las necesidades van cambiando de las personas... los nuevos estudios que se realizan en funciones de diferentes ámbitos creo que la tecnología también va avanzando en ese sentido. Es

innovadora. De las cosas nuevas que van surgiendo y que las necesitamos nosotros, porque a lo mejor, no sé... te doy un ejemplo yo que trabajé, por ejemplo las ciencias sociales, de la prehistoria o cuando trabajábamos allá los aborígenes de la forma de alimentarse o cómo conseguían el alimento o cómo cocinaban. Bueno, a medida que las necesidades de las personas a lo largo del tiempo fueron cambiando, fueron sucediendo un montón de hechos, estos instrumentos o esta tecnología fueron cambiando a medida que la gente tuvo otras necesidades. Te digo este ejemplo porque me acuerdo ahora porque lo tengo fresquito, de que trabajábamos con los chicos, por ejemplo, a ver que nosotros hoy en la actualidad, una familia, por ejemplo, la mamá que cocina, que trabaja afuera de casa, imposible que podamos conseguir el alimento como lo hacíamos años atrás que teníamos que ir al campo a buscar el animal, cocinarlo en el fuego, entonces, bueno... todos estos avances, estas necesidades que fueron cambiando, este es un ejemplo que te doy, pero... miles, hace que la innovación tecnológica vaya cambiando y nos haga un poco más fácil la vida también a todos (está muy ligado al cambio en las necesidades humanas) Sí, claro, yo lo veo como un cambio en las necesidades de los seres humanos. En todos los aspectos, digo desde la salud, la movilidad, bueno... ahora poder hablar con una persona que está en otro lugar, trabajar... en todos los ámbitos creo que nos atraviesa y hay innovación tecnológica.

- 4- No sé, creo que lo que más se me viene a la cabeza, por ejemplo, es... no sé... esto (muestra el celular). Creo que hoy nos atraviesa porque acá tenemos todo. En realidad, no sé si es el deseo de tener... te doy este ejemplo, en el deseo de tener todo a mano en algo tan chiquitito que lo podamos trasladar para todos lados, y que acá tengamos para hacer una videollamada, un contacto, una calculadora, no sé.. un registro de notas, un mensaje, creo que a eso hace. Creo que el deseo del hombre... en esto (muestra el celular de nuevo) está puesto acá, en tener todo en algo tan pequeño, por ejemplo. Es el deseo de tener todo junto, porque por cuestiones, no sé, de tiempos, necesidades, bueno de trabajo obviamente, lo usamos para totalmente todo a esto, un mail... para todo (pasó a ser como una prolongación del cuerpo). Exactamente. Justamente, lo tenemos permanentemente en la mano. Es como decís, lo tenemos tan arraigado que es parte nuestra, porque lamentablemente, tiene sus pros y sus contras, obviamente, nos volvemos tontos porque estamos todo el día, pero lamentablemente lo necesitamos para hacer todo.
- 5- En realidad, yo creo que si bien el *hombre*, creo que debe ser el tecnológico más... el creador de la tecnología, en realidad, pero me parece que también podría ser que *avances e internet*, por ejemplo, también estén un poco más adelante. Nos atravesaron

bastante durante este último tiempo, no digo pos pandémico pero sí hace mucho tiempo que estamos atravesados en muchos avances tecnológicos, lo digo en el sentido de diferentes aspectos. Que justamente tiene que ver un poco con las necesidades que tenemos nosotros como seres humanos (avances e internet lo pondría un poco más adelante, no?). Sí... sí. Creo que también nos permitieron acceder un poco también al conocimiento, no digo en el sentido de poder buscar una información en internet sino lo digo en el sentido que nos permitieron conocer un montón de cosas, nos permitieron comunicarnos con otros, también. Nos permitieron, no sé, estar en una conferencia que se está dando en cualquier parte del mundo y también forma parte del conocimiento. Son las dos palabras que yo trasladaría un poquito más adelante (y del núcleo, moverías algo?) No... no. No movería nada.

- 6- Primero creo que el desafío principal es conocer bastante a fondo, tecnología. Ya sea, en sí... la palabra tecnología, qué es la tecnología. Partiendo desde ahí. Y después obviamente ir teniendo bastos conocimientos en todo lo que implica para un niño de hoy, de esta era. Lo que es para ellos, también la tecnología. Porque vienen con un montón de conocimientos, desde todos los aspectos que a ellos los atraviesan y que a veces te quedás ahí como... con preguntas y con cuestionamientos que vos después si no tenés el fundamento, a lo mejor para poder darlo, entonces tenés que estar bastante bien preparado en lo que es tecnología. La palabra, lo que abarca en sí todo. Yo por ejemplo, veía, un ejemplo, el otro día, los de quinto grado que estaban trabajando en el área justamente de tecnología, trabajaban lo de los logos esos que salieron ahora de los excesos de azúcares (sí, los sellos). Los sellos, sí, que salen ahora en los alimentos, bueno. Y ellos hacían un análisis y bastante profundo de las empresas, de cómo lo trabajaron... por qué iba ese sello, a qué hacía referencia. Y yo los escuchaba porque yo justo estaba dando nutrición en Ciencias Naturales y me quedé bastante impactada y digo bueno, mirá que bueno que ellos conozcan de todo esto porque realmente conocían bastante del tema cuando yo hablaba de la nutrición y me decían “señor, nosotros en tecnología estuvimos haciendo esto, esto y esto” con el análisis de las etiquetas. Tenían un montón de información que yo digo... guau... uno tiene que estar bien preparado en estas instancias cuando uno... se ponen en juego cosas de las tecnologías, porque ellos algo hicieron también con las computadoras relacionado con logos, yo digo, bueno yo con la parte tecnológica toda esa parte, no la sabía por ejemplo. Lo que trabajaron, y ellos te conocían un montón de programas para hacer esto... Y yo me quedé ahí, viste como... guau... qué bueno la información que ellos tienen. Entonces por eso digo, uno tiene que estar preparado con conocimientos amplios, bastante, mucho. Yo creo que ese es el desafío como

docentes, ya sea de primer ciclo, de segundo ciclo. Conocer bien a fondo, lo que implica la tecnología y en qué lo podemos aplicar... rescatando un poco tus ideas, me parece que hablaste de saber conceptualmente más en profundidad qué significa la tecnología, la palabra dijiste vos en un momento, y después también que los chicos tienen un crecimiento en el manejo de la tecnología muy superior al que tenemos nosotros) Y nos van ganando. A eso voy, entonces nosotros tenemos que estar bien preparados. En fundamento, en concepto, en conocer todo lo que a ellos también los abarca un poco. No solamente digo, en las tecnologías, en el uso de la compu, del celu... sino en todo. Porque ellos leen, se informan, buscan, y a lo mejor en lugares y en herramientas que a lo mejor yo no los conozco y que ellos la tienen súper clara. Porque vienen con un manejo de cosas del exterior, de los social, que yo siento que me quedé recontra remil atrás (es generacional). Sí, es generacional, exactamente. A veces vos te quedás con la boca abierta y decís... guau... cuánto conocen y uno... yo ni sé dónde lo tengo que buscar (viste que dicen que como docentes estamos continuamente aprendiendo, y en este caso... es como que no te queda otra). Justamente, no te queda otra. A mí me pasó, este año que estuve en presencialidad plena... ellos se ve que adquirieron un montón de cosas en pandemia y te dicen “seño, tenés que usar el programa este” y vos decís... guau... qué bien ellos que lo saben y que lo comparten con vos y que lo pueden tomar. Yo creo que ese ese el desafío, empaparse de lo que es la tecnología.

Docente 5: Docente de Industrialización, Espacio Curricular de cuarto año de Nivel Secundario. Formación de base: Licenciada en Tecnología de Alimentos.

- 1- Bien, bueno, seguramente iban a salir juntos porque uno no deja de pensar en la evolución que tuvo la tecnología y bueno, gracias al estudio de la ciencia, yo lo veo así. Creo que en un momento, cuando hubo que elegir... creo que sin todo el estudio previo de la ciencia, la tecnología fue evolucionando gracias a eso. En su momento la tecnología no hubiese sido nada sin el aval de la ciencia y ahora siento que es al revés, que la ciencia se nutre de la tecnología en mucho por... bueno, la tecnología avanzó tanto que gracias a ella se descubren nuevas cosas y eso se ve capitalizado en la ciencia, Yo lo veo desde ese lugar. (Es como una sinergia). En su momento fue una simbiosis, pero ahora no, a tal punto que la evolución fue mucho más rápida en la cuestión tecnológica, ahora es una sinergia. Antes fue una simbiosis ahora es una sinergia.

- 2- Sí, hay una relación, hay una relación y creo que gracias al avance de la tecnología se crearon nuevos conocimientos y nosotros, bueno, en mi rol de docente, gracias a la tecnología uno puede hacer que el alumno llegue o más fácil o más rápido a ese conocimiento poniendo obviamente todo en juego y hablando de alumnos ideales. Hablando de una situación ideal, creo que el avance,... yo hace prácticamente... esta asignatura hace 14 años que lo estoy dando y gracias al avance de la tecnología uno nota que la evolución a veces en los contenidos, más allá de la experiencia que uno va adquiriendo pero gracias al avance de la tecnología, uno hace que el alumno se apropie, se apropie a ese conocimiento mucho más. (O sea, como un recurso en la enseñanza). Exactamente. (Y también, algo dijiste al principio, también como una forma de generarlo el conocimiento o de...) Con la tecnología, yo puntualmente lo uso, a ver, la tecnología lo puedo usar para generar el conocimiento, exponiéndolo o llegando... o hacer que el alumno llegue sin darse cuenta de ese conocimiento empleando la tecnología y bueno, uno lleva más tiempo que otro y no todos los grupos pueden, a ver... por ejemplo, yo este año no lo pude usar de esa manera, pero cuando vos tenés un curso que te responde en la gran mayoría, vos hacés que el chico llegue al conocimiento desde otro lugar.
- 3- Es que... a ver... fue indispensable en sus inicios. O sea, la tecnología surge gracias a las necesidades que el hombre sintió en su momento... de que empezó a tener conocimiento y sabía que podía... a ver... de cuestiones sencillas de su vida aplicar tecnología, para resolver cuestiones de... para descansar, para... volvamos para atrás. La tecnología surge para dar una respuesta al hombre, pero me parece que es el todo (O sea, que en la tecnología está la necesidad del hombre). Está la necesidad. Eso fue en su inicio, pero ahora también. Pero a ver, le permitía a través del conocimiento... el tipo se dio cuenta que podía resolver de otras maneras usando en su momento... una herramienta. Entonces me parece que el hombre está totalmente atravesado. O sea, no veo la tecnología que funcione sin la acción del hombre. Es central. Desde su inicio y ahora también. Es una respuesta a la necesidad. Siempre. Y a ver, la necesidad era indistinta porque el conocimiento de su momento era un poco más limitado. Mientras más conocimiento hay, mientras avance la tecnología, me parece que van en el grado de avance... igual, de igual manera. Al conocer más el hombre se da cuenta que necesita otras cosas y puede resolver otras cosas para él o para los demás. Y por eso surgen los cambios tecnológicos.
- 4- A ver, lo vuelco a la cuestión docente primero. Primero uno innova para traer, para... como decía recién, para que nuestros estudiantes lleguen más rápido al conocimiento. Uno se la piensa distinto. A ver, vamos diciendo, yo hago el mismo práctico de yogur



hace un montón de tiempo. Pero le voy buscando a esos prácticos, distintas conclusiones, distintas formas. A ver, lo tengo pensado, pero como te dije este año la respuesta... el curso no iba a responder esa manera. Es como en su momento lo habíamos hablado, estos prácticos donde yo le doy y que él genere un práctico nuevo para ver cómo llegamos a una respuesta. Creo que el tema de la innovación está para ver cómo se llega a ese conocimiento desde otro lugar. A ver, viendo desde el lado de la práctica docente. Y bueno, creo que... a ver, el tema innovación... ¿por qué surge?, porque estamos cansados de todo. Y porque para nosotros sería aburrido si no se innova. Entre la lectura que elijo hoy para leer, entre lo que estoy viendo, la serie que estoy viendo, o el libro que le compro a mi hijo. O sea, uno no va y compra la caperucita como lo comprábamos hace 30 o 40 años atrás. O sea, el conocimiento, el acercamiento, el conocimiento llega antes. Entonces, si yo le vuelvo a dar el mismo libro a mi nena de 5 años que juega desde hace 9 meses, bueno, no le va a atraer. Entonces, creo que la innovación viene al conocimiento que estamos expuestos, más allá que eso vos lo pongas en un aprendizaje o no. O al conocer uno necesita cosas distintas. Y la innovación es una herramienta que sale al cruce porque si no andaríamos todos aburridos (O sea, hay más conocimiento, más información...) Entonces por eso, sí o sí se tiene que cruzar... A ver, esto qué innovador, qué innovador, ¿por qué?... vamos a una charla... qué innovadora. Porque ya estamos hartos de escuchar lo mismo. Entonces, el que me va a dar la charla sabe que tiene que hacer otra cosa (Sí, hay que generar un cambio). Hay que generar un cambio. Pero ¿por qué? porque estamos expuestos continuamente a eso, a cambios, a cambios, y a un montón de información. Entonces, a mí qué me atrae? Lo innovador, si no, no te pasa.

- 5- Sí, bueno, pero yo pienso... a ver, vamos a... o sea, la estamos errando con el *hombre*. O sea,... a ver, todo lo demás surge gracias al *hombre* (O sea, para vos tendría que tener más peso) Tendría más peso. A ver, creo que no nos estamos dando cuenta que somos nosotros los que estamos generando. La innovación, el porqué. Primero dame cuenta por qué tengo que innovar, conocimiento, por qué tengo que conocer más. Y a través de qué herramienta puedo usar, pero yo soy el eje. Me parece. Bueno, yo lo veo así. Porque el *conocimiento* si no está el *hombre*, ¿dónde está? Es central. Y bueno, el otro, el conocimiento, la ciencia y la innovación que te dije recién. O sea, porque eso no... (Es como que parecen cosas que pareciera que no fueran ajenas al hombre). Ajenas al hombre, y me parece que un poco está ahí. Innovamos porque no nos queda otra. A ver, no es que somos todos... Lo tenemos que hacer distinto. Yo no puedo preguntar lo mismo, no puedo hacer lo mismo porque la gente se cansa. Y

porque la cabeza nuestra cambió, no es la misma. Y la de nuestro estudiante, y la de nuestros chicos más chicos. Entonces necesitan cosas distintas. Y la innovación es una respuesta. Y después de las otras, ¿*progreso* sale bajita así? Bueno, es raro también. Fíjate, *investigación* también sale bajo. Todas las palabras son importantes. Pero *investigación*, ¿cómo sabés que tenés que innovar? Porque antes te diste cuenta. A ver, no hace falta que... A ver, yo pienso que hay errores en los conceptos. No es que una investigación implica... No, es estar viendo, qué es lo que está necesitando. Me parece que es... la investigación es una envergadura. A ver. Por lo menos lo veo así. *Recursos*... Sí, todo esto puede entrar dentro de *recursos*. Muchas de esas cosas entran dentro de los recursos que uno necesita. Pero bien... yo al *hombre* lo hubiese puesto más alto. Y el tema de la *investigación* también me suena que esté afuera. Afuera de todas estas palabras. Tan afuera. (están en una... se llama una segunda periferia. Están en límite) Ahí está... Pero bueno.

- 6- Primero... Los desafíos es que... A ver, los estudiantes piensan que porque están todo el tiempo con el teléfono, conocen la tecnología, vos también sos profe y ves que le das un PowerPoint y no lo saben armar... te quieren mandar algo por mail y no te lo mandan bien. Entonces creo que ellos ahí confunden... están tan empapados de tecnología, de las redes sociales, de tiktok, eso no es usar... separemos las cosas. Un uso... y para qué se usa... Por eso “ay estos chicos que nacieron con el teléfono en la mano”, no implica que ellos tengan mayor o menor predisposición para cosas que a veces de nosotros damos por hecho que lo saben hacer y no lo saben hacer. Primero es esa la barrera que uno... puntualmente a mí me cuesta, esto de que ellos piensan se la saben todas y no es tan así, entonces... o sí. o juegan con la computadora pero no para una actividad formativa, están jugando al jueguito, entonces eso. El tema de... sí les cuesta mucho esperar, dado creo que viene a esto, ellos quieren la respuesta ya. Las grandes discusiones, ellos quieren ir todo el tiempo a la planta y todo el tiempo al laboratorio, pero nosotros vamos a generar... a ver... no es que yo no me los llevo de picnic. Hay que generar un conocimiento, yo los tengo que llevar con una base, hablando de otro tipo de educación yo los llevo a construir, estamos hablando de otro modelo, en este momento con 40 tipos adentro del aula yo tengo que dar un conocimiento y después llevarlos al laboratorio a hacer una cuestión práctica, bueno a ellos les cuesta eso... esperar. Ellos quieren el resultado de inmediato y les cuesta un montón y siento que eso también es un aprendizaje, al saber esperar, al... siempre digo que lo quiero llevar en dos momentos, los quiero llevar al inicio a que... porque es una demanda, puntualmente ellos te lo piden mucho y es cierto que ellos se comportan de otra manera, volviendo a lo que te decía hace un rato, fueron dos cursos

muy complicados con los que tuve que trabajar este año, más allá desde los lugares... desde la motivación, a ver desde esta cuestión innovadora que tiene que ser pero sin perder... vos estás acá dentro estudiando y vos tenés que cumplir tu rol de alumno, yo no soy un payaso, yo no te tengo que hacer todo, o sea pará. Esa mezcla que a veces a los profes nos cuesta, si vos tenés que aprender pero también tenés que acostumbrarte a aprender en estas condiciones, sentado, acomodado o saber esperar, bueno este curso no me permitió hacer eso de ir a ver... bueno, dale... quiero ir al laboratorio, ¿a qué querés ir al laboratorio? te dejo esto y qué generas, no tenés el conocimiento, o no está claro el objetivo. Por eso, yo necesitaba armarlos, a ellos les cuesta mucho esa espera, y el tema de esperar, puntualmente. Está relacionado. Están... estamos tan bombardeados de cosas que bueno el esperar (y vos crees que la tecnología actúa en contra de esa espera?) Actúa en contra... no es la tecnología sino el conocimiento que ellos tienen que tener para ir a poder implementar una cuestión tecnológica. Puntualmente hablo por cuarto pero en cuarto ellos van a la planta, a ver, a una cuestión más... vas a ver, de oyente, y distinto lo que me pasaba cuando yo daba clase en sexto. “no, pero hizo” Sí si, pero ¿por qué lo hizo? vos tenés todas las herramientas en sexto año para poderme decir por qué hizo esto, esta es la idea, con lo que vos vas a hacer un práctico al laboratorio, con lo que..., y esto que a veces también estos errores que yo se lo digo a los chicos y después me cuesta tanto, yo no voy al laboratorio a hacer todo el práctico y a resolver técnicas. Si vos me llegás a hacer la mitad del práctico, pero en la mitad del práctico me decís che... esto está mal... desde el rol docente, perdemos esto... y mí no me importa que vos hagás los veinticinco acidez, pero que cuando te de cuarenta y dos, te des cuenta que ya hay algo que está mal, y que no te llama la atención, y que si le sumamos un plus me puede decir por qué te dio cuarenta y dos, y cuáles son las variables porque te dio cuarenta y dos. Entonces se vuelve todo tan mecánico y tan por hacer y tan... y a ver, se lo digo los chicos porque a ellos también les cuesta, les cuesta también porque yo quiero que si hay un práctico lo resuelvan, todo, pero yo siempre se los digo desde el momento cero a mis alumnos, a mí no me sirve que me hagan las cincuenta de una manera robótica y mecanizada. Cuando yo te llevo en esta instancia el laboratorio, vos ya tenés todo el conocimiento para decir... pará... hay algo. O está mal el hidróxido... no surge, y puntualmente para el profe es un horror que no te pase eso, porque vos sentís que los vas preparando, los vas preparando para todo eso, y no... no está, no está, no está con uno, entonces bueno... uno se siente frustrado. Está tan instaurado que yo trato de romper esos esquemas, ya sea dentro del aula o en el laboratorio, “bueno... vamos a hacer esto, el práctico...” No. “¿Por qué tenemos que

armar el equipo?... perdimos un montón de tiempo” Porque en cuarto año es fundamental que sepas armar un equipo de titulación. “Y no llegué porque...”. Si yo no te pedí que hicieras todas las determinaciones. Yo creo que todos tienen que saber cómo se arma, y más allá de eso bueno, el espacio crítico. Les cuesta horrores. Por eso digo nosotros hacemos mal algo, ahí está la innovación. Ahí está la vueltita. De cómo lo prepararás al chico para ese conocimiento. A ver, está el chico que lo disfruta, le gusta y está el otro que está haciendo el trámite, y no bueno... “tengo que estar acá los 80 minutos acá haciendo esto” Pero pará... por qué?... no sale, después en el aula las conclusiones uno los va... pero lo más rico sería... es el espacio donde tiene que salir- Entonces yo trato, me cuesta... de transmitirles esta tranquilidad, es un espacio sumamente valioso y es de aprendizaje, no es mecanizar, no es repetir técnica, no no. Si yo te llevo a hacer esto, es porque quiero, bueno... con uno puntualmente de los cursos, me llamó mucha atención, terminaron, se juntaron, sí salieron conclusiones, no inmediatamente en el momento que estaban llevando adelante, pero sí, y bueno, dentro de las variables, una de las más despiertitas, entonces dice: “che, nosotros trabajamos con sustancias químicas, algo de esto puede haber estado mal”. No la respuesta simple: “porque estaba contaminada, porque la agregaron esto, porque tenía microorganismos”. No, el hidróxido estaba mal preparado. Casi me desmayo cuando la escuché, porque hace años que vengo por esa respuesta. Entonces atrás de eso es... qué hice, o ella qué hizo, para darme esa respuesta. Yo no quería lo... quería un poquito más. Uno va para otra cuestión, pero les cuesta un poco, por eso el tema del encasillamiento y de esta cuestión, y bueno, los chicos pueden aprender de otra manera, y bueno, es lo que uno trata todos los días. Va por ahí, reafirmar un conocimiento, o apropiarse de un conocimiento y que salgan otros nuevos, eso es lo que uno espera, pero bueno, el chico va, si va... va encasillado, por eso tratamos... trato de que eso no sea así, de que sea otro espacio, distendido, ellos... y es más, es una actividad que a ellos les gusta. Ellos todo el tiempo te piden para ir al laboratorio, te piden para hacer prácticas, te piden, pero el fin último termina siendo una cuestión de respuesta mecánica, y es lo que uno no busca. Entonces, bueno, es cómo vos los formas o los acompañás para revertir eso. Que aparte, te digo, que también eso depende del curso con el que te toca trabajar, porque vos te sentás y entra el primer día de clase y decís bueno... esto con ellos, no, esto con ellos, sí, o con el gran porcentaje, sí. Entonces eso también te determina cómo vas a dictar, cómo te acomodás vos para dar la materia. Totalmente. Es un error que tenemos los profes (de querer implementar para todos lo mismo). Para todos lo mismo, desde las evaluaciones, desde todo, y el chico, los chicos necesitan cosas distintas. Y cuándo te

das cuenta?... cuando los empezás a conocer. Yo siempre lo hablo con las chicas de coordinación. Nosotros preparamos la planificación un mes antes, en enero, cuando me levanto y llueve, hago la planificación y no conocí los chicos. O sea, un error que cometemos los profes. Nosotros pedir como coordinación, la planificación. O sea, nosotros queremos innovar y todo esto y nos estamos contradiciendo, nosotros mismos. Sería después del mes de estar adentro del aula y así, sí, bueno, mirá, decís ese encuadre pega y todo. Porque si no tenés que hacer de nuevo el trabajo. También me ha pasado que lo ponés en el libro de tema y yo dijo... cómo esta materia avanza de esta manera y yo estoy estancada. Hay cosas que yo siento que...esto, nos pasa lo mismo que a los chicos. Bueno....Vamos. Sí. Entonces digo.... Va más allá. Porque no perdemos, a ver, hablando de una química en cuarto año de una orientación de ciencias naturales. Si yo voy, voy, voy, voy, esto en algún momento cae por su propio peso. Lo mismo con física, con las matemáticas. Entonces uno más allá de lo que hace, trata de ver el resto, es decir, ¿o hay algo que yo estoy haciendo mal? ¿O ellos se comportan de una manera conmigo, y con otro profe de otra manera? Porque no puede ser que pueda avanzar ella de esta manera y yo estoy con esto hace dos meses. Entonces, bueno, me parece que todo ese análisis entraría en juego, nuestro rol docente, lo que tenemos que hacer y lo que estamos mirando.