



UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
INSTITUTO DE FILOSOFIA

Tesis de grado para optar al grado académico de  
Magíster en Filosofía mención Lógica y Filosofía de las ciencias

Caracterización de una cultura de la innovación desde los Estudios CTS

Estudiante: Myriam Solís Sagredo  
Profesor guía: Dr. Marcelo Arancibia Gutiérrez

2021

Por aquellos días que transcurrieron  
en la escritura de las presentes páginas.  
Los pensamientos, sueños y crecimiento  
que formaron parte de este proceso.

## INDICE

Nº	Título	Páginas
	Dedicatoria.	2
	Índice.	3-4
	Introducción.	6-7
I	Capítulo I: Fundamentos y Tradiciones de los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en Europa, Norteamérica y Latinoamérica.	9
1.1	Concepción Heredada de la Ciencia	9-11
1.2	Estudios CTS.	11-13
1.3	Características de los Estudios CTS desde la tradición europea.	13-14
1.4	Características de los Estudios CTS desde la tradición americana.	14-17
1.5	Características de los Estudios CTS desde la tradición Latinoamericana.	17-19
1.5.1	Descripción modelo de Triángulo de Interacciones de Jorge Sábato: Gobierno – Estructura productiva – Infraestructura científica y tecnológica.	19-23
1.6	Pensamiento CTS latinoamericano según Leonardo Silvio Vaccarezza.	23-24
II	Capítulo II: Caracterizaciones de una cultura científica.	25
2.1	Cultura técnica en Miguel Ángel Quintanilla.	25-29
2.2	Cultura científica en Miguel Ángel Quintanilla.	29-32
2.3	Innovación en la cultura científica desde la perspectiva de Miguel Ángel Quintanilla.	32-34
2.4	Otras concepciones de cultura científica: León Olivé, José Luis Luján y José Antonio López Cerezo.	34
2.4.1	León Olivé y la cultura científica.	34-36
2.4.2	José Luis Luján y José Antonio López Cerezo y la cultura científica.	36-40
III	Capítulo III: Caracterizaciones de la innovación.	41
3.1	Innovación en Joseph Schumpeter.	41-43
3.2	Innovación en Jorge Sábato.	43-45
3.3	Innovación en Manual D' Oslo.	46-47
3.4	Innovación en Bengt – Ake Lundvall.	47-49
3.5	Innovación en Rodrigo Arocena y Judith Sutz.	49-55
3.6	Innovación en Mario Albornoz	55-57

IV	Capítulo IV: Caracterización de una cultura de la innovación.	58
4.1	Caracterización de una cultura de la innovación.	58- 67
4.2	Ejemplo de una cultura de la innovación.	67 - 72
	Conclusiones.	73 -75
	Bibliografía General de Tesis.	76-77



## Introducción

El surgimiento de los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) hace más de cuatro décadas ha permitido desarrollar una visión amplia y dinámica del fenómeno científico y tecnológico, siendo capaz de congregar a múltiples disciplinas en el estudio de la ciencia y tecnología.

Los Estudios CTS han sido una apertura al enfoque interdisciplinar, involucrando disciplinas como la filosofía, historia, sociología, economía, antropología, permitiendo la articulación de distintas metodologías y enfoques académicos tomando relevancia la actividad humana como elemento que influye e interactúa con el desarrollo científico y tecnológico. El fenómeno científico y tecnológico desde la perspectiva CTS se construye con la participación de diferentes actores y contextos, constituyendo un saber complejo, amplio y dinámico.

Lo que aglutina a los investigadores en CTS es el convencimiento de que Ciencia, Tecnología y Sociedad constituyen sistemas altamente interconectados (Aibar y Quintanilla, 2012:11). Los Estudios CTS han posicionado a la ciencia y tecnología como una actividad que se articula con el quehacer social, dejando atrás la visión lineal y neutral que se pudiese tener de la ciencia y tecnología, configurando nuevas plataformas de análisis, estudio y reflexión que involucran aspectos políticos, económicos, culturales y contribuyendo a la interpretación de la sociedad actual. (Aibar y Quintanilla, 2012:12).

En este sentido, los Estudios CTS tienen un interés teórico, en la medida en que ayudan a comprender aspectos esenciales de la sociedad y de la cultura actual, como práctico, en la medida en que pueden servir de base para la toma de decisiones en el ámbito de intervención política y social sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología (Aibar y Quintanilla, 2012: 12). La descripción de los Estudios CTS conforma un punto de partida para nuestro objetivo de tesis. Su carácter interdisciplinar se presenta como un marco teórico pertinente y coherente al objetivo de tesis, los cuáles exponemos a continuación:

Objetivo General:

Desarrollar una descripción conceptual de una cultura de la innovación.

Objetivos específicos:

1. Conocer tradiciones CTS.
2. Caracterizar los elementos de una cultura científica.
3. Reconocer distintas interpretaciones sobre el fenómeno de la innovación

Nuestros objetivos de trabajo se articulan a partir de 4 capítulos los cuales se desarrollan con una metodología teórica – descriptiva de los elementos de estudio, en los cuatro capítulos de tesis haremos un camino progresivo para la descripción y caracterización de una cultura de la innovación.

El capítulo I se titula “Fundamentos y tradiciones de los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en Europa, Norteamérica y Latinoamérica” este capítulo pretende ser un recorrido conceptual desde la Concepción Heredada de la Ciencia a las diferentes Tradiciones CTS existentes.

El capítulo II se titula “Caracterizaciones de una cultura científica” el cual, nos describe los elementos conceptuales que participarían de un modelo de cultura científica y tecnológica a cargo de autores como Luján y López Cerezo (2012), León Olivé (2012) y Miguel Ángel Quintanilla (2005, 2012).

El capítulo III se titula “Caracterizaciones de la innovación” donde recogemos distintas reflexiones y caracterizaciones en torno al fenómeno de la innovación, destacando autores tales como Joseph Schumpeter (1968), Jorge Sábato (1968), Manual D’ Oslo (2006), Bengt – Ake Lundvall (1994), Miguel Ángel Quintanilla (2005, 2012), Arocena y Sutz (2003, 2016) Mario Albornoz (2012).

El capítulo IV se titula “Caracterizaciones de una cultura de la innovación” en el cual a partir de los antecedentes previamente descritos damos paso a caracterizar y describir los elementos que participarían de un modelo de cultura de la innovación y ejemplificar cómo se puede desarrollar en la práctica la propuesta descrita de cultura de la innovación.

La presente investigación ha sido realizada por la estudiante Myriam Solís Sagredo bajo la tutoría y orientación del profesor guía y Doctor en Filosofía Marcelo Arancibia Gutiérrez, pionero de la Tradición CTS en la Región de Valparaíso.

## Capítulo I

### Fundamentos y Tradiciones de los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en Europa, Norteamérica y Latinoamérica

El presente capítulo expone las principales características de los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y sus tradiciones. Para lograr dicha descripción es necesario en primera instancia revisar La Concepción Heredada de la Ciencia y sus características, las cuales describimos a continuación.

#### 1.1 Concepción Heredada de la ciencia:

El pensador Norteamericano Frederick Suppe en su libro “La estructura de las teorías científicas” (1974) acuña la expresión “Concepción Heredada de las teorías científicas”, mostrando la génesis conceptual de la caracterización de lo que se denomina como la concepción Heredada de la ciencia y su asociación con el positivismo lógico, Suppe nos muestra en su descripción sobre la Concepción Heredada de la ciencia que:

a) En sus inicios el positivismo lógico se da en respuesta a la metafísica y el entendimiento de las teorías sin implicancia empírica. A menudo se dice que el positivismo surgió como una respuesta a los excesos metafísicos de Hegel y sus sucesores neohegelianismo (por ejemplo, MacTaggar, Bradley, y otros) que intentaron explicar la realidad en términos de entidades metafísicas abstractas (Suppe, 1974: 22).

b) A partir de 1850 el positivismo lógico abre su perspectiva abstracta a nuevas formulaciones como el *materialismo mecanicista*, el cual genera una reducción de los fenómenos naturales a las leyes de la mecánica. Así de acuerdo con el materialismo mecanicista, la ciencia puede presentar una visión del mundo basada firmemente en la investigación empírica más bien que en la especulación filosófica, en este sentido el conocimiento del mundo se da a partir de lo observado, teniendo como procedimiento el método científico, el cual basará su quehacer en la investigación empírica y las leyes mecanicistas (Suppe, 1974:23).

c) El materialismo mecanicista fue sujeto de críticas por dejar fuera de la concepción del conocimiento al propio sujeto. En la comunidad científica alemana, el materialismo mecanicista dio paso gradualmente a una filosofía neokantiana de la ciencia, desarrollada inicialmente por Helmholtz y principalmente por Hermann Cohen y su escuela de Marburgo y revisada posteriormente por Ernst Cassirer. Esta escuela mezcla la matemática con la lógica en la resolución epistemológica con el fin de aplicarlas en las ciencias naturales, siendo capaz la ciencia de formular estructuras de sensaciones a partir de la experiencia empírica. El conocimiento que la ciencia ofrece del mundo externo es

visto como una red de relaciones lógicas que no son dadas, sino más bien ejemplificadas (*ausgegeben*) en la experiencia sensorial (Suppe, 1974:24).

d) Por otro lado, la escuela de Ernest Mach en 1886, rechaza el neokantismo formulando que: La ciencia no es más que una reflexión conceptual acerca de los hechos, cuyos elementos son contenidos de conciencia que se nos dan por la sensación. Con él se desarrolla el neopositivismo, el cual fue modificado por los autores Clifford (1885), Pearson (1892), Hertz (1894), las modificaciones de estos autores se dan en la aceptación e inclusión de un elemento conceptual a priori a la ciencia (Suppe, 1974:24).

A principios del siglo XX Alemania desarrolla tres importantes teorías en el ámbito de la filosofía de la ciencia: El materialismo mecanicista, neokantismo y neopositivismo. Tomar posición frente a ellas, no era tarea fácil, las escuelas científicas de aquellos años en muchas ocasiones determinaban la posición personal. A esto se suma el desarrollo de la teoría de la relatividad (1905) y la teoría quanta (1925), ambas capaces de otorgar nuevos pilares conceptuales a la física. Lo anterior marco una crisis dentro de la propia filosofía de aquellos años, ya que, la nueva física era incompatible con las nociones del sentido común científico que habían prevalecido (Suppe, 1974: 26). De acuerdo con Suppe el neopositivismo de Mach es aceptado bajo ciertas condiciones según Poincaré, Las definiciones de términos teóricos deben ser tales que los términos teóricos puedan ser matemáticos (Suppe, 1974: 27). El círculo de Viena a principios del siglo XX se encontraba conformado en gran parte por matemáticos los cuales consideraron la axiomatización lógica – matemática efectuada por Frege, Russell, Cantor, como coherente para extenderla a los enunciados matemáticos de las leyes científicas. Este proceso dio paso a lo que hoy en día conocemos como Concepción Heredada de la ciencia, entendiendo que una teoría científica debe ser axiomatizada según la lógica matemática (Suppe, 1974: 27).

En este contexto la axiomatización lógica debe darse de tres modos: Términos lógicos y matemáticos, Términos teóricos y Términos observacionales. La coordinación entre respectivos términos (lógicos - matemáticos, teóricos, observacionales) se da por medio de las leyes de correspondencia, las cuales dan validación a las teorías científicas. De la descripción anterior se desprenden las siguientes características de la Concepción Heredada de la ciencia:

a) Distinguen entre teoría y observación, la unión de los enunciados teóricos, las reglas de correspondencia y los enunciados observacionales son considerados como la estructura general de toda ciencia con un dominio en particular (cf. Suppe, 1974).

- b) La ciencia es valorativamente neutral, lo que permite entenderla como una actividad sistemática que proporciona conocimiento científico, pero que se encuentra libre de interpretación valorativa fuera del rango epistémico (cf. Suppe, 1974).
- c) La racionalidad de la ciencia es equivalente a la racionalidad de la lógica, la ciencia toma preceptos de la lógica para sintetizar los enunciados científicos a enunciados lógicos (cf. Suppe, 1974)
- d) Las teorías son concebidas como un conjunto de enunciados, lo que permite entender a la ciencia como un conjunto de enunciados que son interpretados por medio de las reglas de correspondencia (cf. Suppe, 1974).
- e) Creen en la existencia de un método experimental, donde la ciencia proporciona conocimiento obtenido de la razón y la observación, los cuales son interpretados por medio de un procedimiento sistemático deductivo, conocido como método científico (cf. Suppe, 1974)
- f) El método es la reconstrucción racional de los procedimientos experimentales que permiten constatar las teorías científicas, las cuales se proporcionaría conocimiento científico (cf. Suppe, 1974)
- g) Creen que la tecnología es entendida como ciencia aplicada, el único conocimiento válido sería la ciencia, la tecnología sería un área especializada que facilitaría la resolución de problemas prácticos (cf. Suppe, 1974).

La caracterización que nos presenta Frederick Suppe sobre la Concepción Heredada de la Ciencia es descrita desde la génesis del positivismo lógico, con una caracterización lineal, mecánica y unidireccional del estudio de los fenómenos científicos y tecnológicos, un carácter neutral de la ciencia es parte de las dificultades que presenta La Concepción Heredada de la Ciencia pues se aleja de la articulación de dichos fenómenos con la actividad humana, validando sus teorías desde el método científico, elementos que fueron contribuciones a la ciencias en su perspectiva clásica, pero, que desde la década del 60 en adelante se viene forjando un interés por ampliar la extensión de estudio de la ciencia, consideraciones que permitieron el surgimiento de los estudios CTS.

## 1.2 Los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad.

El acrónimo CTS refiere a los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, refiriendo a programas de Estudios de investigación que describen, conceptualizan, caracterizan y reflexionan sobre las complejas relaciones entre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. A partir de los años sesenta del siglo XX se establecieron, en diferentes universidades norteamericanas, europeas y latinoamericanas centros de estudios CTS. Su origen es el producto de cambios sociopolíticos, culturales, económicos que se dan desde la segunda mitad del siglo XX en adelante (cf. Arancibia, 2011: 11). Con los Estudios CTS surgen nuevas maneras de interpretar los fenómenos de la ciencia y tecnología, donde se cuestiona la racionalidad mecánica de la ciencia y su neutralidad valorativa en el quehacer social, perspectiva propia de la Concepción Heredada de la ciencia.

La experiencia de los Estudios CTS suele revestir un carácter ambiguo: combina optimismo ante las nuevas posibilidades abiertas por el desarrollo científico y tecnológico con una sensación de desazón y alarma (cf. Arancibia, 2011: 12). De acuerdo con Marcelo Arancibia esta sensación de alarma en las sociedades genera nuevas exigencias en el desarrollo industrial – tecnológico ampliando su responsabilidad a la sustentabilidad medioambiental y cultural. Las nuevas exigencias a su vez necesitan intentos académicos capaces de interpretar de forma adecuada y coherente con el contexto sociocultural los fenómenos científicos y tecnológicos.

En el campo de la investigación, los estudios CTS en sus diversos enfoques tienden hoy a considerar a la ciencia y la tecnología, no como medios neutrales para la consecución de fines en sí misma, sino como complejos sistemas sociales insertos en un entorno social, político, cultural y natural con el cual interactúan de manera también compleja, y cuya comprensión requiere de la colaboración de diversas disciplinas (Arancibia, 2011: 13).

El nuevo campo de investigación abre la posibilidad de colaboración entre distintas disciplinas para poder interpretar aquellas necesidades contemporáneas sobre los fenómenos científicos y tecnológicos. Los Estudios CTS entienden que existe una complejidad latente en los fenómenos en cuestión, por ende, permite una doble dimensión: Disciplinar e interdisciplinar.

a) El carácter interdisciplinar de los Estudios CTS permite que distintas disciplinas tales como: la filosofía, la historia, la sociología se involucren en el estudio de los fenómenos científicos y tecnológicos.

b) El carácter interdisciplinar de los Estudios CTS es una mirada amplia de los fenómenos científicos y tecnológicos, permitiendo que disciplinas del área de las humanidades, las artes, del quehacer social participen de la caracterización de los fenómenos científicos y tecnológicos.

De acuerdo con Aibar y Quintanilla los Estudios CTS exploran los impactos o efectos de la ciencia y la tecnología en la estructura social, en la industria, en la economía, en la política, en el medio ambiente, en el pensamiento y, en general, en la cultura (cf. Aibar y Quintanilla, 2012: 12). Dichos autores reconocen las siguientes características de los Estudios CTS:

- a) Prioriza un enfoque interdisciplinar, dando apertura a la interacción de los distintos fenómenos científicos – tecnológicos.
- b) Existe una democratización de la ciencia, instalado espacios de reflexión y diálogo entre los fenómenos de estudio.
- c) Los valores no son solamente epistémicos, sino que se incluyen valores sociales, políticos, económicos, culturales y éticos.
- d) Ciencia y tecnología son entendidas como expresiones de las prácticas humanas, ambas insertas en un contexto social e influenciada por dichos valores.
- e) La ciencia y tecnología son construcciones sociales asociadas a intereses políticos, económicos, académicos, culturales (cf. Aibar y Quintanilla, 2012).

La comprensión de la Tradición CTS nos ha permitido identificar que los fenómenos de ciencia, tecnología e innovación son actividades articuladas con la actividad humana y el quehacer social, apuntando así a un estudio interdisciplinar de ellos. Las Tradiciones CTS se han ido desarrollando por el mundo con características propias, las cuales pasamos a describir a continuación.

### **1.3 Características de los Estudios CTS desde la Tradición Europea**

De acuerdo con los autores González, López y Luján la Tradición Europea de los Estudios CTS se habría desarrollado con gran determinación en el quehacer académico, permitiendo que las universidades jugaran un rol protagónico en el estudio y caracterización de los fenómenos científicos y tecnológicos. Según González, López y Luján la ciencia es bajada de su pedestal de objetividad y autonomía, y una gran variedad de factores no epistémicos (políticos, económicos, sociales, culturales, educacionales) son

enfanzados en la explicación del origen, cambio y legitimación de las teorías científicas (cf. González, López y Luján, 1996: 74 -75).

En este sentido los autores sostienen que las universidades europeas contribuyen a la investigación de los fenómenos científicos y tecnológicos con una perspectiva crítica respecto a la imagen racionalista y autónoma de la ciencia. Los autores nos muestran que todas estas fuentes apuntaban hacia un lugar común: la relativización, la contextualización y el énfasis en el carácter convencional de todas las afirmaciones de conocimiento que constituyen las teorías científicas aceptadas (cf. González, López y Luján, 1996: 75). Un ejemplo de lo anterior son la conformación de programas académicos que pretenden entregar nuevas explicaciones al fenómeno científico y tecnológico, tal y como lo fue El Programa Fuerte de la Universidad de Edimburgo creado por el autor David Bloor.

Bloor presenta su Programa Fuerte como una ciencia de la ciencia. Su significado, tal y como es definido, implica la muerte de la reflexión epistemológica tradicional y la reivindicación del análisis empírico: Sólo una ciencia, la sociología, puede explicar adecuadamente las peculiaridades del mundo científico (cf. González, López y Luján, 1996: 76).

La contribución académica de Bloor fue replicada posteriormente en distintas universidades de Europa, el Programa Fuerte es el preámbulo para posteriores programas como lo fue EPOR de la universidad de Bath en el Reino unido. El programa EPOR basaba sus investigaciones en las controversias científicas observadas desde la perspectiva empírica. Ambos programas representan un lineamiento académico para el estudio de los fenómenos científicos – tecnológicos, una búsqueda interpretativa de las teorías científicas.

De acuerdo con González, Luján y López, la tradición europea en los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad se caracterizarían por:

- a) Surgen a través de la institucionalización académica, es decir, las universidades toman gran protagonismo en el estudio e investigación de los fenómenos científicos y tecnológicos.
- b) Incluyen dentro del estudio de la ciencia y tecnología el contexto social, considerando a este último factor como antecedente que permite entender las consecuencias del objeto de estudio científico.
- c) Presentan un marco teórico – descriptivo, dado su origen académico el cual fundamenta el estudio en la investigación.
- d) Su marco explicativo son las ciencias sociales, siendo la sociología, la historia, la filosofía disciplinas que contribuyeron en las nuevas interpretaciones de los fenómenos científicos.

- e) La atención se centra en la ciencia por sobre la tecnología. En sus inicios existe una mayor atención en la investigación científica, tendencia que se comienza a modificar a partir de la década del ochenta en adelante. Se da en esta perspectiva una tendencia creciente hacia la incorporación de la tecnología en sus análisis (cf. González, López y Luján, 1996: 86).

#### **1.4 Características de los Estudios CTS desde la Tradición Americana**

La tradición americana de los Estudios CTS tiene su génesis en la institucionalización académica de Estados Unidos, centrando su objeto de estudio en los efectos del desarrollo científico diferenciándose así de la tradición europea. El denominador común de la tradición americana puede situarse en el énfasis valorativo y la atención preferente hacia los efectos del desarrollo tecnológico (cf. González, López y Luján, 1996: 92). Su eje central de estudio se encuentra en la dimensión práctica, teniendo una visión crítica sobre el desarrollo científico y tecnológico. El arraigo social y político, y el énfasis en la práctica mediante una renovación en la educación, la evaluación de tecnologías y la política científico - tecnológica, son los puntos fuertes de esta tradición (cf. González, López y Luján, 1996: 92).

La tradición americana muestra gran preocupación por el estudio de las consecuencias sociales a causa del desarrollo científico y tecnológico. Parte de dichos intereses surgen desde los distintos acontecimientos bélicos ocurridos durante la primera mitad del siglo XX, acontecimientos que por un lado generaron un acelerado desarrollo tecnológico, pero también, una percepción social negativa de la ciencia y tecnología.

Según autores como López, Luján, Mitcham y Mackey la Tradición Americana permite gestar investigaciones que apuntan a:

- a) La historia de la cultura tecnológica: Estudio evolutivo del desarrollo tecnológico.
- b) La filosofía general de la tecnología: Análisis conceptual de la ciencia, tecnología y sus respectivas interacciones.
- c) Ética de la ciencia y tecnología: Reflexiones sobre las repercusiones del desarrollo tecnológico y su responsabilidad con la humanidad.
- d) Autonomía de la tecnología: Estudio sobre leyes inherentes de la tecnología.
- e) Crítica política de la tecnología: Estudio sobre las implicancias prácticas de la tecnología.
- f) Evaluación del control social: Reflexión sobre la regulación del desarrollo científico y tecnológico.
- g) Crítica religiosa de la tecnología: Reflexión de los problemas morales a partir del desarrollo científico y tecnológico (cf. González, López, Luján, 1996:93)

La institucionalización académica de la tradición americana muestra gran diversidad temas de estudio, teniendo apertura reflexiva y analítica sobre las distintas interacciones de la ciencia y tecnología con el ser humano y las relaciones de poder entre los distintos actores sociales. El activismo social, el descontento y preocupaciones prácticas han generado contribuciones a la tradición americana. De acuerdo con los autores, el pensamiento feminista ha realizado aportaciones importantes a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (cf. González, López y Luján, 1996: 103). Este movimiento feminista que surge en la década del 60 en Estados Unidos, permite evidenciar un descontento social al no considerar en la toma de decisiones la opinión de las mujeres respecto a la liberación sexual y programación de su maternidad en la entrega y uso de métodos anticonceptivos, elementos que influyen en el cómo se percibe socialmente a la ciencia y tecnología, contribuyendo a una percepción negativa de la ciencia. A partir de las descripciones anteriores se desprende que las principales características de la tradición americana son:

A partir de las descripciones anteriores se desprende que las principales características de la tradición americana son:

- a) Institucionalización académica surge en Estados Unidos.
- b) Con énfasis en las consecuencias sociales
- c) Centra su atención en la tecnología y luego en la ciencia.
- d) Tiene un carácter práctico – valorativo.
- e) Su marco evaluativo es: la ética y la educación.

Figura N° 1 Cuadro comparativo entre tradición europea y americana en los Estudios CTS.	
Tradición Europea	Tradición Americana
Institucionalización académica en Europa	Institucionalización administrativa y académica en EE. UU
Énfasis en los factores sociales antecedentes	Énfasis en las consecuencias sociales
Atención a la ciencia, y secundariamente la tecnología	Atención a la tecnología, y secundariamente a la ciencia
Carácter teórico y descriptivo	Carácter práctico y valorativo
Marco explicativo: Ciencia sociales	Marco evaluativo: ética, teoría de la educación, otros.

Fuente: González, López y Luján, 1996:103.

La tabla N°1 muestra las principales características de las tradiciones europea y americana CTS, en el cuadro comparativo se evidenciaría un giro conceptual en la reflexión en torno al fenómeno científico y tecnológico. Dicha comparación dejaría atrás la visión mecánica y neutral que presenta la Concepción Heredada de la Ciencia. Los autores González, López y Luján en su descripción nos muestran una nueva proyección conceptual de la caracterización de los elementos científicos y tecnológicos, que emerge desde los Estudios CTS, esta nueva proyección conceptual involucraría al factor social como un actor influyente y dinámico en el estudio de la ciencia y tecnología.

De acuerdo con los autores González, López y Luján la tradición europea consideraría al factor social como un antecedente para la investigación académica, mientras que la tradición americana considera al factor social como una forma de evidenciar las consecuencias entorno a la caracterización de los fenómenos científicos y tecnológicos. Ambas tradiciones constituyen un nuevo marco conceptual de estudio, una nueva forma de entender el fenómeno científico y tecnológico, la apertura al estudio interdisciplinar de la ciencia y tecnología.

### **1.5 Características de los Estudios CTS desde Latinoamérica.**

De acuerdo con Arocena y Sutz, las características CTS que se presentan en Latinoamérica surgen entorno a la reflexión, descripción y conceptualización del desarrollo científico y tecnológico, y a su vez las problemáticas, necesidades y posibilidades de combatir el subdesarrollo, en este sentido, el factor social se encuentra presente en el análisis y caracterización de la tradición CTS Latinoamericana. Jorge Sábato en la década del 60 por medio de su modelo del “Triángulo de Interacciones” muestra de manera conceptual el análisis de las interacciones presentes en las posibilidades del desarrollo científico y tecnológico Latinoamericano (cf. Sábato y Botana, 1968). Según Sábato y Botana la experiencia histórica demuestra que este proceso político constituye el resultado de la acción múltiple y coordinada de tres elementos fundamentales en el desarrollo de las sociedades contemporáneas; el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico–tecnológica (cf. Sábato y Botana, 1968: 5). El funcionamiento del triángulo es dado por las diversas relaciones que se forma entre los distintos actores de cada vértice.

Por otro lado, tenemos a los autores Sábato y Botana los cuales, desde nuestra perspectiva fueron precursores de la Tradición CTS en Latinoamérica, su propuesta conceptual “Triángulo de Interacciones” busca explicar las diferentes interacciones que se dan en los vértices del triángulo (gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico–tecnológica), en este sentido, el autor considera factores económicos,

institucionales, gubernamentales, como parte de las interacciones del desarrollo científico y tecnológico.

Por otra parte, Arocena y Sutz estudian y analizan el subdesarrollo presente en Latinoamérica como un elemento que identificaría a la región, lo que requeriría una forma de entender y reflexionar la caracterización de la ciencia y tecnología completamente diferente a las tradiciones europea y americana, Latinoamérica necesita su propia tradición CTS. La variedad de interacciones y la complejidad de los problemas requiere necesariamente la contribución de saberes y enfoques distintos (cf. Arocena y Sutz; 2003: 216). Esta nueva visión permite una apertura al diálogo no sólo del desarrollo científico – tecnológico, sino también a la innovación (CTS+I) esta última entendida como Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación que de acuerdo con Arocena y Sutz es un punto de encuentro entre los distintos factores que participan en el proceso del desarrollo<sup>1</sup>

Vemos, pues, la temática CTS+I como un terreno de encuentro, entre personas de distintas inserciones geográficas y laborales, que comparten la preocupación por promover la creatividad colectiva para que el conocimiento contribuya mejor a la expansión de libertades y de la calidad de vida en común, y sirva menos a la desigualdad, la destrucción y la degradación ambiental (Arocena y Sutz; 2003: 216).

De acuerdo con Arocena y Sutz la tradición CTS+I apuesta por un desarrollo científico y tecnológico equitativo y consciente con las nuevas necesidades y responsabilidades ciudadanas y sociales. Es una oportunidad de cuestionar y construir nuevas directrices educativas y académicas para la enseñanza escolar y universitaria sobre el fenómeno científico y tecnológico. Para que esto sea posible, es necesario generar docentes con mirada formadora y académica interdisciplinar. No puede sino ser una enseñanza muy dependiente del contexto, abierta a la experimentación y a la diversidad (cf. Arocena y Sutz; 2003: 217).

De acuerdo con Arocena y Sutz la tradición latinoamericana concibe la innovación como elemento facilitador de la interacción en el marco del desarrollo científico, dando posibilidad a la colaboración y participación de los distintos actores en el ámbito científico, social, educativo, tecnológico. La innovación, como solución de problemas, establece límites fuertes a la “delegación” de tareas en la materia, si se quiere que redunde en beneficios colectivos (cf. Arocena y Sutz; 2003: 218). En el presente escenario es necesario ampliar y potenciar desde Latinoamérica el desarrollo de las universidades; las

---

<sup>1</sup> CTS+I (Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación) acrónimo que responde a las interacciones en los niveles ciencia, tecnología, sociedad e innovación, interacciones que involucran elementos de investigación, políticas públicas, académicas y económicas (cf. Arocena y Sutz, 2003:216).

cuales permiten la transmisión de conocimientos para la formación de profesionales responsables con las necesidades sociales y académicas de las complejas relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el desarrollo. La innovación, entendida como encuentro de actores, requiere políticas públicas (cf. Arocena y Sutz; 2003: 223). Las políticas públicas permitirían un marco legal que determinaría según los autores el rol de cada actor involucrado en un proceso innovativo asociado a un desarrollo científico y tecnológico.

A partir de los autores descritos exponemos que las principales características de la tradición CTS en Latinoamérica son:

- a) Tradición basada en la interacción que se da entre los diferentes actores y contextos, permitiendo crear nuevos canales de comunicación e interacción, la innovación es parte de las interacciones que participarían del desarrollo científico y tecnológico y política institucional.
- b) Visión interdisciplinar, existe apertura a distintas disciplinas del saber cómo la economía, sociología, las humanidades, las artes, educación, las cuales son parte del proceso de estudio y caracterización del fenómeno científico – tecnológico.
- c) Contexto social como facilitador de las caracterizaciones del proceso científico – tecnológico.
- d) Hay una búsqueda de la equidad en los procesos sociales por medio de la democratización del conocimiento.
- e) Democratización del conocimiento por medio de reformas al sistema educativo.
- f) Horizontalidad de la tecnología, aplicada a distintos saberes y disciplinas.
- g) Las políticas públicas deben facilitar y fomentar los distintos procesos de CTS+I, de modo tal que exista una contribución mayor a las personas.
- h) CTS+I es un punto de encuentro, entre personas de distintas inserciones geográficas y laborales, que comparten la preocupación por promover la creatividad colectiva para que el conocimiento contribuya mejor a las expansiones de libertades y de la calidad de vida en común (cf. Arocena y Sutz; 2003: 216).

Todos los elementos mencionados apuntan a la ampliación de las posibilidades para intervenir en los procesos de innovación y difusión tecnológica. Con el fin de combatir una necesidad imperante desde Latinoamérica, el subdesarrollo. (cf. Arocena y Sutz; 2003: 220).

De acuerdo con Sábato y Botana, desde la década del 60 se han generado instancias de encuentro entre distintos países en Latinoamérica con el propósito de concientizar y generar alianzas en el marco de la reflexión CTS, en ese contexto tuvo lugar la Conferencia de Punta del Este en 1967. Entendiendo que la acción colaborativa y simultánea es la clave para fomentar el desarrollo. Latinoamérica es el escenario desde donde se desarrolla nuestra investigación, entender su contexto parece un elemento necesario a la hora de pretender desarrollar ya sea un modelo de cultura de la innovación, como cualquier política que influya en la región.

### **1.5.1 Descripción modelo de Triángulo de Interacciones de Jorge Sábato: Gobierno – Estructura productiva – Infraestructura científica y tecnológica.**

El modelo de Sábato y Botana 1968 denominado “Triángulo de interacciones” muestra una propuesta conceptual en la cual existe participación de distintos actores en los vértices del triángulo, estos actores a su vez presentan diferentes grados de interacción. La descripción conceptual de Sábato y Botana tiene su raíz en la experiencia de Estados Unidos y el proceso de guerra que este país vivió durante la primera década del siglo XX.

En este caso la guerra, entendida como un factor desencadenante del proceso, ha jugado un papel decisivo. Hasta la segunda guerra mundial en efecto, la innovación fue el resultado de diversas causas, principalmente de la acción recíproca de las fuerzas del mercado y de acontecimientos bélicos como la incidencia de la guerra de secesión en los estados industriales del norte y, en mucho menor grado, la primera guerra mundial (Sábato y Botana, 1968: 5)

A partir de los antecedentes expuestos en Sábato y Botana exponemos a continuación los distintos actores y relaciones de interacción del modelo “Triángulo de interacciones:

a) Gobierno: De acuerdo con Sábato y Botana el gobierno actúa sobre la infraestructura científica y tecnológica y la estructura productiva, siendo el promotor más importante de la innovación. (Sábato y Botana, 1968:5). En este sentido y en conformidad con los autores el gobierno tiene el deber de gestionar por medio del quehacer público, político e institucional la posibilidad de articular los otros dos vértices (Infraestructura científica y tecnológica y estructura productiva) con el fin de promover la innovación.

b) Infraestructura científica y tecnológica: De acuerdo con Sábato y Botana la infraestructura científica y tecnológica dada está determinada por todos y cada uno de estos elementos y por su armoniosa y permanente trabazón (cf. Sábato y Botana, 1968:

4). En este vértice del triángulo los autores nos describen que la infraestructura científica y tecnológica está conformada por distintas instituciones y actores, las que pueden estar en los niveles públicos como privados de un país, permitiendo contextualizar la situación de éste, los autores describen que los siguientes elementos serían parte de la infraestructura científica y tecnológica:

b.1-. El sistema educativo que produce en la calidad y cantidad necesaria los hombres que protagonizan la investigación: científicos, tecnólogos, ayudantes, asistentes, operarios, administradores.

b.2-. Los laboratorios, institutos, centros, plantas pilotos (formados por hombres, equipos y edificios) donde se hace investigación;

b.3-. El sistema institucional de planificación, de promoción, de coordinación y de estímulo a la investigación (Consejos de Investigación, Academias de Ciencias, etc.).

b.4-. Los mecanismos jurídicos–administrativos que reglan el funcionamiento de las instituciones y actividades descritas en b1, b2, b3.

b.5-. Los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento (Sábato y Botana, 1968: 4)

c) Estructura productiva: De acuerdo con Sábato y Botana es el conjunto de sectores productivos que provee los bienes y servicios que demanda una determinada sociedad (Sábato, Botana, 1968: 5). Desde la perspectiva de los autores la estructura productiva posibilita la gestión de recursos para el desarrollo científico y tecnológico, por ejemplo, el área productiva en el campo del desarrollo científico y tecnológico permitiría recursos destinados a la investigación asociadas a la ciencia, tecnología e innovación.

Las relaciones descritas en cada vértice del modelo de Sábato y Botana nos muestran una perspectiva de interacción que no habíamos observado en la tradición europea y americana, desde nuestra vitrina podemos señalar que el modelo de Sábato y Botana favorecería a un diálogo de las partes involucradas, siendo un modelo que tal como veremos a continuación posee apertura a los factores sociales y culturales para la caracterización de los fenómenos científicos y tecnológicos, de este modo y tal como mencionan Sábato y Botana (1968) el modelo nos permitiría saber dónde y cómo innovar.

El triángulo se definiría por las relaciones que se establecen dentro de cada vértice, a las que denominaremos intra–relaciones; por las relaciones que se establecen entre los tres vértices del triángulo, a las que identificaremos como inter–relaciones y, en fin, por las relaciones que se establecen entre el triángulo constituido, o bien, entre cada uno de los vértices con el

contorno externo del espacio en el cual se sitúan, a las que llamaremos extra-relaciones (Sábato y Botana, 1968: 6).

Los vértices del modelo de Sábato y Botana describen las interacciones en tres distintos niveles intra – relaciones, inter – relaciones y extra-relaciones, las cuales describimos a continuación:

a) Intra – relaciones: Las relaciones que se establecen dentro de cada vértice tienen como objetivo básico el de transformar a estos centros de convergencia en centros capaces de generar, incorporar y transformar demandas en un producto final que es la innovación científico–tecnológica (Sábato y Botana, 1968: 6).

b) Inter – relaciones: A partir de la gran revolución científico–tecnológica de la segunda mitad del siglo veinte, es imposible imaginar un esfuerzo sostenido y constante en ciencia y tecnología sin tener en cuenta un presupuesto básico: que la generación de una capacidad de decisión propia en este campo es el resultado de un proceso deliberado de inter-relaciones entre el vértice–gobierno, el vértice–infraestructura científico–tecnológica y el vértice–estructura productiva (Sábato y Botana, 1968: 7). De acuerdo con los autores Sábato y Botana las inter -relaciones pueden darse a nivel: Vertical y horizontal.

b.1 Inter - relaciones en sentido vertical: Las inter-relaciones en sentido vertical merecen analizarse en la perspectiva de la acción gubernamental (Sábato y Botana, 1968: 7). En conformidad a los autores el sentido vertical de las inter-relaciones pone al gobierno como impulsor de la infraestructura científica y tecnológica como también de la estructura productiva.

b.2 Inter - relaciones en sentido horizontal: Las inter-relaciones de tipo horizontal son las más complejas de establecer, salvo en el caso ya señalado donde la infraestructura científico–tecnológica está adscripta a la estructura productiva, dependiendo directamente de las empresas (Sábato y Botana, 1968: 8). En este sentido, Sábato y Botana nos muestran que es más difícil establecer relaciones horizontales entre los vértices del triángulo dado que debe existir cierta reciprocidad entre los distintos vértices, por lo que deben existir canales de comunicación abiertos que permitan fluidez y reciprocidad entre los vértices.

c) Extra – relaciones: En una sociedad donde funciona el triángulo de relaciones las aperturas que se realicen hacia el exterior en materia de exportación de ciencia y de tecnología original o de adaptación de tecnología importada, producen beneficios reales ya sea a corto o a largo plazo (Sábato y Botana, 1968: 8). Sábato y Botana nos muestran que las extra-relaciones son las interacciones que se dan entre distintos triángulos

permitiendo la relación con otros contextos culturales y sociales, existiendo interacciones a distintos niveles de interacción, pues existen triángulos que tienen la infraestructura científica y tecnológica completamente integrada mientras que otros triángulos tienen desarrollada de manera parcial la infraestructura científica y tecnológica, siendo este último caso la realidad de Latinoamérica según Sábato y Botana.

Dado lo anterior y de acuerdo con Sábato y Botana se puede decir que, en América Latina no existe un sistema de relaciones como el que hemos diseñado, ni tampoco hay conciencia acerca de la necesidad impostergable de establecerlo (Sábato y Botana, 1968: 8). Los autores describen que el problema presente en Latinoamérica es que no existe un modelo de “Triángulo de interacciones” que permita una consciencia global, es decir, falta un sistema de interacciones que sea capaz de integrar a los distintos protagonistas de los vértices con una consciencia realista del contexto de la región Latinoamericana. Por lo cual surge el desafío de crear, por una parte, una consciencia global para que nuestras sociedades asuman este problema en sus dimensiones reales, y actuar eficazmente, por la otra, sobre aquellos sectores en los cuales se podrían optimizar los recursos escasos en función del sistema de relaciones perseguido, ambas exigencias están profundamente vinculadas (Sábato y Botana, 1968: 8).

Es acá donde creemos que cobra importancia la pregunta que nos plantean los autores Sábato y Botana respecto a dónde y cómo innovar, pues las distintas relaciones que se dan en el “Triángulo de interacciones” permitirían establecer acciones concretas entre los distintos vértices entendiendo que sus dimensiones tienen la posibilidad de interactuar entre sí, lo cual podría ser una oportunidad para la innovación.

El intento de Sábato por conceptualizar las interacciones y expresarlas por medio del modelo del triángulo es un significativo aporte a los Estudios CTS latinoamericanos y sin duda, todo investigador que pretenda contribuir a ella debe tomar como base teórica la propuesta del autor (cf. Arancibia, 2015 y 2012). De acuerdo con el autor Marcelo Arancibia, el filósofo Jorge Sábato marcaría un precedente conceptual sobre la caracterización de los fenómenos de la ciencia y tecnología en Latinoamérica.

Nuestra descripción sobre Sábato y Botana muestra que su modelo fue capaz de expresar una propuesta conceptual de caracterización de la ciencia y tecnología, además de visibilizar los desafíos que presenta la región en dicha área, en este sentido creemos al igual que el autor Marcelo Arancibia que Jorge Sábato fue capaz de contribuir al marco teórico de los Estudios CTS.

Lo mostrado por Sábato y Botana reflejan la línea de investigación que pretende establecer Latinoamérica con respecto al desarrollo científico y tecnológico, con una

mirada interaccionista sobre los distintos fenómenos que participan de ella. Esta es la razón por la que algunos autores refieren a la tradición latinoamericana como la tradición interaccionista en los Estudios CTS (cf. Arancibia, 2015 y 2012).

En conformidad a lo planteado por Sábato y Botana, conviene ahora introducir el concepto de innovación, con el cual designaremos la incorporación del conocimiento – propio o ajeno– con el objeto de generar un proceso productivo (Sábato y Botana, 1968: 4). La innovación entendida desde Jorge Sábato es un proceso bastante complejo, dado los distintos factores que confluyen e interactúan entre sí.

Elementos de naturaleza tan dispar como la estructura económico-financiera de la sociedad y de las empresas, la movilidad social, la tradición, las características de los grupos dirigentes, el sistema de valores de la sociedad, las necesidades concretas en una situación determinada, los mecanismos de comercialización (Sábato y Botana, 1968: 4).

La descripción sobre la caracterización el modelo “Triángulo de interacciones” de Sábato y Botana nos permite establecer un marco teórico inicial para el estudio del fenómeno de la ciencia, tecnología y la innovación. Las fuentes impulsoras de la innovación son, entre otras, la guerra real o potencial, las necesidades del mercado, la sustitución de importaciones, la escasez de materias primas, la mayor o menor disponibilidad de mano de obra calificada y la optimización de la inversión (cf. Sábato y Botana, 1968: 5). A partir de lo planteado por Sábato y Botana se infiere que el estudio sobre innovación dentro del desarrollo científico y tecnológico requiere una interpretación conceptual cuidadosa y coherente al contexto social y cultural, entendiendo la complejidad de las interacciones que se dan entre ellas.

## **1.6. Pensamiento CTS Latinoamericano según Leonardo Silvio Vaccarezza.**

El investigador Leonardo Silvio Vaccarezza, desde su vitrina de la sociología de la ciencia, ha estudiado el fenómeno de la ciencia y tecnología en la región latinoamericana contribuyendo a la caracterización del fenómeno contribuyendo a la reflexión CTS.

El pensamiento latinoamericano nace a fines de la década de los 60 como una crítica diferenciada a la situación de la ciencia y la tecnología y de algunos aspectos de la política estatal en la materia. Desde mediados de los años 50 y 60, organismos internacionales como la UNESCO y la OEA se constituyeron como puentes institucionales claves para la introducción de políticas de ciencia y tecnología en América Latina (cf. Vaccarezza, 2011).

De acuerdo con Vaccarezza, el desarrollo de los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad en el contexto latinoamericano tiene las siguientes características:

- a) Latinoamérica centra su interés de Estudio CTS en el subdesarrollo, lo que requiere un esfuerzo estatal mayor, por ende, toda política que se pretenda desarrollar en dicha materia debe estar acorde al contexto local.
- b) El análisis y crítica que se crea desde Latinoamérica permite visibilizar las problemáticas del subdesarrollo.
- c) Se genera una crítica sobre el modelo lineal de innovación, interpretación acrítica sobre los procesos de producción, transformación y aplicación conocimiento científico.
- d) Ejecución de estudios comparativos permitiendo estrategias de planificación.
- e) El triángulo de Sábato es una contribución al ser un instrumento de diagnóstico y propuesta de creatividad del sistema, permitiendo una inserción real de la ciencia y tecnología en la sociedad
- f) Se constituye como campo de conocimiento, lo que significa una mayor incorporación de las temáticas ciencia, tecnología, sociedad e innovación en instancias académicas y disciplinares (cf. Vaccarezza, 2011).

Desde la perspectiva de estudio de Vaccarezza, Latinoamérica ha logrado forjarse como una propuesta autónoma estableciendo sus propias problemáticas y directrices académicas. Ha sido una propuesta coherente con el contexto local, dejando atrás la perspectiva lineal y acrítica del proceso del desarrollo científico y tecnológico. Teniendo apertura disciplinar y académica conllevando a tensionar e interactuar con las distintas visiones sobre el fenómeno científico y tecnológico. Es así como han surgido programas de posgrado sobre ciencia, tecnología e innovación en distintas disciplinas como la filosofía (cf. Vaccarezza, 2011). Vaccarezza nos muestra que el estudio de Sábato y su propuesta de modelo “Triángulo de interacciones” sería un diagnóstico de la región, bajo este precepto podemos inferir que la caracterización de los fenómenos de la ciencia y tecnología requieren una reflexión mayor que permita una conceptualización coherente a los desafíos que presenta el contexto latinoamericano de acuerdo con Vaccarezza.

Desde lo estudiado hasta aquí tanto en los textos como en el seminario interdisciplinar del Magister Ciencia, Tecnología y Sociedad (2016) hemos podido constatar que los Estudios CTS contribuyen a la democratización de la ciencia, ya no sólo les pertenece a los científicos, sino que abre sus campos de estudios a disciplinas como la filosofía, la sociología, la economía para dar cuenta de procesos articulados entre la ciencia, la tecnología, la innovación y la actividad humana.

## Capítulo II

### Caracterizaciones de la cultura científica

El presente capítulo expone y describe las características que estarían presentes en la conceptualización de una cultura científica. Dicho análisis estará de la mano de autores que nos permitirán extraer los conceptos esenciales para dicha caracterización, los autores con los que trabajaremos en el presente capítulo son: León Olivé, José Luis Luján, José Antonio López Cerezo y Miguel Ángel Quintanilla.

#### 2.1 Cultura técnica en Miguel Ángel Quintanilla.

De acuerdo, con Miguel Ángel Quintanilla los rasgos culturales permitirían entregar herramientas que conducirían y direccionarían el cambio técnico, por lo tanto, debían ser considerados para la construcción de cualquier modelo científico y tecnológico. Sobre la base de la definición de Mosterín (1993) “cultura es la información transmitida por aprendizaje social entre animales de la misma especie” (Mosterín, 1993:21). Quintanilla sostiene que la cultura técnica es información transmitida la cual puede ser de tres tipos: representacional, práctica y valorativa (cf. Quintanilla, 2012:114).

- a) Información representacional: Son las características y propiedades del medio.
- b) Información práctica: Es aquella que indica el cómo hay que actuar.
- c) Información valorativa: Son los estados de cosas preferibles, convenientes o valiosos (cf. Quintanilla, 2012: 114).

En el desarrollo de la caracterización de cultura técnica, Miguel Ángel Quintanilla añade a la definición descrita previamente los siguientes elementos: el conjunto de creencias, ideas, valores, reglas y pautas de comportamiento que caracterizan a una sociedad (cf. Quintanilla, 2005:27). El conjunto de todos los rasgos culturales que constituyen la cultura de un grupo social se puede clasificar en varias culturas específicas, en función de los contenidos de esos rasgos culturales (cf. Quintanilla, 2012:111). Luego de entregar aproximaciones de los rasgos que caracterizarían a una cultura técnica, es posible acercarse a las aproximaciones de una caracterización de cultura científica y tecnológica.

Conceptos tales como técnica, artefacto, tecnología, conocimiento técnico, sistema técnico son relevantes para entender la caracterización de cultura técnica que nos presenta Quintanilla, el autor las define como:

- a) Técnica: conjunto de habilidades y conocimientos que sirven para resolver problemas prácticos. Para Quintanilla existen las técnicas productivas las cuales permiten generar nuevas cosas ya sean objetos o procesos, siendo estos últimos los denominados artefactos (Quintanilla, 2012: 103).
- b) Artefactos: Resultado de una técnica productiva pudiendo ser un objeto o un proceso (Quintanilla, 2012: 103).
- c) Conocimiento Técnico: De acuerdo con Quintanilla, las técnicas constituirían una forma de conocimiento (Quintanilla, 2012: 103).
- d) Tecnología: conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional (Quintanilla, 2012: 103).
- e) Sistema técnico: Para Quintanilla, “El conjunto artefacto + materiales + energía + usuario constituye un sistema técnico” (Quintanilla 2012: 103).

De acuerdo con Quintanilla, existen tres enfoques o aproximaciones sobre la técnica y la tecnología:

Enfoque cognitivo: las técnicas empíricas son formas de conocimiento práctico, las tecnologías son *ciencia aplicada* a la resolución de problemas prácticos. En esta misma dirección el autor entiende el cambio técnico como un avance del conocimiento que se aplica a la ciencia y la generación de técnicas (cf. Quintanilla, 2012: 104).

Enfoque instrumental: las técnicas se identifican con los *artefactos*, los instrumentos y productos resultados de la actividad o del conocimiento técnico (cf. Quintanilla, 2012: 104).

Enfoque sistémico: es una unidad compleja formada por artefactos, materiales y energía, para cuya transformación se utilizan los artefactos, y agentes intencionales (usuarios u operarios) que realizan esas *acciones* de transformación (cf. Quintanilla, 2012: 105). Para el autor, la forma de un sistema implicaría una estructura más compleja con distintos actores, objetos y técnicas que se involucran e interactúan con el propósito de alcanzar un objetivo en común.

Figura N° 2: Características enfoques de cultura técnica: Cognitivo, instrumental y sistémico.			
Enfoques	Características más relevantes	Características más relevantes	Características más relevantes
	La técnica empírica es	La tecnología es (fundamentalmente)	Factor fundamental del desarrollo tecnológico
Cognitivo	Conocimiento práctico, habilidad.	Conocimiento científico y aplicado.	La invención y la I+D
Instrumental	Utensilios, máquinas y artefactos técnicos artesanales.	Artefactos industriales	La difusión de innovaciones
Sistémico	Sistema de artefacto + materiales + energía + usuarios/operarios basado en técnicas empíricas.	Sistemas técnicos que incluyen artefactos industriales y operarios con formación especializada, basados en tecnologías científicas	La innovación social y cultural.

Fuente: Quintanilla, 2012: 107.

El cuadro anterior nos muestra las características que destacan en los distintos enfoques, se desprende de acuerdo con Quintanilla, una complejidad mayor en el entendimiento del desarrollo técnico y tecnológico por parte del enfoque sistémico, existiendo una mayor incorporación de factores culturales. El enfoque sistémico no sólo incluye la técnica de un objeto, incluye además el proceso complejo que permite la confección, uso y difusión de una determinada técnica, siendo asociada a un contexto sociocultural. De acuerdo con el autor, el enfoque sistémico es el que nos parece más realista y comprensivo. Adoptando este enfoque nos obligamos a incluir en la teoría de la innovación y del desarrollo tecnológico no sólo elementos cognitivos o económicos, sino también elementos sociales, organizativos, culturales (cf. Quintanilla, 2012:108).

A partir de estas consideraciones expuestas desde Quintanilla, podemos definir la cultura técnica de un grupo social como una cultura específica, formada por todos los rasgos culturales (información descriptiva, práctica y valorativa) que se refieren a, o se relacionan de algún modo con, sistemas técnicos (Quintanilla, 2012:113). A partir de dicha definición, se presentan a continuación los componentes de la cultura técnica:

1. Los conocimientos, creencias y representaciones conceptuales o simbólicas sobre las técnicas y sobre los sistemas técnicos. Llamaremos a esto el contenido simbólico o representacional de la cultura técnica.

2. Las reglas y pautas de comportamiento, habilidades y conocimientos operacionales referidos a sistemas técnicos. Llamaremos a esto el componente práctico de la cultura técnica.

3. Los objetivos, valores y preferencias relativos al diseño, adquisición, uso, etc., de sistemas técnicos y de conocimientos técnicos. Llamaremos a esto el componente valorativo o axiológico de la cultura técnica (Quintanilla, 2012:113).

De acuerdo con Quintanilla, los rasgos culturales que identifican a la cultura técnica son las representaciones, prácticas y valores, los cuales pueden interactuar y estar presentes en dos dimensiones, la cultura técnica intrínseca y la cultura técnica extrínseca, las cuales describiremos a continuación.

a) Cultura técnica intrínseca: El conjunto de los contenidos culturales incorporados a todos los miembros de una clase de sistemas representativos de una determinada técnica constituye el contenido cultural de esa técnica en sentido estricto. La cultura técnica incorporada de acuerdo con Quintanilla permite incorporar al sistema técnico las distintas representaciones, reglas, comportamientos y valores presentes en un contexto cultural, permitiendo nuevas consideraciones interpretativas al propio sistema (cf. Quintanilla, 2012: 113).

b) Cultura técnica extrínseca: Se trata de todos los elementos referidos a técnicas tecnológicas que no inciden en el funcionamiento del sistema técnico, pero si en la cultura donde se desarrolla la tecnología aluden a una cultura no incorporada. En consecuencia existen representaciones, conocimientos, habilidades y valores que si bien no son parte directa del sistema si muestran incidencia en la cultura que contiene el desarrollo de dicha técnica. Por ejemplo, el valor de la vida incide en el desarrollo e inserción de tecnologías médicas (cf. Quintanilla, 2012:114).

Las consideraciones y elementos que son parte de una cultura técnica descritas en el presente apartado 2.1 nos han permitido entender que una cultura técnica entendida desde esta perspectiva, permite comprender al fenómeno técnico en su complejidad real, y comprender las dificultades que muchas innovaciones técnicas puedan tener en su desarrollo, pues, estas no están ajenas a la percepción, influencias, valores que una persona o un grupo social puedan tener respecto a ella.

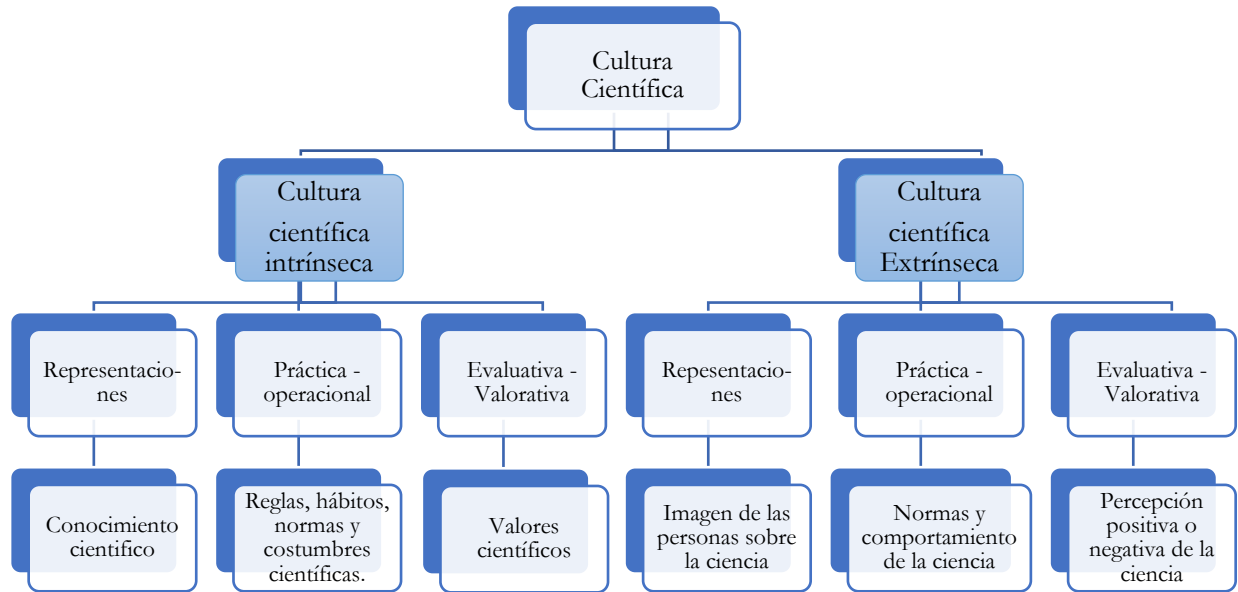
En este sentido, Quintanilla ejemplifica con el caso de un médico cirujano testigo de Jehová, ¿hasta qué punto puede hacer su trabajo de manera eficiente sin que intervengan sus creencias y valores personales?, Quintanilla indica que claramente hay influencia de nuestras creencias, valores personales y culturales en el desarrollo de una cultura técnica, no es aislada, sino por el contrario esta articulada al quehacer sociocultural, significando que puedan existir diferentes interpretaciones del fenómeno técnico, y esas interpretaciones son parte de la construcción de la cultura técnica de acuerdo con lo que nos presenta el autor, es un modelo dinámico.

## **2.2. Cultura científica en Miguel Ángel Quintanilla.**

Sobre la base de las consideraciones y descripciones que entrega Miguel Ángel Quintanilla del modelo de cultura técnica, el autor proyecta su esquema aun modelo de cultura científica.

Quintanilla asume la definición de cultura de Mosterín (1993) dado que es una de las definiciones sobre cultura más estándar, La cultura de un determinado grupo social se identifica por la información que se transmite por aprendizaje social entre los miembros de ese grupo (cf. Mosterín, 1993: 21). A partir de ello Quintanilla trabajó durante años su definición de cultura científica, comprendiendo por ella hacia el 2005 que era la información y se contraponía a la información genética, que no se difunde por aprendizaje, sino por transmisión hereditaria entre los miembros de una especie (cf. Quintanilla, 2005: 247). En su camino de estudio sobre cultura científica hacia el 2012 nos define cultura científica como, el conjunto de todos los rasgos culturales que constituyen la cultura científica de un grupo social, la cual se puede clasificar en varias culturas específicas, en función de los contenidos de esos rasgos culturales (cf. Quintanilla, 2012:111).

De acuerdo al autor, una cultura científica es un conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional (Quintanilla, 2012: 104). La cultura científica que nos presenta Quintanilla se caracteriza tener rasgos culturales de tres tipos representacionales, prácticas -operacionales y evaluativa - valorativa, rasgos culturales que se encuentran en una dimensión intrínseca y extrínseca en el caso de una cultura científica y como también pudimos caracterizar en el 2.1 en una cultura técnica. A continuación, exponemos cómo se podría esquematizar su propuesta y estructura de cultura científica.



Fuente: Quintanilla, 2005, 2012. Elaboración Propia.

La figura N° 3 muestra que Miguel Ángel Quintanilla expone dos dimensiones en la cuales estarían presentes los rasgos culturales de la cultura científica: Intrínseca y extrínseca. En ambas dimensiones se encontrarían presentes los rasgos culturales que identificarían una cultura científica y tecnológica, las cuales y de acuerdo con la descripción del autor serían tres: Representacionales, Práctica – operacional y evaluativa – valorativa. La cultura de un grupo social estará formada por el conjunto de rasgos culturales (representaciones, creencias, reglas y pautas de comportamiento, sistemas de preferencias y valores) presentes en los miembros de ese grupo (Quintanilla, 2012: 112). Elementos que pasamos a describir a continuación.

A partir de lo expresado previamente y de acuerdo con Quintanilla los contenidos culturales de una cultura científica serían:

1. Simbólica - Representacional, este rasgo cultural alude a las creencias y representaciones conceptuales o simbólicas sobre la ciencia

2. Práctico – Operacional, este rasgo cultural alude a las reglas y pautas de comportamiento, habilidades y conocimientos operacionales referidos a sistemas tecnológico.

3. Valorativo – evaluativo, este rasgo cultural alude a los objetivos, valores y preferencias de las personas, relativos al diseño, adquisición, uso, de sistemas científicos y tecnológicos (cf. Quintanilla, 2012: 113).

Dichos elementos en el modelo de cultura técnica de Quintanilla estudiado en el 2.1 de la presente tesis son representados por medio de dos dimensiones, la cultura intrínseca y la cultura extrínseca, en el caso de la cultura científica los rasgos culturales interactúan en esas mismas dos dimensiones, cultura científica intrínseca y cultura científica extrínseca, las cuales describimos a continuación.

a) Cultura científica intrínseca (incorporada): Dimensión cultural asociada a la actividad científica y el conocimiento que se deriva de dicha actividad y proceso propiamente tal. En esta dimensión destaca las teorías, métodos, valores, reglas, costumbres asociadas al quehacer científico (cf. Quintanilla, 2012:114-115).

b) Cultura científica extrínseca (no incorporada): Dimensión cultural asociada a los elementos externos del modelo incluyendo representaciones, normas y valores que agentes externos generan sobre la ciencia (cf. Quintanilla, 2005:118-119).

Las características expuestas de cultura científica que nos muestra Miguel Ángel Quintanilla, muestran al fenómeno científico como un quehacer práctico, es significativo este elemento porque hay una nueva forma de entender a la ciencia, es entonces, la ciencia es un instrumento que se pone a disposición de soluciones prácticas. El esquema presentado en la figura N° 3 permite visualizar que una cultura científica en su dimensión intrínseca posee rasgos culturales, que permiten identificar en este caso a quienes participan de la cultura científica como pueden ser los científicos ¿Qué los caracteriza? Esta respuesta es parte del desarrollo de una cultura intrínseca, por ende, encontraremos representaciones, prácticas y valores que los propios científicos desarrollaran en su quehacer. Mientras que la dimensión extrínseca de la cultura científica nos muestra cómo las personas e instituciones sociales perciben y participan de la ciencia, teniendo sus

propias representaciones, prácticas y valores de ella. Lo interesante de la propuesta de Miguel Ángel Quintanilla es la comprensión del fenómeno científico como algo más complejo que sólo la actividad científica tradicional, como pudimos describir en el 1.1 desde la visión que se desprende de la Concepción Heredada de la Ciencia. Quintanilla es capaz de comprender que hay otros factores que participarían del desarrollo científico y es por eso que su propuesta de cultura científica se muestra como coherente, porque, fue capaz de articular diferentes rasgos culturales en un entendimiento que percibe el factor social y la actividad humana como un elemento que participa e influye en el fenómeno científico.

### **2.3 Innovación en la cultura científica desde la perspectiva de Miguel Ángel Quintanilla.**

De acuerdo con Quintanilla en un modelo de cultura científica, la innovación es aquella que permite la generación de riqueza o bienestar social mediante la introducción en el sistema económico de nuevos productos, servicios o procesos de producción basados en la aplicación de conocimiento tecnológico (cf. Quintanilla, 2012: 127). De acuerdo con Quintanilla, los cambios que son capaces de generar bienestar social y riqueza económica, por medio de la asimilación o creación de conocimientos son considerados como innovaciones tecnológicas, por lo que la innovación desde la mirada tecnológica tiene el propósito de transformar el conocimiento para generar riqueza económica y bienestar social. Quintanilla define el conocimiento como aquel que participa en las innovaciones tecnológicas suele ser de dos tipos: Representacional (Saber qué) y operacional (saber cómo) (cf. Quintanilla, 2005: 251). Las innovaciones tecnológicas son un proceso complejo que contiene múltiples factores, según Quintanilla:

- a) Son innovaciones basadas en conocimientos tecnológicos.
  
- b) Tienen lugar en la producción de bienes y servicios, bien sea porque consisten en la creación de un nuevo tipo de producto o servicio (innovación de producto), bien porque consisten en la introducción de una nueva forma de producir un producto o servicio ya existente (innovación de proceso) (cf. Quintanilla, 2005: 252).

De acuerdo con el autor la asimilación y creación de conocimiento es fundamental para la innovación tecnológica, de la cual se distinguen tres momentos:

- a) La concepción de la idea, producto o proceso nuevo que se quiere introducir en el mercado.
- b) El desarrollo de esa idea para convertirla en un producto viable técnica, económica y socialmente.
- c) La producción y difusión del nuevo producto o proceso, resultado del desarrollo de la idea. (cf. Quintanilla, 2005: 253).

Al igual que en el caso de cultura científica y tecnológica la innovación posee una dimensión intrínseca y extrínseca. La primera dimensión caracterizada principalmente por los conocimientos tecnológicos disponibles más los generados en el propio proceso) y la segunda por el contexto social representado principal pro no exclusivamente por el mercado (cf. Quintanilla, 2005: 253). De acuerdo con Quintanilla estas condiciones generales propias de la innovación tecnológica se desprenden cuando hacemos alusión a una capacidad transformadora, ya sea de un proceso o un producto hablamos entonces de un proceso de innovación. Sí además aquello implica la transformación de conocimiento en razón de la gestión, asimilación y creación de riquezas y bienestar social, entonces, hablamos de innovación tecnológica dependiente de una cultura, ya sea de un país, región, empresa o cualquier grupo social (cf. Quintanilla, 2005: 254).

Si consideramos los elementos que se presentaron en el modelo sobre cultura científica, se establece la coexistencia de una cultura intrínseca como extrínseca, por lo cual, las interacciones sobre las variables de la innovación tecnológica pueden ser analizadas debido a su grado de incorporación o no a las diversas representaciones, prácticas y valores que se presentan en un determinado grupo social. Para cualquier grupo social su nivel o tasa de innovación depende de dos factores: su capacidad de innovación o su propensión a innovar (cf. Quintanilla, 2012: 130). Las características de la tasa de innovación y la propensión a innovar son:

- a) La capacidad de innovación tecnológica de un grupo social depende de las tecnologías que están disponibles para él, es decir, de la cultura tecnológica incorporada a sistemas técnicos que está integrada en la cultura del grupo.
- b) La propensión a innovar en el ámbito de la tecnología de un grupo social depende de determinadas representaciones, actitudes, valores y pautas de comportamiento referidas a la tecnología y los sistemas técnicos (cultura tecnológica no incorporada) que comparten los miembros del grupo (cf. Quintanilla, 2012: 131).

## **2.4 Otras concepciones de cultura científica: León Olivé, José Luis Luján y José A. López Cerezo.**

### **2.4.1 León Olivé y la cultura científica:**

La concepción de la cultura científica expuesta en Miguel Ángel Quintanilla ha influido a diversos autores de Iberoamérica como lo es por ejemplo León Olivé, quien, sobre la base de la concepción de Quintanilla, sostiene que la cultura científica es la transmisión de información mediante mecanismos de aprendizaje social (cf. Olivé, 2012: 137). Al estudiar la propuesta de Olivé podemos identificar que el autor asume desde Miguel Ángel Quintanilla, la concepción relacional de la estructura de la cultura científica, esto quiere decir, que comprende que existen distintos actores y factores que participan e influyen en el desarrollo de una cultura científica. Asumimos, entonces, una concepción relacional, según la cual el valor es una relación entre objetos o situaciones y personas, o entre personas (Olivé, 2012: 141). En este mismo sentido, el autor reconoce que es posible, entonces, hablar de distintos tipos de culturas, como, por ejemplo, la artística, la religiosa, la política, la empresarial, la económica. Las representaciones específicas, las creencias, los valores, las normas, variarán de un grupo social a otro, aunque se trate del mismo tipo de prácticas (Olivé, 2012:138).

Su caracterización de una cultura científica está a la base de los denominados “sistemas tecnocientíficos” los cuales define como sistemas de acciones intencionales que se guían por creencias, normas valores y reglas, que están vinculados a sistemas de información, que cuentan con una base científica y tecnológica, y están ligados a sistemas e instituciones de investigación, pero también a otras organizaciones políticas, económicas, empresariales y muchas veces militares (cf. Olivé, 2012:142). De acuerdo con León Olivé un “sistema tecnocientífico” estaría orientado a fines específicos, así, por ejemplo, en el contexto de una creación de una vacuna contra un virus desconocido que genera una pandemia, el fin de dicha vacuna sería generar inmunización en las personas para frenar la pandemia, en este ejemplo, la creación de una vacuna de acuerdo con Olivé estaría influenciada por la evaluación y valoración de diferentes actores y factores. Los sistemas tecnocientíficos, como todos los sistemas técnicos, incluyen entonces agentes que tienen creencias y valores (Olivé, 2012: 143). Todos los elementos presentes en un “Sistema tecnocientíficos” de acuerdo con Olivé, pueden estar sujetos a evaluación. Y sin duda, el autor nos indica que desde la segunda mitad del siglo XX a la fecha hemos tenido muchos cambios de carácter científicos y tecnológicos, y que la evaluación de estos cambios debe estar bajo un contexto de justicia social, lo que implicaría considerar la valoración del contexto sociocultural.

El desarrollo científico y tecnológico en el siglo XX, particularmente en su segunda mitad, estuvo marcado por el surgimiento y el crecimiento de ciertos sistemas donde no sólo están indisolublemente imbricadas la ciencia y la tecnología, sino que tienen formas de organización, de colaboración entre especialistas de diversas disciplinas, estructuras de recompensas y mecanismos de financiamiento y de evaluación, controles de calidad, normas y valores, muy diferentes a los de la ciencia y la tecnología como las hemos conocido tradicionalmente (Olivé, 2012:142).

Estos antecedentes, de acuerdo con Olivé requieren de un concepto que permita identificar los cambios en torno a la ciencia y tecnología, desde una perspectiva evaluativa - valorativa con el contexto cultural y social en la cual se desarrolla, es así como el autor propone el concepto de “Sociedad de conocimiento”, la que según Olivé refiere a muchos de esos rasgos novedosos en la historia humana y así ha adquirido sus propias credenciales (Olivé, 20012: 144). Se podría describir como un entramado complejo de relaciones con diversos agentes como personas e instituciones además de diferentes factores como económicos, políticos donde participan agentes intencionales que tienen la capacidad de transformar desde la sociedad del conocimiento a otros sistemas, todo ello con fines específicos que pueden ser económicos, sociales, académicos, políticos, empresariales. Se refiere también a las transformaciones en las relaciones sociales, económicas y culturales debidas a las aplicaciones del conocimiento y al impacto de dichas tecnologías (cf. Olivé, 2012: 145).

De acuerdo con Olivé, el rasgo cultural evaluativo – valorativo permitiría estudiar la percepción y formas de eficacia de sociedad del conocimiento, entendiendo que tanto las personas como intuiciones pueden ser capaces de participar de dicho rasgo cultural.

El desarrollo científico-tecnológico debería implicar un crecimiento de la cultura científico-tecnológica, lo cual a la vez debería significar el establecimiento de maneras de organizar la sociedad para que todos los grupos sociales, pueblos y culturas aprovechen adecuadamente las nuevas formas de producir y aplicar el conocimiento, particularmente, mediante sistemas tecnológicos y científico-tecnológicos (Olivé, 2012: 144).

En este sentido, León Olivé, en su descripción de una cultura científica apunta al desarrollo de una sociedad del conocimiento con una visión de justicia social, entendiendo que el conocimiento de base científica y tecnológica debería permitir mayor equidad en la acumulación, transformación y distribución de los procesos científicos y

tecnológicos. La sociedad del conocimiento se presentaría de acuerdo a lo estudiado en el autor como una oportunidad y apertura al desarrollo científico y tecnológico.

#### **2.4.2 José Luis Luján y José Antonio López Cerezo y la cultura científica:**

La cultura científica desde la perspectiva de José Luis Luján y José Antonio López Cerezo es una cultura científica reguladora, es decir, se ha producido una implicación creciente de la ciencia en la formulación de políticas públicas. Esta función del conocimiento científico ha conducido a la aparición de una actividad científica con características particulares (cf. Luján y López Cerezo, 2012: 279). De acuerdo a los autores, las posibilidades evaluativas y reguladoras serían cruciales en el quehacer de la cultura científica porque permitiría reducir riesgos, la regulación de la actividad tecnológica es una de las formas en las que las sociedades contemporáneas pueden orientar el cambio tecnológico y la innovación en procesos y productos (cf. Luján y López Cerezo, 2012: 277). La ciencia reguladora permitiría:

a) La regulación reduce los costes del aprendizaje social en relación con las tecnologías. En el caso de riesgos a largo plazo para la salud y el ambiente cabe pensar, por lo menos en teoría, que, con el tiempo el mercado podría controlarlos de modo efectivo. Pero el tiempo que tardaría en hacerlo aumentaría los costes sociales respecto a la regulación. En este caso, la regulación sustituye los mecanismos de mercado (cf. Luján y López Cerezo, 2012:278).

b) La regulación sirve para expresar demandas que sólo pueden formularse políticamente. Esto ocurre cuando hay preferencias que los individuos no pueden expresar mediante sus decisiones de consumo. En estos casos, la regulación complementa los mecanismos de mercado (cf. Luján y López Cerezo, 2012:278).

De acuerdo con los autores, la regulación de la tecnología puede darse de manera directa o indirecta, la primera alude a las políticas públicas que directamente se expresan o manifiestan como reguladoras del cambio técnico, mientras, que la regulación indirecta se da cuando se hace por medio de la regulación de elementos presentes en el mercado (cf. Luján y López Cerezo, 2012:277). El cambio técnico, es observado desde los autores como un factor que influye en el quehacer de las personas y en el desarrollo de estas y a su vez su contexto, por ende, debe ser regulado y esta regulación debe ser capaz de guiar de manera responsable el cambio técnico, con ello hacerse cargo por ejemplo de la responsabilidad medio ambiental, en este sentido, debe existir de acuerdo a los autores

una regulación directa que permita proteger el medio ambiente y reducir el impacto ambiental del desarrollo científico y tecnológico.

El Conocimiento científico para los autores, es un elemento base que permite conocer la tecnología y así tener la precisión y pertinencia correspondiente para formular políticas direccionadas por el conocimiento previo. En esta dirección, la ciencia como lo señala Luján y López Cerezo ha cumplido el rol de proporcionar conocimientos para la formulación de políticas, dado que existen distintas disciplinas tales como la psicología, sociología que dentro de sus metodologías utilizan la rigurosidad de la ciencia. Cuando una administración elabora hoy políticas de protección social o educativas, por ejemplo, utiliza normalmente conocimiento científico proporcionado por la sociología, la psicología y la economía (cf. Luján y López Cerezo, 2012: 279).

La ciencia desde la perspectiva de Luján y Cerezo permite otorgar conocimiento científico que facilita la regulación de la tecnología, reduciendo lo que ellos denominan como “costes sociales”, es decir el conocimiento se presenta como una herramienta facilitadora de las políticas públicas en la medida que sepa interpretar las necesidades sociales y prevenir situaciones de riesgo social por medio de una regulación consciente de los costes y beneficios que se ponen en juego al momento de regular. Dicha visión presentada por los autores nos muestra la ética inserta en la regulación. La evaluación de riesgos consiste básicamente en la determinación cuantitativa de riesgos asociados a actividades humanas (cf. Luján y López Cerezo, 2012: 292).

De acuerdo con Luján y López Cerezo, los valores que interviene en la regulación dependerán de cada cultura, pudiendo ser muy diversos y contrarios entre los distintos grupos culturales de este modo es necesario prevenir riesgos detectando lo siguiente:

1. Identificación de riesgos. Consiste en caracterizar la naturaleza y alcance de la evidencia que indica que una sustancia puede incrementar la incidencia de enfermedades (cáncer, defectos de nacimiento, etc.) en humanos, animales de laboratorio u otros sistemas de prueba.
2. Cuantificación de la relación dosis-respuesta. Se trata aquí de estimar la incidencia de un efecto como una función de la exposición en varias poblaciones, extrapolando a partir de altas dosis a bajas dosis, de animales de laboratorio a seres humanos.
3. Análisis de exposición. Consiste en medir o estimar las poblaciones que están, o podrían estar, expuestas a la sustancia dadas ciertas circunstancias (cf. Luján y López Cerezo, 2012: 292).

Destacamos la influencia que ha generado Miguel Ángel Quintanilla en los autores Luján y López Cerezo, los cuales asumen los rasgos culturales de Quintanilla, centrando su estudio en la cultura científica extrínseca. Recordemos que, en la cultura científica extrínseca, se encuentran los rasgos culturales asociados a la percepción social y costes sociales, de este modo, Luján y López Cerezo buscan generar prácticas reguladoras desde las políticas públicas, políticas institucionales, y de mercado, todo con el fin de reducir riesgos sociales con el desarrollo del cambio técnico.

Por otro lado, los autores trabajan con la descripción que otorga Sheila Jasanoff (1990 y 1995) sobre la ciencia reguladora con el fin de entender sus dimensiones y comparaciones, la autora realiza el ejercicio de comparar la ciencia reguladora con la ciencia académica.

A continuación, se exponen las principales características de la ciencia reguladora y la ciencia académica de acuerdo con Sheila Jasanoff.

Figura N° 4: Diferencia entre ciencia académica y ciencia reguladora en Sheila Jasanoff (1990 y 1995).

Características	Ciencia académica	Ciencia reguladora
Metas	«Verdades» originales y significativas.	«Verdades» relevantes para la formulación de políticas.
Instituciones	Universidades, organismos públicos de investigación.	Agencias gubernamentales, industrias.
Productos	Artículos científicos	Informes y análisis de datos, que a menudo no se publican.
Incentivos	Reconocimiento profesional.	Conformidad con requisitos legales.
Plazos temporales	Flexibilidad.	Plazos reglamentados, presiones institucionales.
Opciones	Aceptar la evidencia. Rechazar la evidencia. Esperar por más o mejores datos.	Aceptar o rechazar la evidencia.
Instituciones de control	Pares profesionales	Instituciones legisladoras. Tribunales y medios de comunicación.
Procedimientos	Revisión por pares formal o informal.	Auditorías. Revisión reguladora profesional.

		Revisión judicial. Vigilancia legislativa.
Estándares	Ausencia de fraude y falsedad. Conformidad con los métodos aceptados por pares científicos. Significatividad estadística.	Ausencia de fraude y falsedad. Conformidad con los protocolos aprobados y las directrices de la agencia institucional. Pruebas legales de suficiencia (por ejemplo, evidencia substancial, preponderancia de la evidencia, etcétera).

Fuente: Jasanoff (1990 y 1995) (adaptada) en Luján y López Cerezo, 2012: 281.

La comparación entre la ciencia académica y la ciencia reguladora expuesta en el la figura N° 4, nos muestra el rol de la ciencia reguladora, la cual desde el estudio de Luján y López Cerezo en Sheila Jasanoff, contribuiría hacia el desarrollo de una cultura científica, dicho esto, es que se destaca de la ciencia reguladora:

1. Conjunto de pasos que sistematizan el proceso regulador, entre ellos destacan protocolos, evidencias, instituciones, acciones, políticas. De este modo las instituciones se ordenan en el proceder y se evita de mejor manera el fraude.
2. Instituciones a cabo de llevar a cabo la fiscalización y regulación de los procedimientos institucionales, encargados de velar por que los protocolos sean llevados a cabo.
3. En el caso de no llevar a cabo los protocolos se genera alguna sanción determinada por las instituciones responsables de dicho proceder.
4. Optimizar los tiempos en la fiscalización, dado todo el proceder sistemático, en el cual las instituciones conocen el proceder de regulación y de sanciones.
5. Políticas públicas e institucionales acorde a la regulación.
6. Reducir costes sociales y aumentar la percepción social de la ciencia y tecnología. (cf. Luján y López Cerezo, 2012: 281).

Como lo muestra la comparación de la figura N° 4 existen diferencias entre la ciencia reguladora y la ciencia académica. La ciencia reguladora permite regular diferentes procedimientos del cambio técnico, desde el desarrollo de una nueva ciencia o tecnología hasta el uso de las ya existentes, la ciencia reguladora da facultades a organismos e instituciones gubernamentales, pero, también permite que en caso de irregularidades de

estas puedan existir instituciones externas que puedan contribuir con ese rol, como lo son por ejemplo las auditorías. Esto, nos muestra la alianza entre el ámbito público y privado en materia de regulación. Tanto los tribunales externos como los medios de comunicación serán parte de la acción reguladora, esto dada la influencia comunicativa que tienen y lo que pueden transmitir a las personas, ellos son un puente que permitirá la interacción entre las representaciones, prácticas y valores que emergen y se desarrollan desde el quehacer científico y tecnológico en una cultura científica con la percepción social, es decir, el cómo las personas perciben dichas representaciones, prácticas y valores que emergen del quehacer científico y tecnológico.

José Luis Luján y José Antonio López Cerezo, nos entregan una reflexión ética sobre el desarrollo del cambio técnico, una mirada a observar nuestro entorno, nuestra sociedad y un llamado a la responsabilidad en el cómo se gesta el cambio técnico en las diferentes regiones del mundo, aproximaciones que a nuestro parecer todo ciudadano debería desarrollar, sobre todo quienes tienen en su poder las facultades de crear, promover y difundir las leyes.

## Capítulo III

### Caracterizaciones de la innovación

En el capítulo II hemos caracterizado cultura científica a partir de Miguel Ángel Quintanilla, León Olivé, José Luis Luján y José Antonio López Cerezo, los antecedentes expuestos son la antesala para el presente capítulo, en el cual tenemos por objetivo caracterizar el fenómeno de la innovación desde diferentes perspectivas y visiones conceptuales de autores. Dicha caracterización del fenómeno de la innovación, estará a cargo de los siguientes autores: Joseph Schumpeter, Jorge Sábato, Manual D' Oslo, Bengt – Ake Lundvall, Miguel Ángel Quintanilla, Arocena y Sutz, Mario Albornoz.

#### 3.1 Innovación en Joseph Schumpeter:

Cuando se estudia el fenómeno de la innovación es necesario referir a Joseph Schumpeter (1883 -1950), economista austriaco, quien por medio de su teoría económica introduce el concepto de “innovación empresarial”<sup>2</sup>. En su propuesta sobre desarrollo o desenvolvimiento económico dos conceptos que han tenido un enorme impacto en los desarrollos posteriores de este tema: la innovación como causa del Desarrollo y el empresario innovador como propiciador de los procesos de innovación, elementos que describe Schumpeter de su libro “Capitalismo, Socialismo y democracia” (1968).

Para Schumpeter el proceso de producción está compuesto por distintas fuerzas que participan de ella, entre la cuales se destaca la fuerza productiva, fuerza material e inmaterial cada una con sus características respectivas (cf. Schumpeter, 1968: 97). De acuerdo con el autor existen fuerzas que otorgan dinamismo al ciclo económico, entre ellas destaca:

- a) Fuerza material: Alude a los elementos que originan la producción, por ejemplo, materias primas, capital y que condicionan el desarrollo económico.
- b) Fuerza inmaterial: Corresponde a los hechos que participan y condicionan el desarrollo económico, entre los cuales se destaca el hecho de la participación social o los hechos técnicos.
- c) Fuerza productiva: Son los artefactos y objetos que participan del desarrollo económico y que es constante en el tiempo (cf. Schumpeter, 1968: 97).

---

<sup>2</sup> Posterior a la década del 50 se desarrolla una nueva tendencia teórica en economía, la cual tiene a la base las ideas Schumpeterianas, denominándose como teoría evolucionista, véase Oyala, A (2008). Algunos de los economistas autodenominados como evolucionistas son: Carlota Pérez, Carl Menger, Thorstein Veblen, Friedrich Hayek.

De acuerdo con Schumpeter estos elementos se agrupan según las necesidades involucradas, repercutiendo de manera dinámica en el desarrollo económico de un país. Así pues Schumpeter introduce la innovación en la dinámica del desarrollo económico, idea que refuerza Montoya en el siguiente apartado sobre Schumpeter:

- a. Los efectos en los cambios en la disponibilidad de los factores productivos (fuerzas materiales), provocan un cambio gradual, lento, en el sistema económico; por tal razón, estos factores fueron denominados por este autor los “componentes del crecimiento económico”.
- b. Los efectos de los cambios tecnológicos y sociales (tecnología, innovación y ambiente socio-cultural), ejercen un impacto más decisivo y más dinámico; por esta razón, estos factores inmateriales fueron denominados por Schumpeter “fuerzas o factores del desenvolvimiento económico o evolución económica (Montoya, 2004:209).

Según Schumpeter el desarrollo económico va de la mano del sistema que le subyace, en este caso el sistema capitalista se caracteriza por ser un proceso evolutivo, es decir, un proceso dinámico que tiene como motor las nuevas formas de producción, consumos y bienes. El impulso fundamental que pone y mantiene en movimiento a la máquina capitalista procede de los nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y transporte, de los nuevos mercados, de las nuevas formas de organización industrial que crea la empresa capitalista (cf. Schumpeter, 1968: 120).

Este contexto da paso a la creación de nuevas estrategias de mercado e industria, otorga nuevos servicios y a su vez nuevas necesidades lo que permite que el sistema no sea estático, sino por el contrario, potencia el desarrollo económico interno de un país. Es así como Schumpeter denomina este proceso *destrucción creadora*, el cual permite la creación permanente de elementos nuevos, un sistema que no sólo se considera económico, sino que también de transformador social. De acuerdo con el autor, la innovación se caracteriza por una interacción decisiva y dinámica de participación permanente en el desarrollo económico y social de una nación, en este contexto Schumpeter define innovación como:

La introducción de un bien (producto) nuevo para los consumidores o de mayor calidad que los anteriores, la introducción de nuevos métodos de producción para un sector de la industria, la apertura de nuevos mercados, el uso de nuevas fuentes de aprovisionamiento, o la introducción de nuevas formas de competir que lleven a una redefinición de la industria (Schumpeter,1968:122).

creativo del empresario innovador, quien es responsable de gestionar el proceso denominado destrucción creadora. Surge así una competencia en la cual predomina la aparición de técnicas, artículos, formas de organización capaces de competir entre sí y no competir por los precios. El hombre de negocios se siente colocado en una situación de competencia, aun cuando esté solo en su ramo o aun cuando, a pesar de no estar solo, ocupe una posición al que ningún investigador oficial podrá descubrir una competencia efectiva entre él (cf. Schumpeter, 1968: 123); de esta idea el autor infiere que la destrucción creativa permitiría una competencia perfecta donde cada emprendedor creativo es capaz de entregar lo mejor de sí en la confección de bienes y servicios (cf. Schumpeter, 1968: 123)

En este sentido *la destrucción creadora* en Schumpeter 1968, es el sustento del capitalismo, por medio de este concepto daría paso a la explicación de los ciclos económicos, los cuales tienen la característica de formar parte de un proceso de transformación cualitativo (cf. Schumpeter, 1968: 120). Esta capacidad transformadora desde la perspectiva de Schumpeter se haría desde adentro hacia afuera con dinamismo, por ende, influye, repercute y participarían factores sociales. El proceso de la destrucción creadora apunta no sólo a la destrucción de un producto, sino a los cimientos de la organización misma de una empresa (cf. Schumpeter, 1968: 122), el autor nos describe que *la destrucción creadora* es capaz de generar nuevas formas de organización, de acuerdo con el autor y a partir de su estudio se puede indicar, que con esta descripción sobre el capitalismo, Schumpeter deja atrás una visión clásica basada en la competencia de precios, en este sentido Schumpeter describe un proceso dinámico, complejo, articulado de la innovación.

### **3.2 Innovación en Jorge Sábato:**

Desde Latinoamérica Jorge Sábato ha establecido un modelo que estipula una relación permanente entre el Estado, la infraestructura científica – tecnológica y el sector productivo con el fin de fomentar y potenciar el desarrollo científico y tecnológico a nivel local (véase capítulo I). Jorge Sábato por medio de su modelo conocido como “El triángulo de relaciones” establece una caracterización de las relaciones que se dan entre el sector privado y el sector público considerando una constante colaboración entre ellos dada la dinámica propia del desarrollo científico y tecnológico, el cual nunca se detiene (cf. Sábato y Botana, 2011: 3).

De acuerdo con Jorge Sábato, la innovación es la incorporación del conocimiento –propio o ajeno– con el objeto de generar o modificar un proceso productivo (cf. Sábato y Botana, 2011:218). De lo anterior se desprende que las interacciones que se dan en los distintos vértices del triángulo de Sábato deben ser potenciadas con el fin de impulsar o

potenciar la innovación científica y tecnológica. Es decir, los actores de cada vértice deben interactuar con el sector productivo de la sociedad, instancias que deben ser facilitadas por medio de las políticas públicas, las cuales deben apuntar a la generación de innovación. Si bien esta sería una directriz sobre el entendimiento del fenómeno de innovación, de acuerdo a lo señalado por Sábato existen múltiples factores que se involucran y participan de la innovación, factores que involucra al área productiva de la sociedad, los valores, sistema económico, cultura, movilidad social (cf. Sábato y Botana, 2011:3).

Las fuentes impulsoras de la innovación son, entre otras, la guerra real o potencial, las necesidades del mercado, la sustitución de importaciones, la escasez de materias primas, la mayor o menor disponibilidad de mano de obra calificada y la optimización de la inversión (cf. Sábato y Botana, 2011: 4). Lo expuesto en este sentido por Sábato estipula que muchas de las innovaciones presentes en la actualidad fueron creadas con propósitos militares para uso de guerra, siendo estas instancias generadoras de innovación, la disposición además de recursos y materias de cada país facilitan dicha posibilidad. De igual modo, es necesario que las personas que lleven a cabo determinadas instancias tengan las habilidades acordes y coherentes a una innovación, lo que significa que deben estar provistos de facultades creativas y abiertos al cambio, a la detección de necesidades y la asimilación coherente del conocimiento (cf. Sábato y Botana, 2011: 4). Lo anterior se facilita y puede ser llevado a cabo en la medida que exista una inversión direccionada hacia los distintos elementos facilitadores de la innovación.

De acuerdo con Sábato los principales obstáculos de la innovación se pueden dar en los siguientes niveles:

a) Nivel socio – cultural: El predominio de actitudes rutinarias como, la falta de agresividad empresarial, el temor a la acción sindical. Jorge Sábato nos muestra el caso de Gran Bretaña y Japón, mientras en Gran Bretaña existe gran valoración de la investigación premiada en varias ocasiones con premios Nobel, esto no implicado un avance innovativo significativo, en gran parte señala Sábato por la estructura empresarial que tienen. Sin embargo, en Japón, ha destacado a nivel mundial por la gran capacidad innovativa que han generado. Desde Sábato el impulse innovativo de Japón ha sido posible porque han sabido interpretar y direccionar la capacidad innovativa. Cada país en particular, y dentro de él cada sector y cada empresa, debe estudiar cuidadosamente el porqué y el cómo de la innovación tratando de descubrir sus mecanismos para impulsarlos en la dirección correcta (cf. Sábato y Botana, 2011: 4).

b) Económico: La existencia de mercados monopolizados o altamente protegidos, de rígidos mecanismos de comercialización, de estructuras artificiales de precios y de costos.

c) Político: referido entre otros factores al régimen impositivo, la legislación sobre patentes, las leyes de trabajo, las leyes de fomento industrial.

d) Científico: Relacionado básicamente con una infraestructura científico-tecnológica débil o inexistente (cf. Sábato y Botana, 2011: 4).

De acuerdo con la descripción sobre innovación en Sábato y Botana, se puede ejemplificar por medio de la perspectiva histórica considerando el hecho de la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría, acontecimientos bélicos que permitieron un avance científico y tecnológico como lo fueron por ejemplo las computadoras, las cuales se crearon con motivos militares y hoy en día son de uso cotidiano por la población. Dicho esto, se infiere a partir de Sábato y Botana que las distintas relaciones que se dan en los vértices del triángulo deben presentar una acción coordinada, donde los distintos actores tomen protagonismo en la práctica.

De acuerdo con Sábato las relaciones del triángulo se presentan como:

a) Relaciones que se dan dentro de los vértices denominadas “intra-relaciones”, dichas relaciones tienen como finalidad poder transformar los vértices en favor de la innovación científica y tecnológica.

b) Relaciones que se dan entre los vértices con el contexto denominadas “inter-relaciones”, dichas relaciones se establecen a través de las demandas que se dan entre los distintos vértices, lo que conlleva acciones dependientes y coordinadas de los vértices con el contexto.

c) Las “extra-relaciones” en el modelo del triángulo de relaciones de Sábato son fundamentales, pues permiten la articulación con el exterior, tomando fuerza las exportaciones en ciencia y tecnología o capacidad de importación de tecnologías ya adaptadas, permitiendo la articulación y relación externa con otros triángulos de relaciones ya en funcionamiento (cf. Sábato y Botana, 2011: 8).

Hemos afirmado que la innovación es el producto de un sistema de relaciones donde distintos actores interactúan entre las distintas formas de relaciones que se describió previamente, denominado por Sábato como el *Triángulo de relaciones*, a su vez los vértices del triángulo están respectivamente calificados por la capacidad para realizar una acción deliberada en este terreno, por la capacidad creadora y por la capacidad empresarial (cf. Sábato y Botana, 2011: 11).

### 3.3 Innovación en Manual D' Oslo:

De acuerdo con el Manual D' Oslo la innovación puede estar presente tanto en el sector público como privado, sin embargo, centra su análisis en las características que se presentan a nivel de la innovación empresarial, entendiendo por ella: Cambios previstos en sus actividades y que están orientados a mejorar sus resultados (cf. Oslo, 2006: 43)<sup>3</sup>. La OCDE estipula que dentro del contexto empresarial existen cuatro tipos de innovación:

- a) Innovación como Producto: Cambios significativos en las características de bienes y servicios.
- b) Innovación como Proceso: Cambios significativos en el método de producción y distribución.
- c) Innovación Organizativas: Puesta en práctica de nuevos métodos d organización.
- d) Innovación Mercadotecnia: Puesta en práctica de nuevos métodos de comercialización (cf. Oslo, 2006:23)<sup>4</sup>

De Acuerdo con Manual D' Oslo, la innovación tecnológica no se reduce a la adquisición o creación de tecnologías, sino que involucra el desarrollo de bienes y servicios. Las innovaciones pueden ser extendidas por medios de comercialización a otras instituciones, países, culturas, teniendo impacto económico en ellos. A la extensión de innovaciones Manual D' Oslo denomina como difusiones, las cuales serían de gran importancia para la efectiva implicancia económica. Sin la difusión, una innovación no tiene ningún impacto económico (cf. Oslo, 2006: 24).

Un criterio mínimo de innovación es que sea “nuevo para la empresa”, púes permite a la empresa adquirir beneficios tales como:

- a) Permite que el conocimiento nuevo fluya y sea adquirido.
- b) Como dicho proceso innovativo infiere un aprendizaje, este mismo podría ser instancias de nuevas oportunidades innovativas.

---

<sup>3</sup> OCDE (organización para la cooperación y desarrollo económico), la OCDE es una organización de carácter internacional que apoya por medio de políticas el desarrollo económico apuntando al bienestar de las personas.

El Manual D' Oslo se presenta como una guía sobre el proceso de innovación tecnológica, en este manual se encuentra recopilación de datos sobre la innovación tecnológica (Oslo, 2006).

<sup>4</sup> Gran parte de este tipo de innovaciones mostradas por el Manual D Oslo se encuentran presentes en Schumpeter 1968.

c) La difusión de la innovación permitiría tener impacto económico (cf. Oslo, 2006:24).

De acuerdo con el Manual D' Oslo, dicho proceso se caracteriza por ser dinámico, lo que permite establecer mecanismos de evaluación capaces de seleccionar datos, sobre todo, aquellos que se asocian a las políticas de innovación. La política de innovación se ha desarrollado a partir de la política de ciencia y tecnología y de la política industrial. El conocimiento, en todas sus formas, desempeña un papel crucial en el progreso económico y que la innovación es un fenómeno complejo y sistémico (cf. Oslo, 2006: 22). De este modo, el Manual D' Oslo establece un estudio normativo que permite entender la dirección de la innovación en las empresas, estableciendo como criterio metodológico la medición, la que por medio de encuestas y estadísticas permitiría establecer el papel la implicancia de instituciones como las universidades en las innovaciones.

Existen múltiples formas de concebir una innovación, pudiendo ser aplicada a distintas instancias y abarcando múltiples actores. De acuerdo con el Manual D' Oslo una innovación es: La introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (cf. Oslo, 2006: 56).

### **3.4 Innovación en Bengt – Ake Lundvall:**

Según el planteamiento de Bengt – Ake Lundvall existe una relación significativa para el proceso de innovación entre los Estados – Nación, el capital Social y el desarrollo económico. Mostrándonos por medio de una perspectiva ampliada y sistémica que el factor social es un elemento necesario para el desarrollo económico. En la economía del aprendizaje global los cambios organizativos e institucionales son fundamentales, estos cambios están en concordancia con las necesidades e influencias sociales, quienes a su vez tienen grandes influencias en cómo se desenvuelve la innovación (cf. Lundvall, 2002: 69).

Los Estados – Nación cobran relevancia en la posibilidad de generar innovaciones, otorgando opciones y adaptación frente al cambio, elemento necesario en la cual se encuentran insertas las sociedades globalizadas. Desde la visión de Lundvall son los Estados – Nación los que permiten crear entornos sociales y económicos favorables para la innovación. En este contexto se presentan los Sistemas Nacionales de Innovación como posibilidad de análisis del cambio y crecimiento económico, además de ampliar la perspectiva de articulación de los diferentes agentes, y elementos que participan de un proceso de innovación. En este trabajo se define el sistema como algo que comprende

todos los elementos que contribuyen al desarrollo, la introducción, la difusión y el uso de innovaciones (Lundvall y Johnson, 1994: 697).

El primer paso en el desarrollo del concepto de los sistemas nacionales de innovación es analítico y concibe las innovaciones como un proceso social e interactivo en un entorno social, específico y sistémico. El segundo paso, lo nacional, tiene un carácter diferente. Que la atención se centre en los sistemas nacionales (más que en los locales, regionales o transnacionales) no se deriva de una comprensión meramente teórica de la innovación, sino de consideraciones sobre historia económica: las naciones-Estado han sido importantes porque han permitido la creación de entornos sociales y económicos propicios para los procesos de innovación. Además, centrarse en los sistemas nacionales refleja una elección pragmática y política: la mayor parte de la información estadística se genera en el país y las políticas económicas en materia de innovación las han formulado, y las formulan aún en un grado considerable, dependencias nacionales (Lundvall y Johnson, 1994:695 -696).

De acuerdo con Lundvall un Sistema Nacional de Innovación engloba diferentes actores que participarían de él, por ejemplo, instituciones como universidades, instituciones bancarias que permitan el financiamiento de las innovaciones y la preparación de la ciudadanía que tengan las destrezas de absorber todo el conocimiento que se presenta, Lundvall entiende que las innovaciones son procesos colaborativos donde fluye e interactúa conocimiento. (cf. Lundvall y Johnson, 1994: 697). Siendo el aprendizaje Know – who (saber quién) el que permite generar alianzas y colaboración entre distintas organizaciones e instituciones y entre ellas existiendo influencia e intercambio de conocimientos capaces de posibilitar procesos de innovación. En este sentido Lundvall establece que el conocimiento es dinámico y debe ser capaz de retroalimentar a los actores que participan del proceso. (cf. Lundvall y Johnson, 1994: 704)<sup>5</sup>.

Para Lundvall un Sistema de innovación se conforma por dos dimensiones: La estructura de producción y la organización institucional, las cuales se describen a continuación:

---

<sup>5</sup> Bengt – Ake Lundvall reconoce cuatro tipos de conocimiento: Know – what (saber qué), know – why (saber por qué), Know - how (saber cómo), know – who (saber quién). La base del conocimiento y su producción (Lundvall, 1994:700-701).

1. Organización institucional: es el aprendizaje que se deriva de las rutinas de los Sistemas de Innovación, los cuales entregan estabilidad y potenciar el área de producción y diversificar la innovación.

2. Organización institucional: entendida como la estructura de rutinas, normas, reglas y leyes que rigen el comportamiento y determinan las relaciones personales, repercute con fuerza en la forma en que se realiza el aprendizaje interactivo y, por ende, en el ritmo y la dirección de la innovación (cf. Lundvall y Johnson, 1994: 698).

Dadas las consideraciones descritas en Lundvall y Johnson 1994, podemos inferir que los Sistemas de Innovación se caracterizan por ser flexibles y dinámicos, pues, dan la oportunidad a los Estados - Nación para desarrollar innovaciones en distintas áreas, permitiendo versatilidad de las innovaciones. Mientras un Estado – Nación desarrolla un potencial para ciertas innovaciones puede carecer de otras lo que conllevaría a que requiera de otros Sistemas de Innovación que le permitan abastecerse de dichas innovaciones siempre que las requieran.

### **3.5 Innovación en Rodrigo Arocena y Judith Sutz:**

Para Arocena y Sutz 2003 la innovación se caracteriza, por ser un conjunto de procesos que se articulan y extienden a todas las aristas sociales, siendo una oportunidad de desarrollo económico, en este sentido, se observa como un conjunto de procesos sociales a través de los que se introduce lo nuevo en ciertas prácticas relevantes (cf. Arocena y Sutz, 2003: 17). Esta idea proyecta la complejidad del fenómeno de la innovación, caracterizado por su dinamismo y articulado social. El entretejido innovativo conlleva la existencia de complejas relaciones entre las distintas instancias de innovación, en ellos participan e interactúan distintos actores tanto a nivel local como global (cf. Arocena y Sutz, 2003: 17).

De acuerdo con Arocena y Sutz, las innovaciones se clasifican según su extensión y alcance de uso, en este sentido se ha considerado dos situaciones: una denominada “nuevo bajo el sol” y otra considerada como “nuevo bajo un cierto techo” términos que destacan situaciones que refieren a los contextos de innovación favorables a nivel global e innovaciones que se destacan a nivel local. (cf. Arocena y Sutz, 2003:18). El contexto innovativo “nuevo bajo el sol” hace referencia aquellas innovaciones que se presentan a nivel mundial y que, por ende, son accesibles desde distintos lugares del globo, mientras que las denominadas innovaciones “bajo un cierto techo”, denotan innovaciones de índole local, es decir, se presentan en pequeños sectores como por ejemplo una empresa. A su vez los autores describen la distinción entre innovaciones de producto e innovación de proceso, la primera refiere a la creación de un objeto u artículo específico, mientras

que las innovaciones de proceso refieren a al conjunto de etapas y actores que hacen posibles una innovación, desde la perspectiva de Arocena y Sutz pueden encontrarse en simultáneo ambas innovaciones (cf. Arocena y Sutz, 2003:20). Así, la innovación aparece como el encuentro o síntesis entre a capacidad potencial de hacer algo nuevo y la percepción de una oportunidad o necesidad de aprovechar tal capacidad (cf. Arocena y Sutz, 2003:21).

Esta idea presentada por Arocena y Sutz muestra que no todo lo nuevo representa necesariamente una innovación, que existen otros patrones y factores que deben estar presentes para ello, como la facultad de aprovechar todas las oportunidades innovativas y la factibilidad de la innovación, lo que requiere esfuerzos múltiples por parte de empresas, Estado, políticas y usuarios.

La innovación se caracteriza por una actividad crecientemente imbricada con la creación de conocimientos; combina faceta propiamente técnicas con otras, no menos relevantes, de carácter institucional; de ella puede decirse que nada de lo social le es ajeno (cf. Arocena y Sutz, 2003: 34). El alcance de las innovaciones se da en todas las áreas del quehacer humano, permitiendo innovaciones con distinto carácter y alcance, de esto se desprende un tipo de innovación: La innovación técnico – productiva la cual se caracteriza por su articulación científica - tecnológica y social con repercusiones en el desarrollo económico.

Las innovaciones de índole tecnológica y productiva son partes de un proceso continuo y discontinuo de cambio, que permite el intercambio y aprendizaje permanente en materia económica, productiva y social. Existen tres momentos de la innovación: Invención, innovación, difusión, etapas o momentos que son facilitadores del cambio técnico. Se puede distinguir de acuerdo con Arocena y Sutz las siguientes características (cf. Arocena y Sutz, 2003: 25).

- a) Una invención es aquel objeto, actividad, sistema o proceso que se cataloga como nuevo.
- b) Una invención no siempre representa una innovación, en ocasiones las innovaciones se dan por la forma de utilizar o reutilizar estrategias, técnica so productos de manera creativa.
- c) Las innovaciones pueden ser utilizadas por muchas personas si son difundidas y estas poseen gran influencia.
- d) La difusión permite la comunicación de una innovación con el contexto social.
- e) El sistema social determinará la aceptación o el rechazo de una innovación.

f) La difusión se debe adaptar en la forma según el usuario y contexto que va destinado (cf. Arocena y Sutz, 2003: 25).

La incorporación de tecnología avanzada es mucho más que la compra de máquinas; requiere diseñar un sistema que integre equipos, formación de gente, organización de la producción, mantenimiento, control de calidad, comercialización, de modo tal que se aprovechen y complementen las capacidades disponibles (cf. Arocena y Sutz, 2003: 26). La oportunidad no sólo es tecnológica, sino que también hay oportunidad económica. De este modo, las innovaciones tecnológicas deben ser capaces de solucionar problemas específicos en distintos contextos de manera oportuna y eficiente. Arocena y Sutz establecen que una innovación con capacidad de generar cambios transformadores en un contexto se da por la captación de oportunidades y la interpretación oportuna del cambio técnico, dando paso a lo que ellos denominan “convergencia tecnológica”, donde las potencialidades prácticas y teóricas de las tecnologías se acumulan en el tiempo y se utilizan con fines transformadores. Sea para mejorar algo existente, para aprovecharlo de otra forma o para solucionar cuellos de botellas, los principales “motores” de la innovación son, en el tipo de proceso que venimos considerando, de carácter “interno” (cf. Arocena y Sutz, 2003:28).

Se pueden encontrar innovaciones naturales, inducidas o sobreimpuestas las que se caracterizan por:

- a) Innovaciones naturales: Tipo de innovación que se caracteriza por la influencia de fenómenos endógenos de un país, insertándose en el sector productivo, político, tecnológico, facilitadas por la gran capacidad industrial, conocimientos y formación.
- b) Innovaciones inducidas: Tipo de innovación que responde a la necesidad de la propia tecnología y la producción, tiene un carácter principalmente interno donde se potencian políticas y estrategias que permitan direccionar con fines específico las innovaciones técnico – productiva.
- c) Innovaciones sobreimpuestas: Tipo de innovación con gran influencia externa, es decir, países con mayor desarrollo técnico - productivo contribuyen con sus avances científicos y tecnológicos a naciones menos desarrolladas. Este tipo de innovaciones no da mayor cabida al desarrollo endógeno o interno de un país, por lo cual es posible que no todas las problemáticas internas estén solucionadas (cf. Arocena y Sutz: 2003: 28).

De acuerdo con los autores las innovaciones conllevan cambios en las costumbres, por ende, modifican a largo plazo la interacción social, lo anterior es posible por medio de las capacidades que se adquieren en materia de innovación, entre ellas se destaca:

- a) Utilizar conocimientos.
- b) Innovar en sentido estricto, es decir, introducir en las prácticas sociales cosas nuevas de hacer las cosas.
- c) Estimular la búsqueda y demanda de conocimientos e innovaciones.
- d) Desarrollar actividades técnico – productivas dinámicas (cf. Arocena y Sutz, 2003:34)

Las capacidades anteriores reflejan la necesidad de articular conocimientos, actividades, prácticas que a su vez requieren saberes, creatividad y formación para que exista convergencia de actores y capacidades en beneficio de la convergencia tecnológica (cf. Arocena y Sutz, 2003:35). Las posibilidades de innovar y adaptarse a nuevas condiciones dependen de la conjugación de esas diferentes capacidades: ése es uno de los principales motivos por los que la innovación constituye una cuestión “sistémica” (cf. Arocena y Sutz, 2003: 36). Las descripciones anteriores de acuerdo con los autores, muestran que las posibilidades innovadoras son en la medida que los distintos actores confluyen capacidades que no necesariamente serán nuevas, sino que son capacidades que permiten estrategias y técnicas creativas en su aplicación, el uso de las capacidades de acuerdo con Arocena y Sutz posibilitaría innovaciones.

Los autores construyen la idea de los Sistemas de aprendizaje de innovación para entender en su conjunto las distintas interacciones de capacidades y habilidades previamente descritas. Dicho proceso técnico – productivo con origen en la Revolución Industrial ha ido acumulando conocimiento, capacidades, técnicas a través del tiempo y tomando protagonismo en la construcción y significación de las nuevas sociedades, involucrando ya no sólo el ámbito industrial sino también el institucional y social, púes se destaca que no sólo las innovaciones están dentro de un contexto socio - cultural sino que las personas son agentes dinámicos y creadores de innovaciones además de introducir la innovación a las prácticas sociales, haciéndola viable y posible (cf. Arocena y Sutz, 2003: 36). Los autores Arocena y Sutz describen un modelo sistémico sobre el fenómeno de innovación que como hemos venido estudiando a lo largo de la presente tesis es la forma de entender innovación que permitiría de acuerdo a lo descrito, proveer una visión amplia, compleja y realista de procesos de innovación teniendo la posibilidad de conocer el contexto socio -cultural que le subyace y del cual no es ajeno.

El análisis de Arocena y Sutz sobre el desarrollo innovativo en el mundo ha permitido visibilizar el complejo proceso sistémico en el cual participan y confluyen distintos actores y capacidades, de este modo hay un proceso que no es ajeno a lo social e histórico surgiendo diferencias entre distintos lugares del mundo en lo que refiere al desarrollo innovativo, así la se entiende de acuerdo con Arocena y Sutz innovación como

un proceso social que es complejo y dinámico, el cual se articula con distintas entidades culturales, institucionales, científicas y tecnológicas. De este modo, Arocena y Sutz entienden que la innovación es un proceso orientado por los intereses de los distintos grupos que participan e intervienen en las distintas representaciones y valores al proceso mismo. Las interacciones se dan en las distintas esferas de la sociedad y deben procurar coherencia al proceso, de lo contrario se torna débil la innovación. De acuerdo con Arocena y Sutz:

Débil será la innovación si los trabajadores la identifican con la desocupación, si los empresarios no la asocian a la competitividad, si los dirigentes suponen que la ciudadanía no cree en la importancia de la cuestión, si los gobernantes desconocen las capacidades del país en la materia, si la cultura nacional subestima a la técnica y a los técnicos (Arocena y Sutz, 2003: 154 -155).

Para Arocena y Sutz existen diferencias en la forma de llevar a cabo las innovaciones en diferentes partes del mundo, surge así una conceptualización que denominarán: Norte y Sur, existiendo diferencias entre ellas en la forma de interpretar las innovaciones y llevarlas a cabo. Dichas diferencias son posibles de estudiar al comparar las características de los Sistemas Nacionales de Innovación, los cuales se caracterizan por:

1. Una visión descriptiva del Norte y una visión preexistente del Sur de los SNI: En el Norte existen condiciones previamente establecidas que permiten la descripción de los fenómenos, mientras que en el Sur existe una condición preexistente, pues, los sistemas de innovación son más débiles por una baja capacidad innovativa lo que aumenta la desigualdad del Sur. Esto quiere decir, que cada sector (Norte y Sur) ha generado distintas formas de articular los elementos que participan de un SNI lo que ha condicionado el desarrollo de una posible cultura innovativa, pues, los Sistemas Nacionales de Innovación tienen un mejor funcionamiento cuando existen condiciones políticas, económicas y culturales que posibilitan la descripción de la cultura innovativa, hechos que aún no se encuentran del todo presente en el Sur, ya que aún existe carencia investigativa e innovación económica (cf. Arocena y Sutz, 2003:155).

2. Un carácter Normativo: Los SNI son formas de entender la organización, administración eficaz de la innovación a nivel nacional que pueda ser reproducido posteriormente. Por lo cual es necesario un consenso normativo que permita a cada Sistema Nacional de Innovación adquirir los parámetros adecuados de desarrollo (cf. Arocena y Sutz, 2003:155).

3. Un carácter articulador: Se da prioridad a las relaciones que se pueden articular en los distintos niveles sociales, culturales, científicos, económicos y políticos. En la medida que las relaciones se intensifican y extienden permite da identidad y sustentabilidad a los SNI, es así como por ejemplo se intenta potenciar la colaboración de las entidades públicas y privadas del quehacer económico, educativo, investigativo (cf. Arocena y Sutz, 2003:156).

4. Son objetos de políticas: Las políticas públicas juegan un rol esencial en la transformación de la capacidad innovadora, permitiendo la articulación de los intereses públicos y privados. Es así como las políticas tienen el poder de transformar realidades y en gran parte posibilitar los Sistemas Nacionales de Innovación, por ejemplo, una ley impulsada por el sector público sobre la inserción de Educación económica o innovativa en el curriculum Nacional, posibilita una alfabetización del tema hacia la ciudadanía (cf. Arocena y Sutz, 2003:156).

Las características expuestas sobre los Sistemas Nacionales de Innovación representan una pauta de análisis, la siguiente tabla permite contrastar las principales características de los SNI del Norte y del Sur:

Figura N° 5: Sistemas Nacionales de Innovación en el Norte y en el Sur	
En el Norte	En el Sur
Es un <i>concepto ex – post</i> , elaborado a partir del análisis de procesos realmente existentes.	Es un <i>concepto ex – ante</i> , utilizando para analizar procesos de índole predominantemente virtual.
Las relaciones de innovación están entretreídas en la densa trama social.	El entramado de relaciones innovativas está fragmentado y es a menudo más formal que real.
Apoyan los esfuerzos deliberados para fortalecer diálogos y encuentros entre los actores que deben interactuar para que florezca la innovación.	Por lo general se reducen a una “copia” de instituciones y no inspiran acciones específicas para respaldar la innovación que realmente existe, a menudo informal y de naturaleza “intersticial”.
Reflejan la legitimidad social, históricamente construida, de los esfuerzos nacionales para impulsar la generación de conocimientos y la innovación.	Reflejan la falta de consenso sobre el papel de la investigación propia, consecuencia de una falsa oposición entre adaptar conocimiento ajeno y generar conocimiento propio.

Fuente: Arocena y Sutz, 2003:157.

El cuadro N° 5 refleja que el Norte presenta Sistemas Nacionales de Innovación eficaces por su trayectoria en el tiempo tras tener su origen en la Revolución Industrial, su capacidad innovadora y desarrollo económico, además de fortalecidas políticas públicas capaces de articular y generar instancias de desarrollo y participación. Lo anterior

desde Arocena y Sutz permite una adecuada lectura de los intereses nacionales permitiendo el desarrollo del país.

Mientras que los países del Sur son aquellos que asumen propuestas exitosas del Norte a sus realidades, sin contemplar la realidad de la región, por lo que debilita la articulación de los sistemas, además de contar con menos recursos tanto públicos como privados en materia de innovación – productiva. El cuadro comparativo nos muestra una ausencia de autonomía de los Sistemas Innovativos del Sur, presentan varios desafíos como el poder de interpretar los contextos en la cual se desarrollan, tal como lo muestra la figura N° 5, dado que las relaciones son de carácter formal y no real, lo que significa que no existe una identificación con las innovaciones porque no representan al contexto al cual se insertan. Este análisis comparativo presentado por Arocena y Sutz muestran que una innovación exitosa bajo condiciones particulares no significa que pueda ser aplicada a todos los contextos, no tienen carácter universal, dado que cada contexto tiene sus propias características y los procesos de innovación deben ser creados considerando dichos elementos, de lo contrario existe la posibilidad que no funcionen.

### **3.6 Innovación en Mario Albornoz**

Mario Albornoz 2012 nos muestra cómo los modelos sistémicos han tomado protagonismo desde 1960, esta visión sistémica modificó la forma de entender el quehacer científico y tecnológico como también la forma de entender la innovación. A modo de ejemplo tenemos la propuesta de Jorge Sábato hacia la década del 60, quien muestra en su contribución más famosa esta visión sistémica de la política científica y tecnológica con su «triángulo de las interacciones» (Albornoz, 2012:198). Recordemos tal como observamos en el apartado 3.2 del presente capítulo que Jorge Sábato muestra estrategias de interacción entre los actores del triángulo con el fin de establecer un desarrollo estructural científico y tecnológico. Mario Albornoz describe que, en efecto, los modelos sistémicos por su característica de ser dinámicos van cambiando lo largo del tiempo, estos cambios se deben a la forma de entender innovación la cual también se van modificando. Tales cambios afectaron la noción sistémica, en la medida que su evolución connotaba la incorporación de nuevos actores y procesos, así como de nuevos vínculos internos y externos (Albornoz, 2012: 198).

Previa a la visión sistémica de acuerdo con Albornoz encontramos una visión lineal la cual surge hacia el 1945 en el contexto de la post Segunda Guerra Mundial de la mano de Vannevar Bush quien presenta un visión lineal desde el poder político y que estaba referida a cómo la ciencia, que había sido movilizada para la guerra, debía ser reconvertida para la paz (Albornoz, 2012:199). De acuerdo con Albornoz esta propuesta lineal fue un aporte inmediato, dado que permitió luego de la Segunda Guerra Mundial

entregar herramientas políticas a los países que les permitiese desarrollar ciencia y tecnología. Los sistemas institucionales fueron diseñados en forma acorde con esta visión (Albornoz, 2012: 200). Desde el análisis de Albornoz, la visión lineal fue evolucionando en la medida que nuevos actores y contextos surgieron, dejando atrás el monopolio imperante del conocimiento científico por sobre la ciencia aplicada, lo anterior fue un proceso que se hizo posible el rol que ocuparon las políticas públicas, las cuales propiciaron un marco legal capaz de optimizar la articulación entre diferentes actores a nivel económicos, institucional, organizacional, recursos humanos. A estas dimensiones Albornoz suma la dimensión del recurso natural como un elemento que es parte de los nuevos Sistemas de Innovación. Los historiadores económicos, según manifiesta un documento reciente de las Naciones Unidas, han dado sustento a la idea de que el éxito de las actuales economías industriales avanzadas radica en su historia de innovación a través de diferentes dimensiones (Albornoz, 2012: 206). La idea citada presenta la descripción de los contextos favorables para innovar, considerando distintas dimensiones en su desarrollo, dimensiones que a nuestro criterio permitirían ampliar el alcance de la innovación y contextualizarse en las necesidades emergentes del siglo XXI, como lo es por ejemplo el cambio climático.

Para Albornoz las políticas públicas son un canal de comunicación necesario en la construcción de innovación, con un carácter consensuado han permitido la interacción del sector público y privado. En los últimos años se ha comenzado a insinuar un cambio de paradigma en la institucionalización de los sistemas de ciencia y tecnología en Iberoamérica, lo que se expresa en el nivel de las estrategias y políticas, mecanismos institucionales y legales, y globalización e integración regional (cf. Albornoz, 2012: 213).

El cambio de dirección más importante que este nuevo enfoque acarrió en la política científica de la mayor parte de los países fue el giro desde la oferta hacia la demanda (cf. Albornoz, 2012: 203) Este cambio de visión permitió dar mayor apertura a los sistemas científicos y tecnológicos, permitiendo que las políticas públicas tuviesen un carácter consensuado entre el sector público y privado. La extensión fue aplicada al ámbito de las políticas públicas que promueven la innovación, de este modo se les otorgó un carácter sistémico, surgiendo así los denominados “Sistemas Nacionales de Innovación”. Los Sistemas Nacionales de Innovación potenciarían al crecimiento económico industrializado, siendo posible por la capacidad de un país de incorporar nuevas habilidades, conocimientos y presentaciones lo que da mayor apertura al cambio y al desarrollo a largo plazo. El sistema de innovación se define, entonces, a partir de la estructura de producción y del marco institucional de una nación (cf. Albornoz, 2012: 205). Dentro de los Sistemas Nacionales de Innovación encontramos elementos de

instrumentos de políticas públicas innovativas explícitas e implícitas, las que se caracterizan por:

a) Instrumentos de políticas innovativas explícita: Influyen directamente en decisiones de innovación.

b) Instrumentos de políticas innovativas implícitas: Decisiones que contribuyen a generar un ambiente propicio para la innovación o potenciar decisiones de empresas e instituciones que sean dentro del contexto innovativo (Albornoz, 2012).

Los Sistemas de Innovación de acuerdo con Albornoz, son el esfuerzo por contextualizar la innovación en la sociedad actual, permitiendo un consenso entre los distintos actores que confluyen y participan del proceso, de modo como lo señala Albornoz estimular redes y grupos de trabajo pertenecientes al sector público y privado. La evolución de los Sistemas de Innovación comprende un proceso complejo que da apertura y da protagonismo a la “innovación”. La internacionalización de la investigación es otro fenómeno creciente que favorece la formulación de proyectos complejos, de naturaleza interdisciplinaria, con la participación de grupos de distintos países (cf. Albornoz, 2012: 209). Esta idea implica una oportunidad de crecimiento y la capacidad de acuerdos internacionales en los desafíos imperantes del mundo actual, actuando en concordancia con investigaciones y datos concretos que permitan visualizar las necesidades y oportunidades de innovación.

## Capítulo IV

### Caracterización de una cultura de la innovación

El presente capítulo tiene por objetivo presentar las características de una cultura de la innovación desde una perspectiva descriptiva y conceptual. Muchas de las consideraciones de nuestra propuesta las hemos venido desarrollando a lo largo de la presente tesis, todos los autores y teorías trabajadas hasta aquí, han sido la antesala del presente capítulo, permitiendo un recorrido conceptual necesario para poder a continuación, caracterizar y ejemplificar una cultura de la innovación.

#### 4.1 Caracterización de una cultura de la innovación:

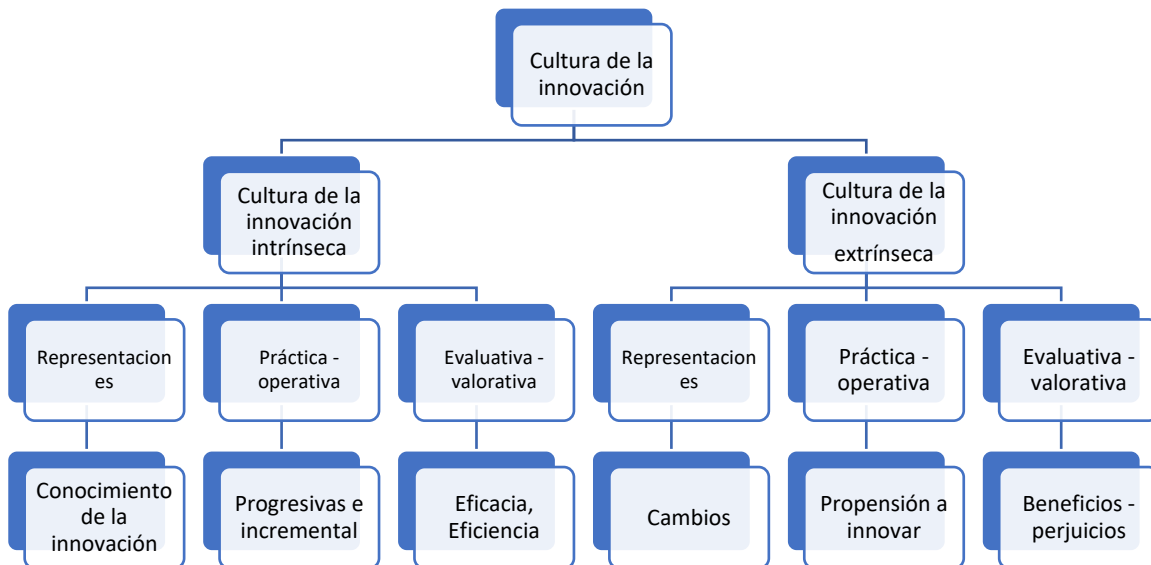
Nuestra caracterización sobre una cultura de la innovación tiene como base la estructura que presenta Miguel Ángel Quintanilla (2012) la cual estudiamos en el capítulo II y que nos permitió identificar los rasgos culturales que estarían presentes en una cultura técnica en una cultura científica y que ahora nos permite proyectar dicho esquema a un modelo de cultura de la innovación.

¿Por qué escogemos de base la caracterización de Miguel Ángel Quintanilla?

Escogemos la estructura que nos presenta Miguel Ángel Quintanilla porque consideramos que presenta con gran fluidez, dinamismo, coherencia y articulación la estructura del modelo de cultura técnica y cultura científica. Su propuesta conceptual refleja la articulación que se da entre los distintos rasgos culturales representativas, práctica - operativa y evaluativa – valorativa, articulado cada una de ellas a una dimensión de cultura científica intrínseca y extrínseca. Esta base conceptual ha sido una estructura que ha servido como referencia para autores Iberoamericanos como León Olivé, Luján y López Cerezo todos estudiados en el capítulo II.

A partir de todas estas consideraciones, es que asumimos para el presente capítulo la propuesta conceptual de Miguel Ángel Quintanilla y desde nuestra tesis poder generar una contribución conceptual con énfasis en los rasgos culturales que caracterizan a nuestra realidad local. A continuación, la figura N° 6 expone el esquema conceptual de una cultura de la innovación.

Figura N° 6 caracterización de una cultura de la innovación



Fuente: Quintanilla 2012, Arancibia 2018, Elaboración propia.

Nuestra propuesta de cultura de la innovación expuesta en la figura N° 6 muestra un modelo con carácter dinámico y articulado, esto es posible dado que la propuesta presenta dos niveles de interacción, intrínseca y extrínseca teniendo cada una de ellas rasgos culturales que la identifican. En este sentido nuestra propuesta asume el esquema general sobre cultura de ciencia y tecnología que estudiamos en Miguel Ángel Quintanilla en el capítulo II pero nos separamos de dicha propuesta al describir los rasgos culturales que identificarían a una cultura de la innovación. A continuación, describiremos los elementos que son parte del esquema de una cultura de la innovación:

a) Cultura de la innovación intrínseca: Corresponde al conjunto de los contenidos culturales intrínseca de todos los miembros de una clase de sistemas representativos de una determinada innovación constituye el contenido cultural de esa innovación en sentido estricto. La cultura de la innovación intrínseca de acuerdo con Miguel Ángel Quintanilla permite incorporar distintas representaciones, reglas, comportamientos y

valores presentes en un contexto cultural, permitiendo nuevas consideraciones interpretativas al propio sistema (cf. Quintanilla, 2012: 113).

b) Cultura de la innovación extrínseca: Son los elementos referidos a la innovación que no inciden en el funcionamiento del sistema de innovación, pero sí en la cultura donde se desarrolla dicha innovación. En consecuencia, existen representaciones o imaginarios, conocimientos, habilidades y valores que si bien no son parte directa de la cultura de innovación si muestran incidencia en la cultura de la innovación. (cf. Quintanilla, 2012:114).

En ambas dimensiones intrínseca y extrínseca encontramos rasgos culturales que identifican en este caso a la cultura de la innovación, los cuales, de acuerdo con Quintanilla 2012, corresponden a los siguientes rasgos culturales: representacional, práctica – operativa, evaluativa -valorativa.

- a) Información representacional: Son las características y propiedades del medio.
- b) Información práctica - operativa: Es aquella que indica el cómo hay que actuar.
- c) Información evaluativa - valorativa: Son los estados de cosas preferibles, convenientes o valiosos (cf. Quintanilla, 2012: 114).

La diferencia de nuestra propuesta conceptual con la propuesta que estudiamos en Miguel Ángel Quintanilla radica en los rasgos culturales que identifican a una cultura de la innovación. Para ser precisos nuestra propuesta complementa la de Miguel Ángel Quintanilla, si entendemos la complejidad que alberga un sistema técnico, científico y de innovación. Dicho lo anterior, es que identificamos que los rasgos culturales de una cultura de la innovación son:

Caracterización de los rasgos culturales de la cultura de la innovación intrínseca:

a) Cultura de la innovación intrínseca representacional (conceptos y teorías de la innovación): De acuerdo con Quintanilla 2012 el rasgo cultural intrínseco representacional corresponde a los conocimientos, creencias y representaciones conceptuales o simbólicas sobre innovación y sobre los sistemas de innovación (cf. Quintanilla, 2012:113). El conocimiento se presenta como un motor indispensable para el desarrollo de una cultura de la innovación. De acuerdo, con el Manual D´ Oslo 2005 el conocimiento en innovación permite saber hasta qué punto es importante adoptar una amplia perspectiva respecto a la innovación (cf. OCDE, 2005: 36). En este sentido el conocimiento de innovación interactúa con los rasgos culturales intrínsecos como extrínsecos de la cultura de la innovación. Si el modelo de cultura de innovación que proponemos fuese aplicada a una empresa, podríamos decir, que el conocimiento que

tengamos sobre innovación nos permitirá adoptar estrategias estructurales internas que nos permita desarrollar hábitos y valores que identifiquen a nuestra empresa de otras. En este sentido podemos identificar que este modelo de cultura de innovación permite que cada empresa, institución sea capaz de generar su propia cultura de la innovación, destacándose y manteniéndose en el tiempo en la medida que sea capaz de articular los diferentes elementos que interactúan en el modelo.

Llevemos lo descrito a un ejemplo, contexto de pandemia y una empresa X debe de manera abrupta modificar su forma de funcionamiento presencial a online, esta empresa se dedicaba a la venta de ropa, el contexto de pandemia significó cambios en la forma de gestar el desarrollo intrínseco y extrínseco de la tienda ¿Cómo la empresa X podría seguir su funcionamiento en pandemia desde la perspectiva de una cultura de la innovación?

Una empresa que desarrolla una cultura de la innovación es capaz de establecer canales articulados de conocimiento, formación de prácticas y valores que sean permeables al cambio, de este modo aludiendo al ejemplo de la empresa X podríamos indicar que desde la propia empresa se generan estrategias que permiten el funcionamiento online de la empresa, el personal adopta las estrategias digitales en sus funcionamientos intrínsecos de la empresa. El conocimiento digital se convierte en una nueva herramienta de funcionamiento.

Una perspectiva basada en el conocimiento pone de relieve los procesos interactivos por los cuales el conocimiento es creado y se intercambia tanto dentro y fuera de las empresas como en otras organizaciones (cf. OCDE, 2005: 36).

b) Cultura de la innovación intrínseca práctica -operativa (Radicales o progresivas): De acuerdo con Quintanilla, el rasgo cultural intrínseca práctica - operativa de la cultura de la innovación se caracteriza por las reglas y pautas de comportamiento, habilidades y conocimientos operacionales referidos a sistemas de la innovación (cf. Quintanilla, 2012:113). Este proceso es dinámico, progresivo y fue conceptualizado por Schumpeter como la “destrucción creativa” proceso que posicionaba un nuevo producto o servicio en favor del desarrollo económico, dejando atrás aquellos productos o servicios que no fuesen compatibles con el desarrollo económico. Según Schumpeter, las innovaciones “radicales” originan los grandes cambios en el mundo mientras que las innovaciones “progresivas” alimentan de manera continua el proceso de cambio, por lo cual un nuevo producto o proceso puede colocar como innovador en una situación ventajosa en el mercado (cf. Schumpeter, 1968, 120).

En el ejemplo de la empresa X, observamos una nueva forma de funcionamiento, la empresa utiliza los recursos digitales que tiene a su disposición para visibilizar los

productos de su empresa y establecer canales nuevos de compra y venta. La empresa X utiliza entre sus nuevas estrategias crear redes sociales, establecer un live a la semana desde sus redes sociales, donde visualiza y comercializa sus productos y además establece temas de conversación y cercanía entre quienes los visualizan, la empresa X por medio de esta estrategia alcanza a llegar a todos los lugares del territorio nacional.

c) Cultura de la innovación intrínseca evaluativa – valorativa (eficacia y eficiencia): De acuerdo con Miguel Ángel Quintanilla, el rasgo cultural de la cultura de la innovación intrínseca evaluativa -valorativa se caracteriza por los objetivos, valores y preferencias relativos al diseño, adquisición, uso, de sistemas de innovación y de conocimientos de innovación (cf. Quintanilla, 2012:113). De acuerdo con El Manual D´ Oslo 2005 la eficiencia y eficacia están presentes en el desarrollo innovativo, la eficacia por un lado es el valor que permite tener el efecto esperado en el área de la innovación, mientras que la eficiencia refiere a la capacidad de cumplir con una función de manera adecuada bajo el contexto de la innovación (cf. Oslo, 2005: 39-40). Si bien se pueden agregar nuevos valores dependiendo el tipo de innovación la eficacia y eficiencia son valores que estarían presentes dadas las diferentes formas de innovar.

Si llevamos estas consideraciones al ejemplo de la empresa X previamente descrito, podemos indicar que, en el contexto de pandemia, la empresa X se tuvo que poner a disposición del conocimiento digital para poder enfrentar y generar nuevas prácticas de visualización, compra y venta, marketing, funcionamiento, lo que le significó en el ejercicio práctico adquirir dentro de sus valores intrínsecos la eficacia y la eficiencia en el quehacer de sus actividades cotidianas. Dicha rigurosidad permitió que la empresa X pudiese seguir funcionando en una nueva modalidad remota en el contexto de pandemia.

Luego de haber descrito y caracterizado la cultura de la innovación intrínseca, damos paso a la descripción y caracterización de los rasgos culturales extrínseca de una cultura de la innovación.

La caracterización de los rasgos culturales de la innovación extrínseca se llevará a cabo considerando los instrumentos de estudios de percepción realizados por CONICYT, dado que estos instrumentos permiten visualizar aspectos representativos, prácticos – operativos, evaluativos – valorativos del fenómeno de la innovación, un

ejemplo de ello es la Encuesta Nacional de Percepción de Ciencia y Tecnología en su primera versión del 2016<sup>6</sup>.

Este instrumento se presenta como una herramienta de estudio y de evaluación para el desarrollo de una cultura científica y tecnológica en Chile y que nosotros empleamos en el estudio de la caracterización de los rasgos culturales de una cultura de la innovación extrínseca. Los datos obtenidos tienen alcances que impactan más allá de nuestra comunidad, pues tienen un valor incalculable para el país, ya que por primera vez contamos con una radiografía respecto a cómo piensa la ciudadanía en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación (CONICYT, 2016:7). Este instrumento nos permitirá tener una visión local del fenómeno de la innovación, elementos que tomaremos para caracterizar los rasgos culturales de la cultura extrínseca de la innovación a continuación:

a) Cultura de la innovación extrínseca representacional (Imágenes, ideas y concepciones): De acuerdo con la definición que nos entrega Miguel Ángel Quintanilla el rasgo cultural de la innovación extrínseca representacional alude a las imágenes, ideas y concepciones que las personas se crean sobre un fenómeno en particular, en este caso la innovación (cf. Quintanilla 2012:114). Para tener una aproximación tangible de dichas percepciones acudimos a la Encuesta Nacional de Percepción sobre ciencia y tecnología de CONICYT del 2016, herramienta que nos permite entre otras cosas, visibilizar la percepción que tienen las personas sobre la innovación desde el contexto chileno. En la encuesta del 2016 se les pregunto a las personas ¿qué se le viene a la mente cuando piensan en innovación? A dicha preguntas las respuestas más frecuentes fueron: cosas nuevas, algo nuevo, siendo la respuesta más reiterada el concepto de cambios, entendiendo por cambio la modificación de un proceso, objeto, de un área determinada (cf. CONICYT, 2016: 50). Esta pregunta contó con más de 7.000 encuestados perteneciente a diferentes regiones de nuestro país, la pregunta referente sobre la imagen de innovación se hizo de manera abierta a las personas con la finalidad de poder tener una visión que se acerque a su imagen innata respecto al fenómeno de la innovación.

En el ejemplo de la empresa X la cultura de la innovación extrínseca representativa se ve reflejada en las ideas que las personas se hacen sobre la empresa X a partir de esta modalidad nueva de funcionamiento online que desarrollan, ideas y percepciones de las personas sobre la empresa, por ejemplo, cuando visualizan sus lives, elementos que la empresa X canaliza y recoge por medio de encuestas breves a través de sus redes sociales.

---

<sup>6</sup> La Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y Tecnología en Chile es un estudio sistemático que tuvo su primera versión el 2016 y posteriormente tuvo una segunda versión el 2018 ambos documentos disponibles en [www.conicyt.cl](http://www.conicyt.cl).

b) Cultura de la innovación extrínseca práctica -operativa: De acuerdo con la definición de Miguel Ángel Quintanilla el rasgo de la cultura de la innovación extrínseca práctica – operacional refiere a las percepciones, reglas y pautas de comportamiento, habilidades y conocimientos operacionales que tiene la sociedad referidos a la innovación (cf, Quintanilla,2012: 114). Por medio del instrumento de La Encuesta Nacional de Percepción sobre Ciencia y Tecnología de CONICYT 2016 tenemos la percepción de las personas con respecto a cómo ellos observan el comportamiento de la innovación en distintas instituciones de nuestro país. De este modo, se les preguntó a las personas *¿Qué tan innovadores creen que son...? Las empresas, las universidades, las personas, las instituciones públicas;* las respuestas reflejaron una percepción positiva de las personas hacia las universidades de los 7.000 encuestados un 60,4% considera que las universidades son muy o bastante innovadoras (cf. CONICYT, 2016: 52). El porcentaje presentado nos muestra la percepción positiva hacia el rol que cumplen las universidades debido a su contribución en la investigación.

En el ejemplo de la empresa X ellos a través de su encuesta realizada desde sus redes sociales tienen la posibilidad de constatar las necesidades y mejoras que les permitan ser cada vez más innovadores y responder de manera satisfactoria a las necesidades de sus clientes. De este modo crean estrategias como por ejemplo incorporar en su sistema de compra y venta el delivery regional y el servicio de encomienda a todo Chile.

De acuerdo con CONICYT, los resultados muestran que las universidades son las consideradas como muy o bastantes innovadoras con un 60,4%. Opuestamente las instituciones públicas resultaron ser las menos innovadoras, con un 25,7% de la población que las considera “nada innovador”. Cabe destacar de igual manera, que un 53,2% de las personas encuestadas declaró que los chilenos y chilenas somos poco innovadores. No se observaron diferencias estadísticamente significativas según variables sociodemográficas (CONICYT, 2016:52).

De acuerdo con CONICYT parte de las percepciones que arrojó el instrumento de la Encuesta Nacional de Percepción sobre Ciencia y Tecnología 2016, destaca como una percepción negativa el hecho que un 53,2% de los encuestados consideró que los chilenos y chilenas son muy poco innovadores. Estos instrumentos son esfuerzos necesarios para el desarrollo de una cultura de la innovación de un país, permiten mostrar percepciones de ciertos momentos y trabajarlas por medio de investigaciones elementos que de acuerdo a lo estudiado contribuye a la propensión a la innovación. La propensión para innovar de un grupo social depende de determinadas representaciones, actitudes, valores y pautas de comportamiento referidas a la propia innovación (cultura de la innovación extrínseca) que comparten los miembros del grupo (cf. Quintanilla, 2012: 131).

c) Cultura de la innovación extrínseca evaluativa – valorativa (Beneficios - perjuicios): De acuerdo con Miguel Ángel Quintanilla el rasgo de la innovación extrínseca evaluativa - valorativa se caracteriza por los objetivos, valores y preferencias relativos al diseño, adquisición y uso que percibe la sociedad sobre los sistemas de innovación (cf. Quintanilla, 2012:113). El instrumento de La Encuesta Nacional de Percepción Social sobre Ciencia y Tecnología 2016 muestra cómo las personas perciben la articulación de la innovación con áreas sociales, por lo que se les preguntó *¿Usted cree que la ciencia y tecnología pueden generar respuestas innovadoras en distintas áreas como salud, el medio ambiente, las telecomunicaciones, educación, desempeño de empresas, calidad de vida?* Los resultados mostraron que la gran mayoría de la población (sobre el 80%) está de acuerdo en que la ciencia y la tecnología sí podrían generar soluciones innovadoras (CONICYT, 2016: 52).

La empresa X por medio de su encuesta en redes sociales puede estar percibiendo de manera periódica la percepción de las personas respecto los beneficios y perjuicios que las personas perciben de ella, esta misma estrategia se convierte en un canal de retroalimentación constante para la empresa X permitiéndole mejorar sus prácticas permanentemente.

La propia encuesta nos muestra que el ámbito donde se presenta un mayor nivel de respuestas negativas, es decir, donde la gente piensa que no se podrían dar soluciones innovadoras corresponde a la “calidad de vida”, con un 13,7%, respondiendo al patrón observado en las otras preguntas similares, en que la percepción es que las problemáticas más sociales no están tan asociadas a la ciencia (CONICYT, 2016: 52).

El instrumento de la Encuesta Nacional de Percepción Social sobre Ciencia y Tecnología de CONICYT 2016, nos entrega un panorama coherente al contexto local respecto a las percepciones que las personas tienen sobre los diferentes rasgos culturales de la cultura de la innovación previamente descritos. En este sentido podemos indicar que las personas valoran las soluciones innovadoras que aportan a mejorar la calidad de vida, un desafío aún por resolver. Estos antecedentes nos demuestran que la innovación no es un fenómeno aislado, sino que está presente y articulado al quehacer social, y de allí la importancia de desarrollar una cultura de la innovación articulada al factor social.

Algunas de las principales razones para aplicar una encuesta de percepción social como la Encuesta Nacional de Percepción Social sobre Ciencia y Tecnología de CONICYT, son:

En primer lugar, entrega una radiografía local del desarrollo de una cultura de la innovación, debido a que por medio del estudio se puede conocer la percepción de las personas sobre fenómenos como la ciencia, la tecnología y la innovación, así las

estrategias de políticas públicas puedan ser realizadas con sustento teórico y estadístico permitiendo abarcar las reales necesidades<sup>7</sup>. Todos estos elementos en perspectiva de Arocena y Sutz (2003) son elementos necesarios para superar el subdesarrollo y que a nuestro criterio el Estado de Chile debe potenciar estrategias que favorezcan el desarrollo de una cultura de la innovación más allá del gobierno de turno, las estrategias deben ser de Estado. En definitiva, permite entregar datos cuantitativos y cualitativos que dan la posibilidad de medir el impacto de la innovación en la esfera social, lo cual permitiría una mejor información sobre las condiciones necesarias para éxito y podría contribuir a la mejora de políticas destinadas a concretar aún más las ventajas económicas y sociales de la innovación (cf. Oslo, 2005:52).

En segundo lugar, las encuestas permiten conocer las demandas de las personas referente a un servicio o producto, lo cual es una herramienta de retroalimentación para las propias empresas las cuales apoyadas en dicho instrumento pueden modificar prácticas o mejorarlas de acuerdo con la información de las encuestas. Las encuestas sobre innovación permiten obtener información sobre la importancia de los factores vinculados al mercado (tanto positivos como negativos) para la actividad innovadora (Oslo, 2005: 53).

En tercer lugar, permiten mejorar la propia comprensión del concepto de la innovación (cf. Oslo, 2005:36) Dado que el concepto de innovación es un concepto complejo y puede ser aplicado a diferentes ámbitos, el estudio empírico de las encuestas son una retroalimentación para su propia comprensión.

En cuarto lugar, permite articular el trabajo de distintas instituciones privadas y públicas, donde las universidades asumen un rol esencial pues tienen en su quehacer interdisciplinario la oportunidad de apoyar entregar herramientas investigativas, metodológicas para el desarrollo de una cultura científica y tecnológica y a su vez una cultura de la innovación, generando una red articulada de prácticas que promuevan la cultura de la innovación. En este contexto, la Universidad de Valparaíso por medio de su centro de Estudios CTS ha generado aportes significativos a la Región de Valparaíso desarrollando y ejecutando el 2011 el libro *Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Región de Valparaíso*, libro que alberga una ardua investigación teórica, conceptual y estadística, llevando a cabo una Encuesta de Percepción social de la ciencia, tecnología e innovación en la Región de Valparaíso, siendo un esfuerzo significativo por intentar entregar una fotografía de la región respecto al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación. Dicha

---

<sup>7</sup> En nuestro país se crea el 31 de mayo del 2018 el Ministerio de Ciencia y Tecnología, La creación de dicho ministerio es un hito para el desarrollo de la ciencia y tecnología, pues, permite destinar recursos al desarrollo de una cultura científica y tecnológica como una cultura de la innovación

encuesta que constaba de trece preguntas fue aplicada a las Uniones comunales de Juntas de Vecinos y Establecimientos de educación secundaria (liceos y colegios) de seis provincias de la Región de Valparaíso (cf. Arancibia, 2011:106). La encuesta contó con 266 encuestados mayores de 15 años y pertenecientes a diferentes actividades y quehacer del ámbito social. Como hemos sostenido en el presente trabajo, las relaciones de ciencia, tecnología y sociedad van más allá del ámbito académico (cf. Arancibia, 2011: 107).

En dicha encuesta cuando se les pregunta por la valoración en temas de ciencia, tecnología e innovación, los encuestados contestan, casi tres cuartos de los ciudadanos encuestados (73, 12%) valoran bastante (21, 74%) o mucho los temas de medicina y salud (51,38%) y más de la mitad (54,80%) valoran bastante (25,20%) o mucho (29,60%) los temas relacionados con avances e innovación en técnicas aplicadas a la agricultura, algo natural teniendo en cuenta que se trata de una de las actividades económicas fundamentales en la región (Arancibia, 2011:120).

En este sentido las Encuestas de Percepción Social realizadas por Centro CTS - UV y CONICYT 2016, permiten salir de la mirada netamente académica y ampliar dicha visión a una más compleja que permita incluir y conectar con la necesidad y las oportunidades sociales, porque las personas que conforman una sociedad independiente de su quehacer profesional u oficio tienen una percepción respecto a lo que le acontece, respecto a los avances, y respecto a la innovación, por lo que contar con encuestas que permitan recoger dichas percepciones posibilita el desarrollo de una cultura de la innovación coherente a su contexto y a sus necesidades.

Para que las encuestas sean significativas para el desarrollo de una cultura de la innovación y tenga repercusión a largo plazo deben ser realizadas de manera sistemática y periódica, es por ello que los países deben sortear las dificultades que muchas veces se presenta al momento de realizar sus propias investigaciones y encuestas. Numerosos obstáculos -carencia de personal calificado, problemas de competencia, financiación, posibilidad de apropiación- son relativamente simples de identificar mediante los métodos de encuesta (Oslo, 2005: 53).

#### **4.2 Ejemplo de una Cultura de la Innovación:**

Desde la descripción de los rasgos culturales de una cultura de la innovación recientemente descritos hemos expuesto el ejemplo de la empresa X. A continuación, describiremos otro ejemplo del desarrollo de una cultura de la innovación, en esta ocasión lo asociaremos a otro tema contingente como lo es el desarrollo de una vacuna contra el SARS – COV- 2, analicemos como se desarrolla.

Antecedentes: A partir de la pandemia provocada por el SARS-COV-2 muchos laboratorios y farmacéuticas del mundo trabajaron en conjunto para poder generar una vacuna que permita proteger a las personas del COVID -19. A continuación exponemos la asociación de la empresa biotecnológica BioNTech y Pfizer para la elaboración de una vacuna contra el coronavirus.

1. Cultura de la innovación intrínseca: BioNTech es una empresa de biotecnología alemana que estudia, desarrolla y fabrica tratamientos de inmunoterapias para pacientes graves. Esta empresa se ha especializado en generar medicamentos basados en el ARN mensajero (ARNm) para combatir enfermedades como el cáncer y generar vacunas contra enfermedades infecciosas. Pfizer por su parte es una farmacéutica que trabaja en la elaboración de vacunas, ambas instituciones bajo el contexto de pandemia provocada por el SARS – COV- 2 se asocian para generar una vacuna contra el COVID -19<sup>8</sup>.

1.1 Cultura de la innovación intrínseca representacional: BioNTech trabaja con el conocimiento de la teoría del ARN mensajero (ARNm) que desde hace dos décadas se viene trabajando para la creación de vacunas que puedan generar inmunoterapias en pacientes graves de cáncer o enfermedades infecciosas<sup>9</sup>. Este conocimiento es trabajado a su vez por Pfizer con el fin de desarrollar y colaborar en la fabricación de la vacuna contra el COVID-19, elaborando cuatro muestras de vacunas con diferentes combinaciones del ARNm<sup>10</sup>.

1.2 Cultura de la innovación intrínseca práctica – operativa: La alianza de BioNTech y Pfizer elaboraron un programa global denominado como BNT162 que constaba de distintas etapas con el fin de poder encontrar la vacuna contra el coronavirus. De acuerdo con la página web de Pfizer, las etapas del programa BNT162 se clasificaban en: 1/2 etapa de ensayo clínico el cual se llevó a cabo con 360 personas sanas entre los 18 a 85 años, personas que se les iba aplicando las cuatro combinaciones realizadas con el ARNm y por medio de su observación, estudio iban analizando cuál era la más efectiva contra el coronavirus. Y la etapa 2/2 del proceso contemplaba la aprobación regulatoria al lograr un 95% de eficacia y la comercialización de esta. Estudios de carácter público por Pfizer para mantener a la población informada del proceso<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> [www.pfizer.es](http://www.pfizer.es)  
[www.biontech.de](http://www.biontech.de)

<sup>9</sup> En 1990, Wolff et al. demostraron que la inyección directa de ARN mensajero (ARNm) dio lugar a la expresión de la proteína codificada en un modelo de ratón.

<sup>10</sup> las vacunas contra el ARNm funcionan mediante la traducción del ARNm en el citoplasma.

<sup>11</sup> <https://www.pfizer.com/science/coronavirus/vacuna>

1.3 Cultura de la innovación intrínseca evaluativa - valorativa: En el proceso del desarrollo de la vacuna contra el COVID -19 destacan valores como la eficacia y la eficiencia, tal como lo describe el sitio oficial de Pfizer la vacuna debía lograr sobre un 90% de eficacia contra el coronavirus para poder pasar a ser considerada como una vacuna segura, en este sentido la vacuna Pfizer tras sus 4 muestras clínicas puestas a prueba de manera sistemática, logra encontrar la muestra con mayor grado de eficacia con un 95% convirtiéndola así, en una vacuna efectiva, segura y eficiente, elementos que Pfizer hizo público para la población desde sus espacios web <sup>12</sup>.

2. Cultura de la innovación extrínseca: La alianza de BioNTech y Pfizer fue observado por la población de nuestro país con gran entusiasmo generando diferentes percepciones sobre su investigación, desarrollo y fabricación de la vacuna, las cuales analizamos a continuación:

2.1 Cultura de la innovación extrínseca representacional: La vacuna Pfizer – BioNTech contra el coronavirus, es observada por la población general como una oportunidad, la alianza es percibida de manera positiva dentro de la población chilena, la Encuesta de Percepción sobre el proceso de vacunación contra el COVID -19 que realizó IPSUSS (Instituto de Políticas Públicas en Salud de la Universidad San Sebastián) pregunto durante el 2020 a 412 personas vía telefónica si se vacunarían contra el COVID -19 a lo que un 39 % contestó que lo haría a la brevedad, esto es un indicador de confianza ante las alianzas que están trabajando para generar la vacuna, se desprende un cierto prestigio en la población chilena hacia la alianza Pfizer - BioNTech, si bien el estudio realizado por IPSUSS no pregunta directamente las representaciones que las personas tienen respecto a Pfizer – BioNTech si podemos inferir a partir de ella que dicha alianza representa una percepción en la población de seguridad, salud, ciencia.

2.2 Cultura de la innovación extrínseca práctica - operativa: La alianza Pfizer – BioNTech ha sido capaz de generar un trabajo colaborativo con el fin de poder conseguir en un plazo breve la vacuna contra el coronavirus. Esto es percibido por la población como oportunidad de innovación, esta alianza refleja que existe la posibilidad de una vacuna contra este nuevo virus que tanto aquejado a la población mundial. En nuestro país, esta percepción quedo reflejada como ya mencionamos en el punto anterior por la Encuesta de Percepción que realizó IPSUSS (Instituto de Políticas Públicas en Salud de la Universidad San Sebastián) estudio en el cual entrevistaron a 412 personas mayores de 18 años de manera aleatoria vía telefónica, encuesta que tenía por objetivo estudiar la percepción de las personas respecto a la vacuna y el proceso de vacunación. En ella se

---

<sup>12</sup><https://www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizer-and-biontech-puresults-study-showing-covid-19>

les pregunto a las personas lo siguiente, si llegaran vacunas para toda la población ¿Cuál de las siguientes frases representa mejor lo que usted piensa? Un 39% de la población contestó que se vacunaría lo antes posible siendo el porcentaje más alto. Se desprende de dicha pregunta el interés de la población chilena por el proceso de inoculación, siendo la alianza Pfizer – BioNTech una de las alianzas visibles por la población que genera seguridad, confianza y que es observada con gran capacidad de innovación frente al proceso de creación de la vacuna contra el SARS -COV-2.

2.3 Cultura de la innovación extrínseca evaluativa – valorativa (riesgos y beneficios): En la Encuesta de Percepción social sobre el proceso de vacunación realizado por IPSUSS (Instituto de Políticas Públicas en Salud de la Universidad San Sebastián) se les preguntó a las personas ¿Qué tan riesgoso considera usted vacunarse contra el COVID-19? De una escala de 1 a 5, donde 1 es nada riesgoso y 5 es muy riesgoso, de las 412 personas encuestadas un 45% de los encuestados contestó que vacunarse sería Nada o Levemente riesgoso siendo el porcentaje más alto. A partir de ello se infiere que la vacuna es percibida por la población como un beneficio, siendo la alianza Pfizer – BioNTech uno de los encargados de suministrar de vacunas contra el COVID-19 a nuestro país, por lo que la vacuna proveniente de esta alianza es percibida por la población como beneficiosa, una percepción positiva de ella.

El presente ejemplo expuesto es una muestra del dinamismo, flexibilidad y complejidad que presenta el modelo de cultura de la innovación que hemos propuesto, es una oportunidad de articular distintos factores y actores para la explicación y desarrollo de un fenómeno en particular, en este caso lo que ha significado el proceso de innovación que han desarrollado la alianza Pfizer – BioNTech que ha permitido el desarrollo de una vacuna contra el COVID -19. Por su parte la Encuesta de Percepción generada por el IPSUSS (Instituto de Políticas Públicas de la Universidad San Sebastián) fue un instrumento que nos permitió constatar los rasgos culturales extrínsecos en este ejemplo, permitiendo tener una visión concreta y pertinente respecto a la percepción que las personas tienen sobre el proceso de vacunación contra el COVID -19.

El ejercicio de ejemplificar los rasgos culturales presentes en una cultura de la innovación nos ha permitido distinguir de manera clara los rasgos culturales que la identifican, es un ejercicio necesario para dar el sentido práctico al modelo de cultura de la innovación y evidenciar la asociación y articulación que se da desde el modelo de cultura de la innovación con el modelo de cultura científica y tecnológica. En el propio ejemplo recientemente expuesto pudimos evidenciar cómo los conocimientos, prácticas y valores de la dimensión de la cultura intrínseca de la innovación pueden cruzarse con los conocimientos, prácticas y valores de la cultura científica y tecnológica.

Dada la descripción previa podemos señalar que el modelo de cultura de la innovación que hemos descrito comprende un enfoque sistémico, en este sentido en el capítulo III de la presente tesis hemos analizado la visión de Johnson y Lundvall quienes describen de manera pertinente la perspectiva sistémica por medio de los Sistemas Nacionales de Innovación:

El primer paso en el desarrollo del concepto de los sistemas nacionales de innovación es analítico y concibe las innovaciones como un proceso social e interactivo en un entorno social, específico y sistémico. El segundo paso, lo nacional, tiene un carácter diferente. Que la atención se centre en los sistemas nacionales (más que en los locales, regionales o transnacionales) no se deriva de una comprensión meramente teórica de la innovación, sino de consideraciones sobre historia económica: las naciones-Estado han sido importantes porque han permitido la creación de entornos sociales y económicos propicios para los procesos de innovación. Además, centrarse en los sistemas nacionales refleja una elección pragmática y política: la mayor parte de la información estadística se genera en el país y las políticas económicas en materia de innovación las han formulado, y las formulan aún en un grado considerable, dependencias nacionales (Lundvall y Johnson, 1994: 695- 696).

El trabajo investigativo y descriptivo que hemos realizado en la presente tesis ha sido posible gracias al aporte de todos los autores previamente expuestos en el capítulo I, II y III, siendo sus contribuciones disciplinares de gran valor descriptiva y conceptual para la caracterización de una cultura de la innovación.

Sin duda que esta propuesta podrá ser el punto de partida de futuras investigaciones y nuevas propuestas de cultura de la innovación, con nuestra investigación hemos constatado la versatilidad y el carácter articulado del modelo de cultura de la innovación, siendo dichos elementos una invitación a seguir explorando el carácter y articulado del modelo de cultura de la innovación.

A su vez queremos destacar el carácter interdisciplinar de la filosofía disciplina que nos ha permitido desde la presente tesis articular con otras áreas del saber cómo lo son la ciencia, la tecnología, la economía, la política, siendo generosa y necesaria en la construcción del conocimiento y quehacer interdisciplinar. Es por ello que creemos que futuras investigaciones puedan seguir ampliando ese carácter interdisciplinar hacia otras áreas del saber y disciplinas como por ejemplo la educación, y a su vez continuar mejorado y actualizado el modelo presentado de cultura de la innovación.

## Conclusiones

Como objetivo general de tesis se estableció el poder desarrollar la caracterización de una cultura de la innovación. Para cumplir con dicho objetivo fue necesario establecer objetivos específicos que nos permitiese una caracterización pertinente, estos objetivos específicos fueron, conocer Tradiciones CTS, caracterizar una cultura científica y tecnológica, reconocer distintas interpretaciones sobre el fenómeno de la innovación, todo con el fin de poder caracterizar una cultura de la innovación.

A partir de los elementos mencionados, podemos indicar que tanto el objetivo general como específicos de la presente tesis si pudieron ser llevados a cabo, llegando a las siguientes conclusiones:

En el capítulo I pudimos constatar el aporte conceptual y teórico de la Concepción Heredada de la Ciencia, su aproximación con el positivismo lógico y la rigurosidad metodológica, sin duda una base conceptual significativa que ha servido como sustento teórico de planteamientos lógicos, matemáticos, y ciencia clásica. A su vez pudimos constatar las problemáticas de la Concepción Heredada de la Ciencia, quien no se hace cargo de la articulación de fenómenos científicos, tecnológicos con la actividad humana, desde esta necesidad es que surge la Tradición CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) como una forma de estudio que permite conectar y articular disciplinas, para dar cuenta de los fenómenos de la ciencia, tecnología e innovación.

El capítulo I nos permitió a su vez reconocer el aporte de la Tradición CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) y constatar el carácter interdisciplinar de la filosofía en el estudio de los fenómenos científicos y tecnológicos, además de reconocer las distintas tradiciones CTS existentes y sus respectivas contribuciones a la interpretación del fenómeno científico y tecnológico.

En el capítulo II realizamos una descripción de los elementos que caracterizan a una cultura científica, esta descripción fue muy significativa, pues nos permitió comprender la complejidad de los fenómenos de la ciencia y tecnología como a su vez identificar los diferentes actores que participan de una cultura de científica. Dicho objetivo fue posible gracias a la descripción de propuestas conceptuales de diferentes autores, generando una caracterización amplia de lo que es e involucra una cultura científica y así determinar aquellos elementos que para nosotros eran coherentes con el objetivo de nuestra investigación de caracterizar una cultura de la innovación. Es acá donde nosotros nos inclinamos por la propuesta conceptual de Miguel Ángel Quintanilla, porque su propuesta conceptual demostró versatilidad al ser utilizada en primera instancia en la caracterización de una cultura técnica y luego fue el propio autor quien hace el ejercicio de extender su propuesta a un modelo de cultura científica y tecnológica identificando los rasgos culturales que la identificarían. Lo interesante de su propuesta

fue que mantuvo un esquema principal que era dinámico, es decir, que su propuesta era capaz de moldearse a las necesidades y requerimientos de un modelo de cultura técnica y luego un modelo de cultura científica.

Destacamos el aporte de Miguel Ángel Quintanilla quien fue capaz de exponer en primera instancia un modelo de cultura técnica para luego describir un modelo de cultura científica. Su estructura conceptual caracterizaba de manera clara y coherente los rasgos culturales que identifican la dimensión intrínseca y extrínseca de la cultura técnica y de la cultura científica. La propuesta de Quintanilla nos permitió identificar un modelo dinámico, interactivo y versátil, por lo que fue posible aplicar su estructura conceptual al constructo de un modelo de cultura de la innovación.

La descripción que hemos realizado de un modelo de cultura de la innovación fue gracias al aporte investigativo, descriptivo de diferentes autores, pero a modo particular queremos destacar a Miguel Ángel Quintanilla, Marcelo Arancibia y CONICYT, dado que sus contribuciones teóricas permitieron que la presente tesis pudiese ser coherente y mostrara estudios desde la realidad local.

En el capítulo III logramos constatar y describir diferentes interpretaciones sobre el fenómeno de la innovación, teniendo una visión amplia del fenómeno, descripción que permitió conocer autores e identificar sus propuestas conceptuales de modo que una vez realizado este capítulo consideramos aquellos elementos que para nosotros eran significativos en la caracterización del modelo de cultura de la innovación que deseábamos mostrar.

Por otra parte, queremos destacar la contribución de las Encuestas de Percepción Social instrumentos que permiten identificar un momento social, una panorámica necesaria para el análisis de estudio cuantitativo y cualitativo de la percepción social sobre el desarrollo de una cultura científica y tecnológica como el de una cultura de la innovación. La Encuesta Nacional de Percepción sobre Ciencia y Tecnología realizada por CONICYT en Chile, es un instrumento pertinente y sistémico dado que se realiza cada 2 años lo que consideramos como un factor necesario para el estudio del modelo de una cultura de la innovación de un país. Esperamos que Chile siga avanzando en dichas materias y valoramos el aporte de CONICYT al desarrollo de una cultura científica, tecnológica y de innovación en nuestro país.

Desde lo estudiado en Arocena y Sutz, podemos indicar que el desarrollo de una cultura de la innovación es un esfuerzo continuo que requiere el compromiso de múltiples actores del quehacer social, cultural, político, educativo dado que estos esfuerzos permiten reconocer las necesidades de un país para trabajarlas y apuntar hacia el desarrollo, sin duda, este es un desafío latente en nuestro país, esperamos seguir

avanzando hacia el desarrollo e invitamos a que estas investigaciones sigan desarrollándose y potenciando la filosofía de las ciencias y su quehacer interdisciplinar.

Es importante señalar que la investigación realizada hasta aquí son consideraciones conceptuales que se abren a futuras investigaciones en el área desarrollada. Una proyección de la presente tesis podría darse ampliando y aplicando el modelo de cultura de la innovación presentada a otras áreas del saber, como por ejemplo las ciencias de la educación, así podría darse una extensión hacia un modelo de cultura de la innovación por ejemplo a nivel curricular.

Por otro lado, la invitación está abierta al análisis, reflexión y evaluación continua del propio modelo de cultura de la innovación que hemos caracterizado, este es un ejercicio necesario que ayuda a la esencia misma del modelo y su quehacer dinámico, por lo cual dejamos invitados a todo aquel que desee volver a revisar el presente modelo y a seguir contribuyendo al desarrollo de una cultura de la innovación en nuestro país.

## Bibliografía General Tesis

## Bibliografía General de Tesis

- Arancibia, M. (2004): *La nueva ilustración: una concepción del fenómeno tecnológico*, Universidad de Valparaíso, Valparaíso [Tesis de Magíster].
- Arancibia, M. (2007): *Desventuras y vigencia de las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo: el caso chileno*, en Actas del IV Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia: Cultura Científica y Cultura Democrática, CSIC y FECYT, Madrid.
- Arancibia, M. (2010): *Francis Bacon y C. P. Snow: la integración de las dos culturas*, Trabajo de fin de Máster, ECyT-USAL, Salamanca-España
- Arancibia, M.(2011): *Ciencia, tecnología y sociedad en la Región de Valparaíso: difusión y comunicación social de la ciencia, tecnología e innovación. Informe Final FIC-R 2009-2010*, Centro CTS-UV, Valparaíso. Disponible en <http://centrocts.uv.cl>
- Arancibia, M. (2011): *Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Región de Valparaíso*, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Arancibia, M. y Verdugo, C. (2012): “De la técnica a la tecnología”, *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Trotta, Madrid, 79-102.
- Arancibia, M. (2015): *Percepción institucional del sistema de innovación de la Región de Valparaíso*, Universidad de Salamanca, Tesis Doctoral.
- Arancibia, M. (2017): “Percepción social sobre la utilidad, riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología en Chile”, CONICYT, Santiago de Chile, 142-206.
- Arancibia, M. y Otros (2018): *Ciudadanía: Ciencia y Tecnología. Reflexiones sobre la percepción de la ciencia y la Tecnología en Chile*, CONICYT, Santiago de Chile.
- Arocena, R, Sutz, J (2003): *Subdesarrollo e Innovación: Navegando contra el viento*, Madrid, Cambridge University Press.
- Arocena, R, Sutz, J (2016): *Universidades para el desarrollo*, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, Montevideo.
- Albornoz, M (2012): “Los sistemas de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica y en el mundo”, *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Trotta, Madrid,199-221.
- Cornejo. M. (2009): *La cultura de la innovación*, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, Ciudad Universitaria, Madrid, España.
- CORFO (2012): *Modelo de gestión de la innovación para el sector público chileno e implementación de piloto a la municipalidad de Conchalí*, LTCPROJECT, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile.
- CONICYT (2016) *Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Chile 2016*, Ministerio de Educación, Chile.
- CONICYT (2018) *Ciudadanía: Ciencia y Tecnología Reflexiones sobre la percepción de la ciencia y la tecnología en Chile*, Comisión Nacional Científica y Tecnológica, Chile.

- González, M. I., López, J. A., & Luján, J. L. (1996): *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Tecnos, Madrid, España.
- IPSUSS (2020), *Encuesta vacuna COVID 19*, Universidad San Sebastián, Chile.
- Johnson, B. H., y Lundvall, B-A (1994): “Sistemas Nacionales de Innovación y Aprendizaje institucional”, *Comercio Exterior*, México, 695- 704.
- Kuhn, T. (1971): *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de la cultura económica, México.
- López Cerezo, J. A. y Luján, J. L. (2012): “Ciencia y valores en la regulación del cambio tecnológico”, *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Trotta, Madrid, 277 -303.
- Montoya, O. (2004): “Schumpeter, Innovación y determinismo tecnológico”, Colombia, *Scientia et Technica Año X*, No 25, 209 -213.
- Mosterín, J. (1993): *Filosofía de la cultura*, Alianza, Madrid.
- Olaya, A. (2008): “Economía de la innovación y del cambio tecnológico: Una aproximación teórica desde el pensamiento Shumpeteriano”, *Revista ciencias estratégicas*, Bolivia, 238-245.
- Olivé, L. (2012): “Tecnología y Cultura”. *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Trotta, Madrid 137 -163.
- Oslo, M. (2005): *Manual de Oslo, guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, OCDE, Traducción española, grupo Tragsa.
- Pérez, C. (2010): “Dinamismo tecnológico e inclusión social en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales”. *Revista CEPAL*, 100, 123-146.
- Quintanilla, M. A. (2005): *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Quintanilla, M. A. (2012): “Tecnología, cultura e innovación”, *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Trotta, Madrid 103-137.
- Sábato, J. A., & Botana, N. R. (1968): *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. Instituto de Estudios Peruanos, Lima, Perú.
- Schumpeter, A. J. (1968): *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, Aguilar. S. A. De Ediciones. Juan Bravo, Madrid, España.
- Suppe, F. (1979): *La estructura de las teorías científicas*, Editora Nacional, Madrid.
- UNESCO (2010): *Políticas para la creatividad, guía para el desarrollo de las industrias culturales y creativas*, Ministerio de asuntos exteriores y de cooperación, Paris, Francia.
- Vaccarezza, L. (1998): “Ciencia, tecnología y sociedad: El estado de la cuestión en América Latina”. *Revista iberoamericana de educación*, 18, 13-40.

