

**Ivian Cruz Rodríguez
Adianez Fernández**

**Amílcar O. Herrera: su pensamiento
sobre ciencia, tecnología y sociedad**

Décadas de los '60 y '70 del siglo XX

Editorial Académica Española

Impressum / Aviso legal

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Información bibliográfica de la Deutsche Nationalbibliothek: La Deutsche Nationalbibliothek clasifica esta publicación en la Deutsche Nationalbibliografie; los datos bibliográficos detallados están disponibles en internet en <http://dnb.d-nb.de>.

Todos los nombres de marcas y nombres de productos mencionados en este libro están sujetos a la protección de marca comercial, marca registrada o patentes y son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios. La reproducción en esta obra de nombres de marcas, nombres de productos, nombres comunes, nombres comerciales, descripciones de productos, etc., incluso sin una indicación particular, de ninguna manera debe interpretarse como que estos nombres pueden ser considerados sin limitaciones en materia de marcas y legislación de protección de marcas y, por lo tanto, ser utilizados por cualquier persona.

Coverbild / Imagen de portada: www.ingimage.com

Verlag / Editorial:

Editorial Académica Española

ist ein Imprint der / es una marca de

ICS Morebooks! Marketing SRL

4, Industrialia street, 3100 Balti, Republic of Moldova

Email / Correo Electrónico: info@omniscryptum.com

Herstellung: siehe letzte Seite /

Publicado en: consulte la última página

ISBN: 978-3-659-65911-9

Copyright / Propiedad literaria & cop Ivian Cruz Rodríguez, Adianez Fernández

Copyright / Propiedad literaria © 2017 ICS Morebooks! Marketing SRL

Alle Rechte vorbehalten. / Todos los derechos reservados. Saarbrücken 2017

"...la problemática del subdesarrollo plantea uno de los desafíos intelectuales más grandes que una sociedad haya enfrentado en la historia. Como en todos los grandes desafíos históricos anteriores, las soluciones las pueden dar solamente los protagonistas..."

Amílcar O. Herrera

DEDICATORIA

A mis padres sin cuyo amor infinito, ternura, confianza, preocupación y entrega total, jamás hubiese encontrado el mejor camino a seguir.

A mi tía Oneyda por quererme tanto y creer en mí.

A ellos les dedico este trabajo, expresión de mi esfuerzo y crecimiento personal.

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS y a la Virgen de la Caridad del Cobre, porque en cada prueba difícil que han puesto en mi camino, me han permitido salir airoso.

A Kiria Tarrío por haberme motivado a iniciar los estudios en esta carrera.

A mi tutora Adiane, por iniciarme en este camino y acompañarme hacia mi meta final.

A mis profesores por contribuir a mi formación profesional durante los cinco años de carrera.

A Amarilis y Dainerkys por estar presentes en cada momento que las necesité.

A mi compañera de aula Anamarys por su ayuda incondicional.

A Michael, por su paciencia y amor.

A mi suegra Ali, porque siempre ha sido una excelente madre.

A mi cuñada, Mayren por dedicarme su tiempo.

A mi tía Oneyda por ser un gran incentivo en mi vida.

A mi mamá por ser compañera, madre y amiga, por estar siempre a mi lado incondicionalmente; y porque su confianza en mí me han llenado de fuerzas para seguir adelante en los peores momentos.

A mi papá por su amor y dedicación, por confiar en mí y hacerme sentir tan especial, porque es el amor de mi vida.

A todas aquellas personas que de una forma u otra me brindaron su ayuda en los momentos más importantes de mis estudios.

A todos, Muchas Gracias.

INTRODUCCIÓN:

Los acontecimientos que caracterizan el siglo XX establecen un cambio significativo en las diferentes perspectivas y proyecciones de la ciencia. En este momento, la evolución de las sociedades modernas, demandó una visión social del desarrollo científico- tecnológico, la cual venía acentuándose desde décadas anteriores. Ante los nuevos adelantos científicos y tecnológicos comienzan a surgir preguntas cada vez más serias sobre el lugar que ocupan estos procesos en la sociedad, consecuencia del impacto de las innovaciones y transformaciones tecnológicas.

Durante este período se demandan una visión social de la ciencia y la tecnología que establece un cambio significativo en las diferentes perspectivas y proyecciones de la ciencia. Ante los nuevos adelantos científicos y tecnológicos, comienzan a surgir preguntas cada vez más serias sobre el lugar que ocupa la ciencia y la tecnología en la sociedad, como consecuencia del impacto de las innovaciones y transformaciones tecnológicas.

Los cambios que ocurren, principalmente en el occidente del mundo, influyen en América Latina en los diferentes ámbitos: económico, político, social e ideológico. Estos procesos dan lugar a varias tendencias y corrientes de pensamiento que se hacen distinguir en la región por sus particularidades. Esto trae consigo la reorientación de la intelectualidad del período hacia el estudio de la ciencia y la tecnología con un nuevo enfoque en sus interpretaciones, conformando el Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Este se manifestó a partir de varias tradiciones: la europea, la norteamericana, la europea – socialista y la latinoamericana (Morales, 2006). Esta última tradición se destaca por el análisis de políticas científicas que tributan al propio desarrollo de América Latina.

Las décadas de 1960 y 1970 marcan un punto de inflexión en las iniciativas estatales y en las concepciones más difundidas sobre la naturaleza y la función de la actividad científica y tecnológica de los países latinoamericanos. La originalidad y compromiso social de sus académicos se materializa a través de un complejo proceso de circulación de ideas entre organismos internacionales o regionales, institutos de investigación y agencias estatales.

Sus ideas y propuestas comienzan a cristalizarse en publicaciones, documentos y foros de intercambio o debate, cuyo planteo central está impregnado de los planteamientos en torno al desarrollo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). En ellos, la ciencia y la tecnología ya no forman parte de un mero “desarrollo intelectual”, sino que pasan a ser consideradas un componente central de una estrategia de desarrollo, concebido como un proceso integral.

Los adelantos científicos y tecnológicos más relevantes ocurridos en Europa y Estado Unidos plantean la necesidad de ampliar las perspectivas de análisis. Estas concepciones salen del reducido marco del enfoque histórico y filosófico, para interpretar la naturaleza ética, política, y social de estos procesos en América Latina.

Este nuevo pensamiento se propone lograr una autonomía científica capaz de crear una ciencia en la sociedad y para la sociedad. Sus rasgos esenciales toman cuerpo a través del llamado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (PLACTS). Este nace en el contexto de las ideas de industrialización y de la protección a la industria naciente que caracterizan a América Latina en los años '60 y '70 del siglo XX.

Jorge Sábato, Oscar Varsavsky y Amílcar Herrera son los autores latinoamericanos de mayor reconocimiento dentro de este pensamiento. Sus fundamentos se centran en la formulación de estrategias de desarrollo en las que lo social se integra con lo político, lo científico, lo económico y lo cultural; asumiendo diferentes posturas en la concepción de sus propuestas. Esto provoca que dentro de sus fundamentos se originen, en este mismo período, diferentes tendencias de pensamiento en cuanto al nivel de exigencia al cambio en la dirección de las políticas científicas de América Latina: una tendencia de corte cientificista, desarrollista y reformista y la otra tendencia de corte radical y revolucionario.

Amílcar Oscar Herrera fue uno de los colaboradores más destacado y talentoso de la CEPAL. Por su contribución, a través de sus obras, se integra al Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Forma parte de un grupo de intelectuales de formación en las ciencias naturales y exactas que se reorientan

a las ciencias sociales, en los años '50, '60 y '70 del siglo XX, para trabajar los temas relacionados con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en función de sus vínculos con la sociedad.

Sus aportes en el ámbito de las ciencias sociales son considerables, estos ejercen una influencia decisiva toda vez que ayudan a promover en la cultura una visión renovada de la ciencia. Sus fundamentos se sustentan bajo un enfoque crítico y reformista, tendiente a una postura radical en el análisis histórico - estructural de las experiencias de países desarrollados industrialmente, en materia de política científica y tecnológica. Su pensamiento adquiere un carácter auténtico, a partir de la defensa de la autonomía científica y tecnológica; y, del desarrollo local y endógeno de la ciencia y la tecnología en función de un desarrollo integral de la sociedad. El sustento de su obra se centra en el análisis de la relación ciencia, cultura y tecnología, lo que denota el carácter cultural de la dependencia científica y tecnológica de los países latinoamericanos.

Amílcar Herrera analiza la importancia de un "Proyecto Nacional" al proponer lineamientos para una independencia científica y tecnológica a través del desarrollo de un modelo conceptual y matemático. La visión futurista de este autor en cuanto a la solución gradual y progresiva de los problemas socioeconómicos que afronta la región, se hace evidente en sus obras.

Su pensamiento es ubicado e identificado, en la investigación, desde una perspectiva multidimensional. Al analizar su quehacer teórico se evidencia un Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, verdaderamente original y valioso para entender la dinámica social en el contexto del subdesarrollo y la dependencia. El trabajo multidisciplinario, la defensa del pensamiento autóctono y la autonomía científica son presentados como vías de solución de una dependencia no solo de la ciencia y la tecnología, sino de la cultura latinoamericana en general.

Independientemente de su contribución a las ciencias sociales, el estudio de su obra ha sido poco abordado, no solo en Cuba, sino en el resto de los países latinoamericanos. La misma solo es tomada como referencia en artículos de varios

autores¹, donde se hace alusión al contexto histórico del período y a las tendencias del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Otros como Aritz Recalde (s.d) lo inscriben dentro de un “*pensamiento nacional*” con un carácter epistemológico desde su debate sobre la ciencia. En el caso de Carlos Martínez Vidal y Manuel Marí (2002) ubican su pensamiento dentro de la “*Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo*”.

Entre los autores que hacen un análisis más profundo de la obra de Amílcar Oscar Herrera se encuentran Santiago Harriague (2010) quien aborda solo tres de sus trabajos, en períodos diferentes, con un carácter descriptivo para tratar de demostrar su vigencia en la actualidad. Dentro de los artículos encontrados hasta el momento este es el único artículo que aborda en su integridad el trabajo de Amílcar Herrera dentro de la temática en cuestión.

Es evidente que ninguno de los artículos trabajados, durante el estudio bibliográfico, analizan el pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Herrera con una visión contextual e historiográfica de su obra, desde el estudio de sus particularidades y aportes. En la presente investigación se abordan los elementos más significativos de su labor durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX, por ser consideradas las más fructíferas de su producción dentro del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Se hace necesario plantear que la clasificación de sus obras durante el período señalado estuvo en función de buscar las particularidades de las propuestas teóricas – metodológicas distintivas dentro del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad; por ser el período donde:

- ✍ Su obra adquiere un carácter más crítico y analítico de los problemas que impiden el desarrollo científico y tecnológico de América Latina;
- ✍ Su compromiso profesional estuvo ligado a las actividades en conjunto con la Fundación Bariloche (Argentina) y Science Policy Research Unit (SPRU) (Inglaterra), que por ese entonces se había convertido en el principal centro internacional de reflexión sobre política científica y tecnología.

¹ Ver: María Isabel Rodríguez (1979), Enrique Oteiza y Hebe Vessuri (1993), Renato Dagnino, Hernán Thomas y Amílcar Davyt (1999), Leonardo Vaccarezza (1998/2004), Mario Albornoz (2001), Hernán Thomas (2010), Sonia Amador y Adriana Feld (s.d)

De ahí que se presente como **situación problemática** para la presente investigación que: a partir de los estudios exploratorios realizados en relación al Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX, se evidenció la evolución de diferentes tendencias de pensamiento: una de corte cientificista, desarrollista y reformista, y otra, de corte radical y revolucionario. A partir de las cuales Amílcar Oscar Herrera es ubicado dentro de la tendencia más crítica y radical, sin existir una definición homogénea de sus posturas. De igual manera la esencia de su pensamiento no ha sido abordada desde la relación ciencia, tecnología, cultura y sociedad.

Por ello el **objeto de estudio** de la presente investigación se orienta al pensamiento social de Amílcar Oscar Herrera. Por consiguiente el **campo de investigación** está encaminado al estudio del: pensamiento sobre ciencia y tecnología de Amílcar Oscar Herrera durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX.

Es por esto que el **problema de investigación** se plantea de la siguiente forma: ¿Cómo se manifiestan las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en la obra de Amílcar Oscar Herrera durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX?

Considerando como **objetivo general**: analizar las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en la obra de Amílcar Oscar Herrera durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX; y, como **objetivos específicos**:

- 1- Caracterizar el marco histórico, social y político de América Latina en las décadas del '60 y '70 del siglo XX.
- 2- Identificar las concepciones empleadas por Amílcar Oscar Herrera en su obra, comprendidas dentro del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX.
- 3- Explicar los aportes del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX.

En correspondencia la **idea a defender** queda declarada de la siguiente forma:

Las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en la obra de Amílcar Oscar Herrera durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX parten de la relación entre ciencia, cultura y tecnología, así como de la crítica a la dependencia científica – tecnológica como parte de la dependencia cultural.

En función de ello, la **novedad y pertinencia** de la investigación radica en contribuir al estudio del enfoque social de la ciencia y la tecnología desde la tradición de pensamiento latinoamericano, específicamente a partir de la obra de Amílcar Oscar Herrera. La investigación adquiere una gran importancia si se tienen en cuenta:

- ⌘ La insuficiencia de estudios de este tipo en el área de los estudios sociales sobre ciencia y tecnología.
- ⌘ La respuesta al creciente interés de la línea de investigación Pensamiento y Cultura de la carrera de Licenciatura en Estudios Socioculturales de la Universidad de Cienfuegos.

Desde el punto de vista teórico la investigación sustenta el análisis de las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar O. Herrera, a partir de la identificación de los núcleos duros de su pensamiento. Además se realiza una cronología biográfica de su accionar dentro del contexto latinoamericano de su tiempo.

El aporte práctico de la investigación se debe a su posterior utilización como material de estudio para la asignatura “Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología”, que forma parte del nuevo Plan de Estudio de las carreras de la Educación Superior Cubana, así como el empleo en los cursos de posgrado impartidos por la Cátedra CTS de la Universidad de Cienfuegos.

El estudio de la obra de Amílcar Oscar Herrera alcanza una actualidad fundamental. Sus propuestas se relacionan con los esfuerzos de los procesos políticos actuales de América Latina, específicamente los relacionados con:

- ⌘ El incremento de las alternativas liberadoras y críticas de la globalización neoliberal.
- ⌘ La crítica a las posturas mercantilistas y consumistas, típicas de las interpretaciones capitalistas de la ciencia y la tecnología.
- ⌘ El reforzamiento de las identidades nacionales y culturales.

- ✎ El favorecimiento del acceso al entendimiento de la universalidad auténtica de la cultura como manifestación de la ciencia y la tecnología.

El **tipo de estudio** realizado en la investigación es el explicativo pues este “*está dirigido a responder las causas de los eventos físicos o sociales.*” (Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P., 2006). No se limita solamente a la descripción de los conceptos introducidos por los miembros del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, sino también al establecimiento de relaciones entre ellos. A través de este tipo de estudio se puede explicar qué ocurre en un fenómeno y en qué condiciones se desarrolla, a partir de la caracterización de las circunstancias teóricas, sociopolíticas, económicas y culturales de esta corriente de pensamiento durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX, en el que se inscribe el pensamiento social sobre ciencia y tecnología de Amílcar Oscar Herrera.

Es válido aclarar que se pueden incluir propósitos de otros tipos de estudios tales como: explorativos, descriptivos y correlativos. Como plantea Roberto Hernández Sampier (2003), “*los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno. Los estudios descriptivos por lo general fundamentan las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados.*” Hernández Sampier, R. (2003:74)

En esta investigación se asume la metodología cualitativa; esta puede entenderse como “*un proceso activo, sistemático, y riguroso de indagación dirigida.*” (Pérez Serrano, Gloria, 1994) pues esta perspectiva permite orientar la investigación hacia la búsqueda de significados.

Para la realización de esta investigación se asumen las pautas metodológicas propuestas por los autores: Rafael Plá León, en “Cuestiones metodológicas en torno a la investigación del pensamiento latinoamericano” (2006:124-125); y Pablo Guadarrama González, en “Problemas Teóricos y metodológicos para el estudio de las ideas filosóficas en América Latina” (1997: 11-34) para el estudio del pensamiento latinoamericano:

- ✓ Proceder en la consideración del pensamiento latinoamericano con enfoque histórico, investigando la formación y diferenciación de las distintas

configuraciones espirituales como órganos de un modo histórico concreto de producción material.

✓ Considerar el pensamiento en general como experiencia intelectual que ayuda a fijar los límites de la acción de las fuerzas regionales que luchan contra la situación de dominio de las potencias occidentales sobre nuestras naciones y registrar esa experiencia, sus formas históricas reales. Partiendo de la existencia de una lógica interna para el análisis del pensamiento latinoamericano.

✓ Percibir en el texto que se hace objeto de estudio, la realidad que lo sustenta, con la conciencia de que la verdad del texto está en la realidad misma, no en el propio texto.

Además, se utiliza la perspectiva de análisis del enfoque social de la ciencia y la tecnología aportada por Jorge Núñez Jover en su obra. Esta perspectiva se considera como la más acertada para la investigación, pues integra la relación entre ciencia, y tecnología que se corresponde con las concepciones contemporáneas de entender estos procesos en función de la sociedad, desde el trabajo con la obra del argentino Amílcar Oscar Herrera durante las décadas de 1960 y 1970.

Según Núñez Jover, J. (2002): *“Los estudios sobre la ciencia vienen prestando un creciente interés a la dimensión social de la misma que se desplaza hacia la interrelación entre la ciencia y la tecnología y de éstas con la sociedad revalorizando lo social no como “escenario” sino como elemento decisorio que ayuda a entender la “ciencia en contexto”, considerando que esta perspectiva sirve para abonar el debate ético en ciencia y tecnología (...) los elementos que conforman un cierto marco general que ha de ser tomado en cuenta para dicho debate son:*

- a. *Las características de la evolución histórica y social contemporánea y su nexo con la tecnociencia.*
- b. *Las transformaciones producidas en la ciencia, la tecnología y sus interrelaciones.*
- c. *Las transformaciones en la imagen y la autoimagen de la ciencia.* Núñez Jover, J. (2002)

El estudio del pensamiento demanda un esfuerzo intelectual para esclarecer los diversos y complejos procesos que se desarrollan. En correspondencia con esto se considera oportuno para el desarrollo de la investigación, la integración de los métodos teóricos generales propuestos por un colectivo de autores en el libro "Metodología del Conocimiento Científico" (1975). Estos métodos permiten aglomerar los procesos diversos que median en los niveles y las formas del pensamiento: lo histórico y lo lógico, unidad indispensable para el estudio de la evolución del pensamiento del autor en su devenir histórico; el analítico – sintético, el cual permite el análisis de las particularidades del pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad del autor en cuestión; y por último, el inductivo – deductivo, relación indispensable para la interpretación del objeto de estudio, así como para conformar sobre esa base conclusiones de carácter teórico.

Como **método del nivel empírico** se emplea al método del Análisis de Contenido (Ver anexo no.1). Al definir el análisis de contenido como *instrumento que apunta a procedimientos sistémicos y objetivos para obtener indicadores, contenido manifiesto y capacidad de generalización de características específicas dentro de un texto*. (Pérez Serrano, G.1994). En ese sentido se señalan y asumen los aspectos establecidos a continuación:

Objetividad: Supone el empleo de procedimientos de análisis que puedan ser reproducidos por otros investigadores. Las unidades de mensaje que han sido fragmentadas, las categorías que sirven para clasificar las escalas utilizadas, etc, deben definirse con claridad y precisión para que a partir de los criterios indicados, los investigadores puedan realizar la misma investigación.

Sistematicidad: Es una cualidad del análisis de contenido por lo que la inclusión o exclusión de determinadas categorías se de acuerdo con unas reglas y criterios previamente establecidos.

Es importante tener en cuenta que la información que busca el investigador incluida en el documento a analizar, está, en muchos casos implícita, respondiendo a los objetivos para los cuales se creó, es por esto que se hace necesario hacer alusión a dos tipos de análisis de contenido, según la propia autora:

- **El manifiesto** (en el que se limita a analizar lo que el sujeto ha dicho sin que se suponga nada, es una transcripción directa de las respuestas en función de un código determinado).
- **El latente** (en el que el investigador trata de codificar el significado de las respuestas de la motivación subyacente de la conducta descrita). Pérez, G. (1994)

Para la investigación se asume el segundo tipo, o sea, el latente, ya que se infieren, a partir del análisis e interpretación del texto, las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad que se evidencian en la obra de Amílcar Oscar Herrera. Este tipo de análisis de contenido permite acceder a un nivel en el que interesa, lo que está presente en el texto y lo que implica y se deduce de él.

El empleo de este método es de vital importancia para el estudio de significados desde el análisis del Pensamiento Latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad. Para esto se utilizan citas a través de la definición de los conceptos empleados por Amílcar Oscar Herrera, los cuales constituyen elementos centrales y distintivos de su pensamiento durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX, así como las consecuencias directas de dicho contexto.

El análisis de contenido se establece específicamente en esta investigación a través de la siguiente muestra documental: ***Notas sobre la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las sociedades latinoamericanas (1968); Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad (1970); Ciencia y política en América Latina (1971); Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita (1995 [1971]); Creación de tecnologías como expresión cultural (1973); ¿Catástrofe o Nueva Sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano (1975); Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo (1978); Desarrollo, Tecnología y Medio Ambiente (1979); La Larga jornada. La crisis nuclear y el destino biológico del hombre (1981).***

En correspondencia con las pautas metodológicas asumidas, la investigación se desarrolló en varias **etapas**:

Primera etapa: Se desarrolla a través de la sistematización teórica acerca de la evolución y desarrollo del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en Europa, Estados Unidos y América Latina, teniendo en cuenta los criterios de concepción de este pensamiento a partir de la relación ciencia y tecnología. Se incluyen en este sentido, el análisis de contenido y las formas de trabajar dicha relación desde un instrumento crítico de las concepciones abordadas por diferentes autores desde este enfoque.

Segunda etapa: La segunda etapa de la investigación se desarrolla a través de la lectura de obras desde una guía de análisis de contenido. El análisis de las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad se hizo a través de la comparación y evaluación de los términos claves empleados por autores representativos de la temática en cuestión. Teniendo en cuenta la dimensión empleada y las formas en que se evidencia la determinación de este tipo de pensamiento, se desarrolló un mapa conceptual relacionado con las concepciones y pautas metodológicas para los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad asumidos en la investigación.

Tercera etapa: esta etapa está encaminada a la interpretación y el análisis de las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad, específicamente en la obra de Amílcar Oscar Herrera. Aquí se analizan sus principales concepciones; así como su influencia en dicha corriente de pensamiento durante el contexto de análisis.

Los resultados de la investigación son expuestos en dos capítulos. El **Capítulo No. I** lleva como título: ***Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad en las décadas del '60 y '70 del siglo XX.*** En él se exponen las concepciones teóricas que explican el Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad en las décadas del '60 y '70 del siglo XX. En un primer momento se aborda el surgimiento y concepción del nuevo enfoque social de la ciencia y la tecnología en el mundo, así como las tradiciones dentro de este enfoque, destacando la tradición de pensamiento latinoamericano. Luego se analiza el contexto latinoamericano que abarca los años '60 y '70 del siglo XX, desde una perspectiva histórica, política, económica y social. Por último, se caracteriza este pensamiento y se distingue la figura de Amílcar Oscar Herrera como uno de sus principales representantes.

El Capítulo No. II se titula “**El pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera en el contexto latinoamericano de los años ´60 y ´70 del siglo XX**”. En él se destacan las circunstancias históricas y políticas del pensamiento de Amílcar Oscar Herrera; teniendo en cuenta que en la conformación de sus fundamentos teóricos existe una incidencia determinante del contexto en el que se desarrolla. También se realizan valoraciones de las propuestas del autor en torno a las políticas científicas y tecnológicas, como crítica a la dependencia en esta área. Por último, se puntualizan las particularidades de su pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad que permiten configurar e identificar su producción científica. Estos capítulos están conformados por epígrafes que facilitan la estructuración lógica del discurso. Ellos están precedidos y sucedidos por la introducción y las conclusiones que completan la redacción.

1.1 – Pensamiento latinoamericano sobre ciencia y tecnología.

Para realizar un análisis del pensamiento latinoamericano sobre ciencia y tecnología y comprender su proyección en correspondencia con el momento histórico de su desempeño, se deben tener en cuenta las consideraciones hechas por Pablo Guadarrama (1997) y Rafael Plá (2006) asumidas para la realización de esta investigación.

Se deben considerar todas las circunstancias, contradicciones, influencias, nexos, vivencias, sentimientos que de una u otra forma, han dejado huellas. La manera de plantearse un problema, de formularse una interrogante o de asumir una alternativa, siempre va a estar condicionada por la realidad que rodea dicho pensamiento como manifestación singular de una existencia, de un accionar. Guadarrama, P. (1997)

El análisis del surgimiento de un pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad está relacionado con todas las formas sociales, económicas, políticas, culturales e ideológicas que caracterizan el occidente del mundo. La cuestión del carácter auténtico o no de un pensamiento latinoamericano ha sido debatido por autores como: Leopoldo Zea al plantear que: *la autenticidad ha de ser aquella filosofía que: “haga consciente nuestro subdesarrollo y señale las posibilidades de su vencimiento o la forma de vencerlo”* (Zea, L. s.d. En: Portal Jiménez, M. 1998), así como, *“la que se demuestra al constatarse su coincidencia con las exigencias del desarrollo histórico de cada período”*. Guadarrama, P. (s.d. En: et.al)

La correspondencia en la formación de un Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad se debe a la incidencia de acontecimientos ocurridos en un contexto histórico mundial y su influencia en la región. Independientemente que estos procesos históricos garantizaran el desarrollo de la ciencia en los países avanzados o desarrollados, no quiere decir que fueron asumidos con la misma sistematicidad y espontaneidad en los países subdesarrollados de América Latina para llegar a conformar este pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad.

En torno a esto Rafael Plá ha planteado que “...*el pensamiento latinoamericano es en general como la experiencia intelectual que ayuda a fijar los límites de la acción de las fuerzas regionales que luchan contra la situación de dominio de las potencias occidentales sobre nuestras naciones.*” (Plá, R. 2006) Sin dudas las peculiaridades presentes en la conformación de un pensamiento latinoamericano, desde cualquier punto de vista, necesita tener en cuenta la relación que ha existido con todas las formas sociales, económicas, políticas y culturales.

Cuando se habla del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad se destaca el período que abarca las décadas del 60 y 70 del siglo XX, período en el que un grupo de especialistas de las ciencias exactas y naturales, se reorientan hacia las ciencias económicas y sociales, para trazar políticas científicas a favor del desarrollo del continente. Entre los principales representantes sobresalen las figuras de: Jorge Sábato, Máximo Halty, José Leite, Osvaldo Sunkel, Oscar Varsavsky, Amílcar Herrera, y otros.

Tomando en consideración que la intelectualidad latinoamericana realiza estudios en relación con el momento histórico en el que se ven inmersos, sus interpretaciones han sido reflejo de los profundos enigmas de la relación entre el ser y el pensar y el acucioso dilema del ser del hombre latinoamericano y el régimen social que necesita. Estos autores reorientan sus estudios a la búsqueda de instrumentos para la toma de conciencia en la actuación práctica, estando en correspondencia con el nuevo enfoque social de la ciencia y la tecnología en el mundo.

1.2 – Enfoque Social de la Ciencia y la Tecnología. Antecedentes teóricos.

El enfoque social de la ciencia y la tecnología plantea el control de la ciencia y el progreso tecnológico que no tiene en cuenta las valoraciones morales o políticas del contexto social en el que se desarrollan estos procesos. Esto se debe al control ejercido por el hombre a partir del incremento del número de nuevas tecnologías y de la intensidad y rigor del desarrollo alcanzado en los diferentes ámbitos sociales.

En la actualidad, el enfoque social de la ciencia y la tecnología responde a la creciente sensibilidad social por el desarrollo técnico y sus impactos. Ello favorece su comprensión social y su regulación, a fin de atender adecuadamente aquellos problemas humanos y sociales relevantes. De esta manera el cambio científico - tecnológico constituye una compleja actividad humana, con un gran poder explicativo e instrumental. Su accionar tiene lugar en contextos culturales que deben ser atendidos para una correcta comprensión del fenómeno.

1.2.1 - Surgimiento del enfoque social de la ciencia y la tecnología: concepción y función.

El análisis de varios trabajos en que se aborda el origen de este enfoque, permite hablar de un entorno que va desde los años 50 hasta principios de los 70 del siglo XX. Autores como Mario Albornoz (1990), Carl Mitchan (1989), José Antonio López Cerezo (1996) y Jorge Núñez (2006), coinciden y difieren en algunos puntos entorno a su génesis. Para ello toman en consideración acontecimientos trascendentales en el devenir histórico del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las nuevas condiciones del entorno mundial a partir de las postrimerías del siglo XX, posibilitan que la filosofía de la ciencia acerque sus estudios hacia las prácticas científicas efectivamente aplicadas, a las leyes y mecanismos de explicación realmente existentes en la sociedad, sin pretender elaborar definiciones absolutas para ello. (Núñez, J. 2006). Esta postura permite integrar en la idea de científicidad factores que anteriormente permanecían olvidados en la explicación del funcionamiento de la ciencia. Se incorporan a los criterios lógicos, los aspectos históricos, sociales y cognitivos presentes en ella. Según Jorge Núñez (2006) en este período, ocurren una serie de factores concurrentes que replantean la necesidad de revisar y estudiar las relaciones entre ciencia-tecnología- sociedad:

- ☒ La repercusión pública de efectos adversos y catástrofes relacionadas con el desarrollo científico- tecnológico propiciado por eventos como:

- ✓ La Revolución Tecnológica, basada en el desarrollo de la microelectrónica, las telecomunicaciones e informática, las nuevas fuentes de energías renovable y las biotecnologías;
- ✓ La Revolución Científica de los siglos XVI y XVII que dio origen a la ciencia moderna y desencadenó procesos de institucionalización y profesionalización de la práctica científica, así como desarrollos conceptuales y metodológicos que tienen notables efectos sobre la ciencia y su relación con la sociedad en los tres siglos siguientes.
- ✓ La Revolución Organizacional, originada sobre la base de la importancia que adquieren para el ser humano el transito hacia el desarrollo;
- ✓ La Globalización como tendencia histórica de internacionalización del capital, manifestada en la dependencia mutua y la formación de bloques regionales a nivel mundial (Norte VS Sur), o sea, provocados por el ascenso del capitalismo y su dominio planetario luego de la crisis del socialismo europeo, seguido por el surgimiento, afirmación y crisis del sistema mundial del socialismo, y, la quiebra de las relaciones entre los países desarrollados y subdesarrollados.
- ✗ Los frecuentes casos de controversia y fraude ventilados por los medios de comunicación carentes de normas y valores éticos en consecuencia con los demás campos sociales.
- ✗ La denuncia social de dilemas éticos y problemas sociales vinculados al impacto actual de la ciencia y la tecnología.

La contextualización social de la ciencia y la tecnología efectuada en la investigación filosófica y sociológica de las últimas décadas, se realiza sobre la base de la imagen esencialista y benefactora. La misma tiende a consolidarse en la percepción pública y reflexiona sobre sus interconexiones con el medio socioeconómico circundante.

Según José Antonio López Cerezo (1996), hay tres períodos en la historia del enfoque social de la ciencia y la tecnología en los países occidentales y específicamente en Estados Unidos:

1. **Optimismo:** desde las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial hasta 1955. Etapa en la que discurre una década optimista de demostración del poder de la ciencia y la tecnología. La cual mantienen una firme convicción en el modelo unidireccional de progreso y de apoyo público incondicional a la ciencia y a la tecnología.

2. **Alerta:** mediados de los años '50 hasta 1968. Comienza a salir a la luz pública los primeros grandes desastres producidos por una tecnología fuera de control. Los movimientos sociales y políticos de lucha contra el sistema hacen de la tecnología moderna y del estado tecnocrático el blanco de su lucha.

3. **Reacción:** desde 1969 hasta el presente. Etapa en la que se describe la consolidación educativa y administrativa del movimiento CTS como respuesta académica, educativa y política a la sensibilización social sobre los problemas relacionados con la tecnología y el ambiente. Es el momento de la revisión y corrección del modelo unidireccional de progreso como base para el diseño de la política científico - tecnológica. Cerezo López, J. A. (1996)

El contexto en que tiene lugar inicialmente este nuevo enfoque en el mundo, queda caracterizado por: un reforzamiento de la industria biológica y química; fractura de la comprensión lineal de la ciencia; enfrentamiento entre los grandes sistemas políticos, Capitalismo vs Socialismo, Norte vs Sur, Centro vs Periferia; monopolización de la ciencia y la técnica a todas las esferas de la actividad humana; y por último, los cambios en los modos de organización de la ciencia y la tecnología.

De esta manera, queda esclarecido por la autora en la presente investigación que el origen del nuevo enfoque social de la ciencia y la tecnología, tiene su fundamento a partir de varios eventos que sucedieron desde la segunda mitad del siglo XX. Acontecimientos que inciden considerablemente en su recíproco desarrollo en América Latina a finales de los años 1960 y principios de 1970.

El enfoque social de la ciencia y la tecnología intenta entender el fenómeno científico tecnológico en el contexto social, con especial atención a sus condicionantes y consecuencias sociales. Es un enfoque crítico respecto a las perspectivas que ignoran la naturaleza social de la "tecnociencia", al decir de

Jorge Núñez (1999a), aporta un proyecto interdisciplinar que reúne a la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia y la tecnología, la teoría de la educación, la economía del cambio técnico y otras.

En función de ello, este enfoque ha recibido diversas denominaciones: Science Studies; Ciencia de la ciencia; Cienciología (que tuvo un auge significativo en la URSS y demás países socialistas europeos); Science and Technology Studies; Science, Technology and Society, entre otros. En idioma español se ha acuñado la noción de Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Originarios de finales de los años '60 y principios de los '70, los estudios CTS, o estudios sociales de la ciencia y la tecnología, reflejan en el ámbito académico y educativo esa nueva percepción de la ciencia y la tecnología y de sus relaciones con la sociedad. Por ello el enfoque social de la ciencia y la tecnología se ha convertido en la marca de identidad para la amplia gama de investigadores y expertos de las distintas disciplinas y campos de interés teórico y práctico.

Se considera necesario aclarar que para hablar del enfoque social de la ciencia y la tecnología, se debe hacer en tres sentidos, teórico (Estudios orientados a la ciencia, la tecnología y la sociedad), práctico (como Movimiento social) y educativo (Educación en ciencia, tecnología y sociedad). González, López y Luján (1997). Por tanto, en un primer sentido, se refiere a un conjunto de estudios de carácter teórico sobre la ciencia y la tecnología que enfatizan la presencia de los aspectos relacionados con los contextos sociales a los que corresponden. Estos estudios suponen, una nueva comprensión del fenómeno científico – tecnológico poniendo el acento en los antecedentes sociales que lo explican. Su planteamiento diferencial respecto al enfoque internalista tradicional consiste en poner a relieve una visión contextualizada de la actividad científica.

Por ello los estudios y programas se han desarrollado desde sus inicios en dos grandes direcciones; coincidiendo con la consideración de Adonis Ibarra y León Olivé (2003):

- ✎ *En el campo de la investigación, donde se han planteado como una alternativa a la reflexión tradicional en filosofía y sociología de la ciencia,*

promoviendo una nueva visión no esencialista y contextualizada de la actividad científica.

- ✎ *En el campo de la política pública, donde se han definido la regulación social de la ciencia y la tecnología, promoviendo la creación de diversos mecanismos democráticos que faciliten la apertura de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a políticas científico-tecnológicas. Ibarra A. y Olivé (2003)*

Esta visión social de la ciencia y la tecnología, es asumida en esta investigación siendo la más acertada para la interpretación del enfoque en cuestión. Se reconoce la misión central de estos estudios como aquellos que tratan de *“exponer una interpretación de la ciencia y la tecnología como procesos sociales, es decir, como complejas empresas en las que los valores culturales, políticos, económicos ayudan a configurar el proceso que, a su vez, incide sobre dichos valores y sobre la sociedad que los mantiene”* Núñez, J. (2006)

En correspondencia con ello los estudios ofrecidos por Carl Mitchan (1989), José A. López Cerezo (1996), Marta González (1996), González García, M.; López Cerezo, J.A., & Luján, J.L. (1997) y Leonardo S. Vaccarezza (2004), han permitido caracterizar este nuevo enfoque:

- ✓ Posee un carácter heterogéneo, desde sus concepciones teóricas, metodológicas e ideológicas.
- ✓ Aboga por la interdisciplinariedad y la independencia científica.
- ✓ Analiza tanto las condicionantes sociales del cambio científico- tecnológico, como las consecuencias sociales y ambientales de este cambio.
- ✓ Tiene un interés académico y práctico.
- ✓ Utiliza la crítica social.
- ✓ Pretende una renovación educacional.
- ✓ Fundamenta políticas en ciencia y tecnología.

El aspecto más transformador de este nuevo enfoque se encuentra en la caracterización social de los factores responsables del cambio científico. Se propone entender a la ciencia y la tecnología, no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica interna de desarrollo en su funcionamiento

óptimo, sino como un proceso o producto inherentemente social donde los elementos no epistémicos o técnicos (por ejemplo: valores morales, convicciones religiosas, intereses profesionales, presiones económicas, etc.) desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de las ideas científicas y los artefactos tecnológicos.

Este enfoque social de la ciencia y la tecnología se ha consolidado institucionalmente tanto en Universidades como en administraciones públicas; además es tratado en Centros de Educación de numerosos países, no solo desarrollados, sino también algunos de América Latina como es el caso de Brasil, Argentina, México, Venezuela, Colombia y Uruguay. Este enfoque adquiere diferentes proyecciones en función del contexto económico, político y social, desde donde se analice el cambio científico - tecnológico, es por esto que se ha desarrollado dentro de varias tradiciones de estudio.

1.3- Tradiciones en la nueva visión de la ciencia y la tecnología.

El enfoque social de la ciencia y la tecnología posee una orientación de carácter crítico respecto a la tradicional visión esencialista y triunfalista de la ciencia y la tecnología, mostrando un perfil interdisciplinar a partir de: la Filosofía, la Historia de la Ciencia y la Tecnología, la Sociología del Conocimiento Científico, la Teoría de la Educación y la Economía del Cambio Técnico.

Estos estudios sociales tienen sus objetivos definidos a partir de la orientación hacia los problemas esenciales trabajados en estas disciplinas dirigidos a:

- ✎ *“La explicación de los orígenes de la ciencia moderna y su ascenso, desde el siglo XVI, a una posición de monopolio en el marco de la cultura en general.*
- ✎ *El estudio de las características de la ciencia como tradición e institución y el funcionamiento interno del proceso creativo del conocimiento y de la conformación de artefactos.*
- ✎ *Relación entre la política, la economía y la organización de la ciencia y la tecnología.”* Morales Calatayud, M.; Rizo Rabelo, N.(2006:69)

El enfoque social de la ciencia y la tecnología se reconoce mundialmente dentro de las tradiciones europeas y norteamericanas de la ciencia, consolidándose en

América Latina como la tradición latinoamericana. Varios autores han debatido sobre la definición y los presupuestos teóricos de las diferentes tradiciones, los españoles Martha I. González y José A. López Cerezo (1996) , mencionan sólo las tradiciones europea occidental y norteamericana, sin embargo, el argentino Leonardo Vaccarezza (1998:19-44) y los cubanos Jorge Núñez (2006:44), Marianela Morales Calatayud (2006:69-76), reconocen y defienden la existencia de las tradiciones, latinoamericana, europea - socialista y cubana según corresponde, por supuesto, todas con sus especificidades tanto en su surgimiento como en sus aportaciones.

En este caso, por el interés de la investigación, será preciso distinguir tres tradiciones: **la tradición europea y norteamericana, con sus propias diferencias y similitudes, la tradición europea socialista, y, la tradición latinoamericana.**

Sin embargo J. A. López Cerezo (1996) en sus criterios no reconoce una tradición latinoamericana, por lo que centra su reflexión en la existencia de una tradición europea originada en la década de los setenta por autores de la Universidad de Edimburgo como Barry Barnes, David Bloor o Steven Shapin. Estos autores basan sus estudios en la sociología clásica del conocimiento y dan una interpretación radical de la obra de Thomas Kuhn, con la intención de ampliar el alcance y los contenidos de la sociología tradicional. *Esta se ha centrado en el estudio de los antecedentes o condicionantes sociales de la ciencia, realizándolo desde el marco de las ciencias sociales. Se convirtió en una tradición de investigación puramente ilustrada que centra sus cuestiones entre los problemas epistemológicos y metodológicos de la concepción clásica de la ciencia (López Cerezo, 1996).* Visión que fue seguida por la tendencia norteamericana que no dejó de ser, ni en sus inicios, independiente en sus temas para el logro del reconocimiento mundial e institucionalización social.

Por su parte la tradición latinoamericana *“se ha centrado más bien en las consecuencias sociales (y ambientales) de los productos tecnológicos, descuidando en general los antecedentes sociales de tales productos. Se trata de una tradición mucho más activista y muy implicada en los movimientos de protesta*

social producidos durante los años 60 y 70. ” (et.al, 1996). Sus estudios están marcados básicamente dentro de las ciencias humanísticas (filosofía, historia, teoría política, y otras), llegando al logro de su fortalecimiento institucional a partir de la enseñanza y la reflexión política. Entre los autores más destacados se encuentran Paul Durbin, Ivan Illich, Carl Mitcham, R. Carson, Kristin Shrader-Frechette o Langdon Winner.

Aunque ambas tradiciones coinciden en resaltar la dimensión social y práctica de la ciencia y la tecnología; oponiéndose a la visión equivocada sobre la naturaleza de la ciencia. Presentan sus diferencias en cuanto a sus enfoques y objetivos desde la dimensión social de la ciencia y la tecnología:

1) *La dimensión social entendida como los condicionantes sociales, o la forma en que factores sociales contribuyen a la génesis y consolidación de complejos científicos – tecnológicos;* y 2) *La dimensión social entendida como las consecuencias sociales, o la forma en que los productos de la ciencia – tecnología inciden sobre nuestra forma de vida y organización social.* González García, M.(1996:67)

Mientras la tradición europea presta toda su atención, en primer lugar, a la ciencia y, en segundo lugar a la tecnología, con un carácter teórico y descriptivo comprendiendo a las ciencias sociales dentro de un marco explicativo a través de la sociología, psicología y la antropología; la tradición norteamericana ubica sus estudios sobre la tecnología, en primer lugar, y la ciencia, en segundo lugar, con un carácter práctico y valorativo, al entrar en constante evaluación de concepciones éticas que comprenden las teorías de la educación.

Por su parte la tradición europea – socialista comenzó a desarrollarse desde mediados de los años '60 del siglo XX, principalmente en la URSS, a partir de diversos estudios sobre la ciencia y la tecnología que recibieron el nombre de *Cienciología*. En estos estudios, Carlos Marx y Federico Engels sentaron las bases teóricas de su relación. Fueron estos autores *“los primeros en examinar la ciencia no aisladamente, como una actividad puramente mental del sujeto del conocimiento, sino en estrecha correlación con el desarrollo de la sociedad en su*

conjunto y, ante todo, con el desarrollo de la producción social” Morales, M. y Rizo, N. (2006)

Esta tradición continúa una línea relacionada a la Europea Occidental, con la aceptación de problemáticas semejantes y pautas de análisis que surgen de formulaciones teóricas de la Filosofía de la ciencia y la Lógica de la investigación científica. *“La contribución marxista fuera de sus fronteras en este ámbito, estuvo en función principalmente del desarrollo de la teorización de la revolución científico – técnica, así como el establecimiento de un diálogo entre ciencia-política, desde la perspectiva de la organización científica.”* Morales, M. y Rizo, N. (2006)

Por otro lado en América Latina, como plantea Leonardo Vaccarezza (1998), el enfoque social de la ciencia y la tecnología ha sido difundido a partir del reconocimiento del papel de la ciencia en el desarrollo social. Se presentan en la región nuevos esquemas de modernización acompañados por los intentos de igualar al desarrollo occidental. *Esta tradición inserta una nueva forma de pensamiento, que en sus inicios introduce el punto de contacto entre la economía y la sociedad mediante la teoría de la dependencia. Ubica en su centro el concepto de desarrollo y reconoce el carácter culturalógico de la ciencia al situarse contextualmente en las necesidades requeridas.* (Vaccarezza, 1998)

En esta tradición latinoamericana, a diferencia de las anteriores, se abren nuevas líneas de estudio orientadas a la formulación de estrategias científicas y tecnológicas que se acerquen a la resolución de los problemas claves de la época:

- ✗ Consecuencias de los procesos de industrialización.
- ✗ Tratamiento de factores ecológicos.
- ✗ Fuga de intelectuales o “robo de cerebros”.
- ✗ Enfoque marginal y difusionista de la ciencia.

En América Latina la reflexión sobre la crítica hacia la dependencia cultural de la ciencia latinoamericana pretende revolucionar la orientación de su desarrollo hacia los problemas de la sociedad local. Se trata de asegurar un desarrollo científico y tecnológico acorde a las necesidades regionales. Para esto la tradición latinoamericana analiza sus experiencias y frustraciones en relación con el desarrollo, así como el papel que la ciencia y la tecnología deben jugar en él.

(Vaccarezza, 1998). Se ve entonces un resquebrajamiento del movimiento de científicos, tanto, dentro como fuera de la región. Los científicos comienzan a tener un papel determinante en la difusión del conocimiento, y, despiertan su interés por la ciencia contribuyendo a la producción científica y tecnológica en consecuencia de las exigencias locales.

Sin embargo los científicos latinoamericanos muchas veces no reconocían el rol intermediario de estos estudios, entre el sistema científico internacional y el ámbito local; y, la educación al individuo como ser social. En este problema *“interviene cada vez más la asociación valorativa entre ciencia y desarrollo, que impulsa a una parte de los científicos a una interacción crítica con el poder a fin de ampliar el espacio político para su labor científica* (Restrepo 1983. En Vaccarezza, 1998). Esto no se limita a facilitar la comprensión de los contenidos estáticos de la ciencia; sino a entender su dinámica de evolución, para que la sociedad se apropie del contenido y perfeccionamiento del conocimiento.

Por otra parte esta tradición tiene una condición multidisciplinaria situada al margen de las debilidades y fracasos que inciden a través del juicio latinoamericano sobre las políticas de ciencia y tecnología. Lo que favorece a la construcción de un pensamiento coherente, que destaca el carácter social y estructural de la ciencia y la tecnología. Esta corriente se forma como un pensamiento legítimamente autónomo al refutar las ideas y marcos conceptuales, creencias, formatos institucionales y usos administrativos de los países europeos.

Sin dudas, este pensamiento autónomo tiene lugar a partir del desarrollo del nuevo enfoque social de la ciencia y la tecnología en América Latina. Denominado de diferentes formas, tales son los casos de Vaccarezza (2004) que lo reconoce como: “Pensamiento latinoamericano en política científica y tecnológica”. Por otra parte Sara Rietti (s.d) y Hernán Thomas (2010), lo denominan: “Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad” (PLACTS); mientras que Carlos Martínez Vidal (2002) le otorga el calificativo de: “Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo”, aclarando que no es en el sentido académico del término. En el caso de la investigación se reconoce como “Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad”, debido a la

estrecha relación que se logra entre estos términos en toda la proyección intelectual de los autores de este período.

Estas tradiciones: la europea y norteamericana, la europea socialista, y, la tradición latinoamericana; manifiestan una vez más como la ciencia y la tecnología demuestran su implicación en la sociedad. En un principio se vieron alejados de la sociedad, esta situación fue cambiando a medida que evolucionó el contexto histórico social en el que se desarrollaron. De ahí que el enfoque social de la ciencia y la tecnología a partir de todas sus interpretaciones tengan como fin común, en correspondencia con las reflexiones hechas por Jorge Núñez (1999^a):

- ☒ Ruptura de la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología y ampliación de su comprensión como procesos sociales, a partir de sus vínculos con la política, la economía, la ética y los procesos culturales.
- ☒ Interpretación contextual de la ciencia y la tecnología.
- ☒ Visión cultural de la ciencia y la tecnología
- ☒ Comprensión crítica e interdisciplinar de la realidad.

Estas tradiciones abogan por el enfoque interdisciplinar y una comprensión social de la ciencia y la tecnología. Su análisis permite establecer las semejanzas y diferencias que existen en relación con la tradición latinoamericana desde su surgimiento en los años '60 y '70 del siglo XX. Tras demostrar como cada una de ellas se complementa en la otra se evidencia el carácter contextual de sus interpretaciones que adquieren cierta autenticidad, en relación a lo defendido y teorizado en sus interpretaciones.

1.3.1 – El contexto histórico, económico, político, social y científico de América Latina hasta la década de 1970.

El desarrollo alcanzado por las antiguas civilizaciones, en el campo artístico o filosófico, en las matemáticas, la astronomía y medicina, tuvieron una base tecnológica capaz de exhibir importantes logros en la agricultura, arquitectura y urbanismo, medicina y sanidad pública, metalurgia, textiles, y otros. Ello dio inicio a la propia ciencia existiendo una estrecha relación entre pensamiento especulativo – base tecnológica y actividades productivas. Todo este desarrollo

alcanzado tuvo mucho que ver con el carácter mítico religioso encaminado a dar respuesta al origen del mundo.

Estos adelantos fueron interrumpidos por la llegada de los europeos, ocasionando un cambio radical en América, marcado por un proceso de transculturación que afectó todas las esferas de la vida aborígen. Para los ibéricos fue necesario adecuarse a las nuevas condiciones naturales y para los nativos no fue más que la interrupción de una evolución gradual de conocimientos y técnicas propias. Los primeros países colonizadores España y Portugal, tenían una situación no muy ventajosa en relación con la Revolución Científica que acontecía en Europa; por lo que su influencia trajo consigo que la base científica- técnica instaurada en América no estuviera situada dentro del grupo más activo en el orden científico.

Los primeros siglos de colonización de América, XVI y XVIII, se caracterizaron por una etapa mercantilista orientada principalmente a la exportación de metales preciosos, desarrollando cuantiosos adelantos. Se crearon instituciones como el Estado y la Iglesia, que estuvieran encargados de la educación a través de varias congregaciones religiosas, padres de las primeras universidades latinoamericanas.

Estas fueron condiciones propicias para que el saber científico fuera de interés de las potencias dominantes. Aislándose de las esferas restantes, la capacidad de generar una tecnología propia, fuera excluida, y el proceso productivo se dirigió a la exportación. Esto marcaría el futuro de las relaciones entre conocimiento, técnica y producción; explicando la insuficiencia de una base científico tecnológica endógena.

La Revolución Industrial que aconteció en Inglaterra de 1750 a 1850, influyó, sin dudas, en la relación entre Europa y América Latina, ya que fue una revolución que abarcó el centro y la periferia, creando una economía y sociedad en correspondencia con sus necesidades. Esto trajo consigo que a mediados del siglo XVIII, existiese un debilitamiento del colonialismo español, asociado al reforzamiento de otras actividades económicas y de los grupos sociales que en ellas se apoyaban; además de que se acelerara el comercio, vinculado al

fortalecimiento de la economía británica y su expansión hacia las colonias. (Núñez Jover, 2006:44)

Los últimos años del siglo XVIII, estuvieron marcados por la pérdida del dominio de la educación superior por los jesuitas, y las universidades entran a desempeñar un papel en la difusión de las ideas de la Ilustración, a través de todo el continente. Se dio inicio a una transformación que modificó el tradicional dominio de la teología y la filosofía, y que introdujo una perspectiva científica, en la enseñanza de disciplinas como la Botánica, la Medicina y las Ciencias Físicas. Ello puede ser considerado como un paso en la historia latinoamericana de la ciencia, pero no es más que un reflejo empobrecido del conocimiento metropolitano y una base técnica dependiente del desarrollo europeo.

La brecha que, desde aquel entonces, se hacía cada vez mayor entre el desarrollo científico tecnológico de los países desarrollados influyentes en los países subdesarrollados, haría que esta cuestión fuese a la vez un importante elemento impulsor a la prosperidad de los más fuertes. Al decir de José Leite “... *la ciencia y la tecnología se convirtieron en un factor importante para la prosperidad de los países actualmente avanzados. Y la falta de conocimiento científico y de medios tecnológicos se transformó igualmente en un factor poderoso para el atraso de los pueblos subdesarrollados (...)* Leite López, J. (1975). Efectivamente, la ciencia y la tecnología de América Latina carecen de una guía clara de orientación; sufriendo las agresiones de la inestabilidad política, el oscurantismo ideológico y el autoritarismo.

Después de la I Guerra Mundial comienzan a hacer inversiones en América Latina, países como Inglaterra, Alemania, EE. UU, Francia, Japón e Italia, ocupando un espacio importante en la economía latinoamericana originando una total dependencia. Los países que acumulaban mayores inversiones imperialistas eran Argentina, México y Brasil, con un desarrollo modesto pero relativamente temprano; permitiendo que se destacaran grupos aislados de investigación capaces de enfrentar los retos del momento en la frontera internacional del conocimiento.

El impacto del positivismo como momento ideológico fundamental fue asimilado en América Latina según las condiciones de la región. Su efecto se hizo sentir en casi todas las aristas de la sociedad dominada y regida por las pautas de la ciencia académica o *Little Science*. *“Así el primer premio Nobel científico de América Latina, Bernardo Houssay, desarrolló sus investigaciones fisiológicas en su laboratorio de la universidad pública, equivalente al de los principales países científicos (...) El segundo, Federico Leloir, debió ampararse en los recursos de una fundación privada para contar con un laboratorio adecuado. El tercero, César Milstein, debió migrar directamente a Inglaterra porque, después de una crisis política nacional, fue separado de su cargo como investigador en una institución pública donde había comenzado a crear el primer laboratorio de biología molecular del Continente”*. Vaccarezza, L. S. (2004:4)

En América Latina la preocupación por las políticas de ciencia y tecnología surge pocos años después que los países industrializados tomaran conciencia acerca de su importancia. Una peculiaridad de la región ha sido la íntima vinculación entre estas políticas y la problemática del desarrollo. Por su parte las políticas científicas en América Latina instauraron las condiciones para el ejercicio de la ciencia moderna (Núñez, J. 2006). Sin embargo, con los adelantos del siglo esta influencia cambió, ya que sus seguidores se fueron acoplado a las características del aparato gubernamental; lo cual afectó el sistema educativo y científico provocando un efecto conservador en la cultura científica.

Fue un período de importación creciente de tecnologías y creación de obras de infraestructura orientadas a garantizar la actividad exportadora. Después de las cuatro primeras décadas del siglo XX comienza la generación de estrategias, planes y programas orientados al desarrollo, visto desde todas sus dimensiones, económico, social, científico y tecnológico, reflexión esta que explicara Jorge Núñez (2006) en su artículo “La ciencia y la tecnología como procesos sociales”.

Según el mismo autor, luego de finalizar la Segunda Guerra Mundial se ponen en marcha grandes programas de reconstrucción de los países antagonistas y a ello se aplica la tarea de muchos de los organismos multinacionales recién creados. La recuperación gradual del comercio internacional da paso a que América Latina

encuentre dificultades crecientes para favorecerse de los flujos de intercambio, y, los actores más destacados de la región comiencen a desconfiar acerca de los hipotéticos beneficios del modelo internacional vigente.

A partir de las primeras décadas del siglo XX, las ideas de industrialización y de protección a la industria naciente, constituyen el centro de una propuesta de desarrollo, que consiste en un esfuerzo por una industrialización sobre bases propias, sustitutiva de importaciones (Martínez y Marí, 2002). Ello se hizo acompañar de un crecimiento en la actividad científico – técnica; confluendo las ideas impulsadas por las Naciones Unidas sobre el desarrollo, como mencionaran autores como Carlos Martínez y Manuel Marí (2002):

⊗ *La pequeña industria local que había ido prosperando al abrigo de la protección natural dada por la crisis de 1929 (primera industrialización ligera) y la segunda guerra mundial y favorecida por el "boom" exportador que acompañó a la guerra de Corea (1950-53);*

⊗ *La inversión extranjera de las primeras transnacionales (ET) que se habían ido instalando en la región, lideradas por la industria automotriz en la segunda mitad de la década de 1950;*

⊗ *El apoyo de los organismos internacionales, que al abrigo de la "descolonización" habían estado promoviendo el desarrollo de los países recién nacidos y de los "subdesarrollados". Naciones Unidas había declarado la década de 1960 como la "década del desarrollo".*

⊗ *La economía de los países periféricos se especializó ya desde la colonia en la producción de materias primas para la exportación, fruto de una asociación entre los intereses agroexportadores locales y las economías de los países centrales, demandantes de nuestras materias primas.*

Esta especialización, debido al deterioro de los términos de intercambio de la periferia fue perjudicando a las economías latinoamericanas y llevándolas a la restricción continua de su comercio exterior y a crisis periódicas. Al mismo tiempo, la especialización productiva llevó a la periferia a una dependencia de bienes de capital, insumos críticos y tecnología del exterior, que la iban a condenar a un subdesarrollo estructural y crónico. Como consecuencia de este diagnóstico, se

comenzaron a promover políticas de industrialización, como el medio privilegiado para salir del subdesarrollo. Martínez Vidal, C. y Marí, M. (2002)

La ciencia y la tecnología emergen como herramientas fundamentales para conseguir la superación del subdesarrollo, y esto se evidencia en un proceso de institucionalización tanto de la investigación científico – tecnológica, como de los componentes de desarrollo de este proceso. Ejemplo de ello es la planificación de la ciencia, sistemas de promoción I+D, y la legislación de transferencia tecnológica.

Durante todo este período, existió un relativo auge de la actividad científica en América Latina, aunque comienza a evidenciarse la dependencia científico – técnica hacia los países más industrializados, pues la ciencia y la tecnología se habían convertido en un factor importante para la prosperidad de los países ya avanzados, y sin embargo, la falta del conocimiento científico y de medios tecnológicos, se transformó igualmente en un factor definitivo para el atraso de los países subdesarrollados y dependientes.

1.3.2 – Esencia del pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad en las décadas del '60 y '70 del siglo XX.

En consecuencia con esta situación histórica, económica y sociopolítica diferente al Occidente, América tiene que replantearse la vía de alcanzar el desarrollo a través de profundos cambios en las interrelaciones ciencia- tecnología- sociedad. Esas transformaciones estuvieron vinculadas con las grandes tendencias económicas, políticas y militares que definen la evolución histórica, al ser redefinida su orientación, ritmo y función social. La sociedad al determinar el curso del desarrollo científico y tecnológico se ha servido de políticas destinadas a ese fin que han ido evolucionando a lo largo de este siglo y han pasado por tres fases principales: *Políticas científicas*, *Políticas para ciencia y tecnología*, *Políticas de innovación o sistemas nacionales de innovación*. Arocena, R. (1995)

Este período de las políticas científicas va desde fines de la década del cuarenta hasta los sesenta, inspirándose en los modelos de los tiempos bélicos: muchos recursos y grandes programas. “Se comenzó asumiendo el modelo del science

push: gastar mucho en ciencia básica pero dejar el qué hacer en manos de los científicos. Partiendo de la hipótesis de que la ciencia llegara a convertirse en tecnología y beneficiará a la economía, llegando a enfatizar cada vez más en el tema tecnológico y el binomio ciencia- tecnología. Este fenómeno de science push cede paso al demand pull; dando prioridad a las llamadas ciencias duras y a las ingenierías. Martínez Vidal, C. y Marí, M. (2002:3)

En las fases de las políticas para la innovación, son conservados varios de los rasgos anteriores, se refuerza la idea del cambio técnico como un fenómeno distribuido que tiene lugar en diversos escenarios en los que participan disímiles agentes sociales. Fases en las que se imponen los nexos entre varias agencias: universidades-industrias, desarrollando redes de colaboración.

Es evidente que los países de América Latina hacen un balance de su situación, alejada completamente de los verdaderos parámetros respecto a los escenarios de la economía y la política internacionales. Se unen para dar a conocer su problemática en la agenda de temas prioritarios de la comunidad internacional. *“Por efecto de aquellas presiones fue creada la CEPAL, como un organismo especializado en la economía latinoamericana y la cuestión del desarrollo, fue reconocida como la prioridad estratégica fundamental para la región”* Sunkel O. y Paz P. (1970).

La creación de nuevos organismos internacionales, especializados en la economía y desarrollo de los países industrializados, como la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe, coincidían en la contrariedad que traería una inserción pasiva en el comercio internacional. La solución propuesta sería *“impulsar políticas de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) a partir de una activa intervención del estado para regular el funcionamiento de los mercados.”* Albornoz, M. (2001:4)

A partir de la década de los cincuenta, muchos de ellos crean instituciones destinadas a la política, el planeamiento y la promoción de la ciencia y la tecnología; que en conjunto dirigen el pensamiento de la CEPAL hacia la cuestión. *“Estas acciones son variables y en muchos aspectos contradictorias que muestran una considerable continuidad, gracias a las pautas organizativas y la concepción*

general que difundieron activamente la UNESCO y OEA, significando el traspaso de las experiencias europeas". Dos Santos, T. (1998)

Como resultante estas actividades conjuntamente con las de las universidades públicas se llevan a cabo sobre la base del esfuerzo del Estado. Esfuerzo que no provoca una dinámica sostenida de innovación, predominando la independencia de la investigación y la producción del conocimiento y la economía. Lo que dio paso a que se desarrollen dos modelos inmediatos de investigación " *en ciencia y tecnología con consignas y misiones claras y fuentes de legitimidad para sus funciones: a) basada principalmente en las universidades e incorporada a la comunidad científica internacional, apoyándose en los criterios de calidad y excelencia; b) una actividad tecnológica, sustentada en organismos sectoriales, y legitimada por un aparato de planificación estatal destinado a la resolución de problemas prácticos y a la transferencia de tecnologías al sector productivo o de defensa.*" Vaccarezza, L. S. (1998:5)

Los primeros intentos teóricos que conforman esta problemática se encuentran en la llamada Economía del Desarrollo, como una forma específica de la Economía, la cual desarrolla sus formulaciones básicas en estos años. En este período, incluso hasta los años '70 y '80, el tema del desarrollo social en el pensamiento latinoamericano transita por diversos paradigmas: la doctrina de la CEPAL o Teoría del Estructuralismo Latinoamericano, la Teoría de la Dependencia y el Marxismo. Nuñez, J. (s.d)

El papel de la CEPAL estuvo enfocado en defender un grupo de ideas orientadas a la solución de las problemática en torno al desarrollo de una estructura subdesarrollada, a través de acciones que se dirigen, no simplemente a crecer económicamente, sino a transformar su estructura productiva de modo que se logre un desarrollo económico que satisfaga los objetivos nacionales. De ahí que la teoría estructuralista latinoamericana centra su análisis en fomentar el desarrollo científico - tecnológico para lograr una industrialización ficticia e inducida, debido a su carácter inmediato para el logro del desarrollo económico (Dos Santos, T., 1998). Por su parte los autores que desarrollaron esta teoría, se caracterizan por reconocer como paradigma el modelo lineal de la ciencia, mientras más tecnología

se logre mayor desarrollo económico y social. Sus aportes están en la comprensión del carácter histórico de la formación de la economía latinoamericana, así como su perspectiva holística y sistémica, lo que permite entenderla como parte del desarrollo de la economía mundial.

Por otro lado la Teoría de la Dependencia constituye un conjunto de enfoques que desde diferentes perspectivas teóricas y metodológicas (marxistas y no marxistas), colocan a la dependencia como el elemento fundamental para entender el subdesarrollo. Esta teoría fue defendida por los intelectuales de izquierda, tanto economistas como sociólogos e historiadores, entre los que se encuentra el brasileño Theotonio Dos Santos³, del que algunas consideraciones históricas para entender la cuestión, han sido tomadas en la investigación.

Según varios autores⁴, en América Latina la preocupación por estas políticas de la ciencia y la tecnología, en cuanto al nivel de exigencia al cambio en su dirección, fue motivo de discusiones y concepciones teóricas sobre el desarrollo de la ciencia y la técnica en las décadas del '60 y '70 del siglo XX, para reconocer finalmente dos tendencias fundamentales:

- ✗ Tendencia de corte cientificista, desarrollista y reformista.
- ✗ Tendencia de corte radical y revolucionario.

Los fundamentos de los principales representantes se centraron en la formulación de estrategias de desarrollo en las que lo social se integraba con lo político, lo científico, lo económico y lo cultural. Asumiendo diferentes posturas en la concepción de su pensamiento para la defensa de una ciencia y una tecnología autónoma desde América Latina.

Jorge Sábato, como representante de la primera tendencia; Oscar Varsavsky y Amílcar Herrera, con el pensamiento más radical del momento. Sin embargo, las particularidades del pensamiento de este último autor evidencian una posición

³ Theotonio Dos Santos, a finales de los años '60 dirigió un grupo de sociólogos latinoamericanos que se plantearon crear sobre la base del marxismo, una nueva teoría que explicase las particularidades socioeconómicas de la periferia latinoamericana del capitalismo mundial en su fase imperialista.

⁴ Ver: Leonardo Vaccarezza (1998/2004), Hernán Thomas (2010), Sonia Amador y Adriana Feld (s.d), Renato Dagnino, y Hernán Thomas (1999), Carlos Martínez Vidal y Manuel Marí (2002).

que no se aleja totalmente del reformismo con un marcado carácter independentista.

A partir de estas tendencias se asume la conformación de un pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad. Considerando que constituye la época más auténtica y fecunda, por la legitimidad de las obras, y la proliferación de intelectuales que trabajaran la temática. Ambas tendencias, una con carácter más reformista y la otra más radical e intransigente, sustentan un desarrollo científico y tecnológico que pone énfasis en que este sea asimilado y utilizado en correspondencia con las realidades socioculturales de los pueblos latinoamericanos.

Este pensamiento - al ser defensor de la necesidad de un desarrollo científico – tecnológico endógeno – considera el desarrollo como una premisa y un resultado ideal de preservación de la identidad cultural y social de estos países. En la Introducción del libro: *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología – desarrollo – dependencia*, de Jorge Sábato, se hace alusión a que este pensamiento no estuvo a la zaga de lo generado en otros continentes, sino que fueron capaces de “... *realizar contribuciones originales, es decir que no son refritos de traducciones extranjeras (...) es dable observar algo extremadamente saludable: la capacidad de pensar por sí mismos y la voluntad de hacerlo. Mirar nuestra realidad con nuestros propios ojos no es mérito menor, al tiempo que es seguramente el primer paso para transformarla*”. Sábato, J. (2011)

No hay lugar a dudas que el tránsito de la modernización al estructuralismo latinoamericano, defendido por la CEPAL, y de este a la conformación de un Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad muestra la radicalización de las ideas de la nueva intelectualidad de los años '60 y '70 del siglo XX. En este contexto los países de la región comienzan a abrir el campo de la política científica y tecnológica. A través de las propuestas de estrategias de desarrollo se enfrentan al problema político, en el que las decisiones gubernamentales basan el desarrollo en la implantación de filiales de empresas multinacionales. Este problema político es sostenido por la idea de que para los

países latinoamericanos solo existe una forma de desarrollo: la de los países industrializados.

No obstante, a pesar de dicha dificultad, muchos resultados de investigaciones se emplearon directamente en la formulación de políticas nacionales, sub-regionales y regionales. Estas enfatizaron el comienzo de un pensamiento auténtico, integrador, independiente y progresista, que comenzó a luchar de manera particular, revelando paulatinamente el espacio y la función de la ciencia en América Latina. Sin dudas, permite desplazar las fronteras tradicionales de la que era objeto la ciencia, casi siempre centrada en el ser o deber ser de la práctica científica en los países desarrollados.

El pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en América Latina en el período de los años '60 y '70 del siglo XX, posee varias particularidades que expresan su contenido. Según Adianez Fernández (2013) las características esenciales para su comprensión son:

- ✎ *Pensamiento crítico propio, con un fuerte contenido político – social. Cuestionamiento de la adopción del modelo lineal de innovación como principio rector y organizador de la política.*
- ✎ *Vínculo del esquema de interpretación de la ciencia y la tecnología al proceso histórico – estructural del desarrollo, dentro de un sistema internacional organizado en un centro y una periferia, articulados entre sí.*
- ✎ *Proposición de políticas científicas destinadas a superar el subdesarrollo, basadas en las condiciones reales del atraso.*
- ✎ *Desmitificación de los enfoques de tipo tecnocrático imitativo que comenzaban a proliferar en la región, expresados en planes y documentos oficiales de política científica y tecnológica que no pasan del papel a la acción.*
- ✎ *La búsqueda por la creación de una capacidad cultural endógena para innovar, dando lugar a un estilo científico y tecnológico propio, y alcanzar la autonomía científica.*
- ✎ *Más allá de los aportes específicos que cada uno de los autores tratan de transmitir, sus intentos teóricos aspiran a criticar una realidad y a cambiar su curso. Además colocan en el centro de su atención y con carácter sistemático un*

objetivo nuevo: la actividad científica en América Latina y sus complejas interrelaciones con la sociedad.

✎ *Este Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, se fundamenta sustancialmente en: la responsabilidad de los científicos ante las problemáticas, las implicaciones éticas y morales, así como en la repercusión social que tienen.*

✎ *Sus representantes son miembros de comunidades científicas, principalmente relacionados con las disciplinas universitarias tradicionales. Este es un pensamiento cultivado por científicos pertenecientes a las ciencias exactas y naturales, que reflexionaron sobre su actividad, praxis científica, política o burocrática.*

✎ *Las investigaciones están relacionadas a diferentes aspectos de la problemática ciencia – tecnología – desarrollo – dependencia, y las medidas tomadas por instituciones nacionales y regionales para operar sobre la realidad en base a esos estudios.*

✎ *Existe una relación entre demanda – emprendimiento productivo - desarrollo tecnológico – desarrollo de investigación básica.*

✎ *Se muestra como discurso teórico ideológico (aunque sin desdeñar el manejo de información empírica). Adolece de un bajo nivel teórico, pues sus conceptos son próximos al sentido común, y a la experiencia inmediata y personal de sus cultores.*

✎ *Se postula como un pensamiento autónomo y original de la región, que se sustenta en el concepto de dependencia adaptado a la noción internacional hegemónica del sistema, en consecuencia con la realidad social de la ciencia, la tecnología y el estado latinoamericano.*

✎ *Tiene un carácter movilizador y demandante de un cambio social.*

✎ *Revela lo específico de la actividad científica en América Latina y aclara la naturaleza de la situación social dominante.*

✎ *Relaciona los temas economía – ciencia – tecnología y universidad. Parte de la necesidad de una educación básica que permite el impulso de la investigación científica y tecnológica de las universidades. Fernández, A. (2013)*

Los aportes y peculiaridades fundamentales de este pensamiento pueden resumirse en la creación intelectual latinoamericana dentro del campo de la teoría de la ciencia y la tecnología. Ello favoreció a desarrollar y ampliar los límites de la misma, centrándose en lograr un desarrollo propio desde el análisis contextual. A partir de la vinculación entre las políticas científicas y tecnológicas analizaban las consecuencias de la problemática del desarrollo; elemento que lo distingue de otras tradiciones de pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en otros lugares del mundo. En fin, más allá de las aportaciones específicas que estos autores trataron de transmitir, sus intentos teóricos aspiraban a criticar una realidad y a cambiar su curso, colocaron en el centro de su atención, con carácter sistemático un nuevo objetivo: la actividad científica en América Latina y sus complejas interrelaciones con la sociedad.

El carácter global y sistemático de este pensamiento trató el problema del avance científico y tecnológico en forma integrada a los problemas de desarrollo, evitando aislarlo de su contexto socioeconómico y cultural. Ello propició la creación de centros como la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, en el que se destacan, como anteriormente se señala, personalidades como Oscar Varsavsky, Jorge Sábato y Amílcar Herrera, quienes impulsan los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad dentro de su contexto histórico.

Amílcar Oscar Herrera, por su parte, ejerce una influencia decisiva toda vez que ayuda a promover en la cultura una visión renovada de la ciencia. Tras su análisis sobre la importancia de un *"Proyecto Nacional"* y la aplicación de *"políticas científicas explícitas"* y *"políticas científicas implícitas"*, propone lineamientos para una independencia científica y tecnológica de los países latinoamericanos en función de un desarrollo integral de la sociedad. Su proyección futurista se hace evidente, con un carácter auténtico en cuanto a la solución gradual y progresiva de los problemas socioeconómicos que afronta la región. Sin dudas, su actitud humanitaria y comprometida con la transformación social, conforma una postura intelectual que merece ser valorada y tomada como ejemplo en el medio universitario latinoamericano; a través del estudio de propuestas que alcanzan una

actualidad fundamental por su relación con los esfuerzos de los procesos políticos actuales llevados a cabo desde América Latina.

Capítulo No. II – El pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera en el contexto latinoamericano de los años '60 y '70 del siglo XX.

2.1 – Amílcar Oscar Herrera: Cronología Biográfica⁷.

Amílcar O. Herrera, como uno de los colaboradores de la CEPAL, contribuye a través de cada una de sus obras al pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en América Latina. Este destacado profesional fue para quienes lo conocieron “*un hombre de grandeza de espíritu, y un científico con valores notables*” (Dagnino, R. 1995). Este autor ejerce una influencia decisiva en la conformación de este pensamiento, tras su participación en acciones en el área de la ciencia y la tecnología.

Sus aportes en el ámbito de las ciencias sociales fueron considerables. Sus concepciones están influidas por el pensamiento cepaliano con un enfoque crítico y radical al análisis histórico - estructural de las experiencias en materia de política científica y tecnológica, llevadas a cabo por los países más desarrollados industrialmente (EE.UU, Europa Occidental, Japón, Unión Soviética). Forma parte de un grupo de intelectuales de formación en las ciencias naturales y exactas, que se reorientan a las ciencias sociales en los años '50, '60 y '70 del siglo XX, para trabajar los temas relacionados con el desarrollo de la ciencia, y la tecnología, en función de sus vínculos con la sociedad.

Amílcar O. Herrera se forma en la educación pública de Argentina, hasta llegar a instruirse en la Universidad de la Reforma del '18. Estudió Geología en la Argentina y en los Estados Unidos. Además trabaja en el Instituto Nacional de Geología y Minerales de la Argentina, donde asume la vicepresidencia durante el año 1964, cumpliendo su cargo hasta 1966. En la misma época trabaja como profesor en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Buenos Aires; donde realiza sus primeros trabajos científicos relacionados con el área de los recursos minerales, al estudiar la génesis y la estructura de los pegmatitos de

⁷ Esta cronología biográfica constituye un aporte de la investigación, ya que no se ha encontrado hasta el momento una que aborde el accionar del autor durante el período en cuestión. Los datos fueron tomados a partir de la recopilación de homenajes hechos al autor por Oteiza (1995), Dagnino (1995), Mallman (1995), Nudler (1995); en los que se mencionan importantes aportes complementarios de quienes lo conocieron y trabajaron con él.

la Argentina. Sus dos libros, publicados en 1964 y 1974, acerca de los recursos minerales de América Latina pasaron a ser importantes referentes sobre el tema⁸. Herrera contribuye a la gestación de lo que pasó a ser el período más creativo y fértil de la universidad argentina. Sin embargo, a mediados del siglo XX incidieron en la evolución de su pensamiento los lamentables acontecimientos históricos ocurridos a partir de la instauración del régimen militar del general Juan Domingo Perón. Los sucesos ocurridos por el antagonismo entre peronistas y antiperonistas profundizaron la fractura de la sociedad argentina en casi todos los planos. El derrocamiento de dicho general por la brutal represión de la dictadura de Juan Carlos Onganía dio paso al brutal evento de “La Noche de los Bastones Largo”. Este hecho se produce con el objetivo de intervenir la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, para detener el proyecto de renovación universitaria que se llevaba a cabo desde 1955. Esto provoca la extinción de varios grupos de estudio y la emigración de muchos científicos argentinos hacia otros países de América y de Europa tras ser declarados enemigos del gobierno por sus ideas renovadoras. Este acontecimiento se convierte en una de las peripecias históricas más influyentes en la conformación de un pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad en Amílcar O. Herrera. Ello unido a las posteriores actividades progresista en la universidad durante las dictaduras de los generales Onganía y Videla, durante 1966 y 1976, lo obligaron a alejarse nuevamente de su país. En ese entonces Herrera, se dirige hacia Chile, donde, a partir de 1966 trabaja en el Departamento de Geología de la Universidad de Chile. Luego se traslada a Brasil donde es condecorado con la distinción de profesor emérito de la Universidad de Campiñas, Brasil; trasladándose posteriormente hacia el Reino Unido. Cada una de estos incidentes políticos y sociales lo ayudan a analizar desde fuera la situación en cuanto a ciencia, tecnología y desarrollo en Latinoamérica. El atraso tecnológico con la naturaleza de los procesos económicos, culturales y sociales por los que atraviesa la región, desarrollaría en él un pensamiento autónomo sobre la problemática en cuestión.

⁸ En esta época publicó también:

1965 “Los recursos minerales de América Latina”. Eudeba, Buenos Aires. 127p.

1972 “Banco de datos geológicos y económicos de Argentina.” En colaboración con A.J.B Romero y L. Talavera Galeano, HGB-2. Fundación Bariloche.

Pero es durante su estancia en Chile donde inicia su producción académica relacionada con la política científica y tecnológica, área a la que se dedica de manera creciente a partir de entonces. Transcurrida la década del '70, tras su regreso a la Argentina, se desempeña en la Fundación Bariloche, como investigador, director de departamento, miembro del Consejo Académico y miembro del Consejo Directivo. Allí realiza una rica producción literaria dirigida al análisis y las reflexiones sobre el tema⁹. En este entonces se destaca como una de las autoridades más importantes del tercer mundo que se inscribe dentro del marco del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Entre 1974 y 1976, Herrera preocupado con las previsiones catastrofistas acerca del futuro, realiza el Modelo Mundial Latinoamericano o "Modelo Bariloche"¹⁰. Este modelo se caracteriza por ser el único modelo prospectivo que asume un carácter normativo. Se elabora como respuesta desde el tercer mundo a aquellas cuestiones trabajadas por los modelos prospectivos mundiales que absorbían la atención de la comunidad científica internacional. Este modelo se realiza en coordinación con el equipo que formula en la Fundación Bariloche; institución que años antes lo tuvo como uno de sus creadores.

En 1976, una vez más, la situación política argentina interrumpe su trabajo. La dictadura militar de la época lo obliga a emigrar nuevamente, y esta vez, lo lleva a Inglaterra, donde acepta una invitación de la Universidad de Sussex y pasa a actuar como Senior Visiting Fellow en el Science Policy Research Unit (SPRU), que por ese entonces se convierte en el principal centro internacional de reflexión sobre política científica y tecnología.

En el SPRU desarrolla una sólida relación de compañerismo con los profesores y participa intensamente de la vida académica de la institución. Allí continúa profundizando su reflexión acerca de la problemática de la ciencia y la tecnología,

⁹ 1968 "Notas sobre la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las sociedades latinoamericanas".

Revista de estudios internacionales, Universidad de Chile, año 2, No.1.

1970 "Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad". Editorial Universidad de Chile.

1971 "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita".

1971 "Ciencia y política en América Latina". Fundación Bariloche. Siglo XXI, Buenos Aires.

1973 "La creación de tecnologías como expresión cultural". Nueva Sociedad Nro. 8-9 Sep – Dic.

¹⁰ 1975 "¿Catástrofe o Nueva Sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano. Editorial IDRC, Canadá

participa en innumerables seminarios y publicación de artículos que se transforman en literatura obligada del área¹¹.

En 1977 viaja a Brasil, específicamente a la Universidad de Campiñas (UNICAMP) a participar en el Seminario sobre Ciencia, Tecnología e Independencia, junto a Jorge Sábato y Miguel Wionczek. Luego de abandonar el SPRU, en el año 1979 se establece en esta universidad, donde encuentra la oportunidad de trabajar con colegas brasileños y latinoamericanos en la desafiante tarea de crear una institución de investigación y enseñanza con características multidisciplinarias. Con ese objetivo elabora un proyecto dedicado a explorar líneas de trabajo que tienen como condición la trascendencia para el futuro del país y de América Latina y que no son tratadas adecuadamente en la propia región.

Durante la década de 1980, Amílcar O. Herrera forma el Instituto de Geociencias en la UNICAMP, con un reducido grupo de profesores y alumnos de distintas unidades de dicha universidad. En este período profundiza en el tema de la tecnología apropiada, a partir del debate sobre política científica y tecnológica. Allí, consolida sus fundamentos hasta alcanzar su institucionalización como un departamento responsable de investigación y docencia que llega a convertirse en uno de los principales centros de reflexión sobre el tema en América Latina¹².

Al decir de su compañero de trabajo durante este período Renato Dagnino: *"Herrera confirmó su dedicación, seriedad, creatividad y espíritu de liderazgo que ya lo habían caracterizado en sus experiencias de trabajo anteriores. Su actividad administrativa entre nosotros estuvo signada por el trabajo en equipo, por el trabajo multidisciplinar -por creer cada vez más que los problemas realmente significativos de nuestra realidad no se nos presentan con etiquetas donde se puede leer "ciencias sociales", "ciencias exactas" o "ciencias naturales", como acostumbraba decir"*. Dagnino, R. (1995:144)

Simultáneamente a la implantación del Instituto de Geociencias, Amílcar O. Herrera continúa participando en innumerables eventos nacionales e

¹¹ 1978 "Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo".

¹⁹⁷⁹ "Desarrollo, Tecnología y Medio Ambiente". Intervención en el Primer Seminario Internacional sobre Tecnologías Adecuadas en Nutrición y Vivienda. PNUMA, México.

¹² Durante este período son realizados bajo su coordinación varios proyectos e investigaciones que consolidaran la identidad propia de la institución, tal es el caso de: Proyecto multidisciplinario "Modelo de Demanda de Recursos Minerales" y el "Proyecto Prospectiva Tecnológica para América Latina".

internacionales. Fue invitado por universidades, organismos supranacionales, y organizaciones no gubernamentales, de todo el mundo. En ellos divulga los resultados de los trabajos en desarrollo del Instituto de Geociencias y su visión acerca de la problemática actual y del futuro de América Latina.

Paralelo a su trabajo académico y universitario se dedica a los orígenes y destinos de la especie humana, enfrentada a una profunda crisis de múltiples dimensiones. Herrera consciente de las limitaciones que ello representa en la discusión de temas menos tradicionales, lo aborda con renovado interés multidisciplinario, como pocos científicos latinoamericanos lo hicieron¹³.

Aproximadamente durante el primer lustro de la década de 1990, continúa ejerciendo el cargo de dirección del Departamento de Política Científica y Tecnológica del Instituto de Geociencia de la UNICAMP; aunque estaba jubilado desde ese entonces permanecía activo como profesor de dicho departamento. Sin embargo, aún proseguía con las reflexiones iniciadas en sus obras anteriores. En esta etapa mantiene su rigor intelectual y compromiso con la ciencia, junto a un grupo de especialistas que no cesan su quehacer en función de velar por el bienestar futuro de América Latina y el Tercer Mundo¹⁴. Estas consideraciones las cree viable a partir de las posibilidades de establecer una futura sociedad capaz de corregir la actual desigualdad internacional.

Amílcar O. Herrera con una vasta producción académica, se caracteriza por la profundidad y creatividad con que aborda los temas a los que se dedica. Sus obras, fruto de un arduo trabajo, demuestran su coherencia entre la teoría y la praxis. Respecto al desarrollo de la vida y obra de Amílcar O. Herrera ha planteado, uno de sus colegas Renato Dagnino:..." *Amigo de las utopías, Herrera nos enseñó a vislumbrar el contenido implícito en las proposiciones de tipos de desarrollo aparentemente neutras que en realidad pretendían legitimar la manutención de situaciones indeseables sobre varios aspectos, apelando a su carácter "pragmático" y*

¹³ En esta etapa publica las obras:

1980 "La ciencia en el desarrollo de América Latina".

1981 "La Larga Jornada. La crisis nuclear y el destino biológico del hombre". Siglo XXI Editores. México.

¹⁴ 1994 "Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina: Riesgos y oportunidades". Siglo XXI Editores. México.

"realista". Una de las frases que acostumbraba repetir (...) como incansable luchador por el progreso social, "para grandes problemas no alcanzan pequeñas soluciones"- nos indicó en esos profundos años de convivencia un camino a recorrer." Dagnino, R. (1995:145)

En resumen, el accionar profesional e intelectual de Amílcar O. Herrera transita desde el magisterio a la profundización en las ciencias exactas, hasta luego dedicarse en una etapa más madura a analizar y proyectar soluciones que resolvieran problemas económicos, científicos y sociales. A través de ellos busca respuestas a los diferentes aspectos relacionados con el atraso científico tecnológico y la dependencia de América Latina. En la última etapa de su vida, lidió con investigaciones que incursionan en el destino de la especie humana.

Sus obras se pueden dividir de igual manera en varias etapas, que representan la evolución de su pensamiento:

- ✍ Trabajos orientados al campo de las geociencias donde adquiere de joven su rigor metodológico y epistémico. (inicios de la década del '60)
- ✍ Trabajos sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (1968 – 1979); dentro de los que se encuentra.
 - Trabajos científicos orientados a los estudios normativos del futuro a través de proyectos investigativos para la conformación de una nueva sociedad latinoamericana. (1975 – 1980)
- ✍ Trabajos de corte científico – social relacionados con los orígenes y destinos de la especie humana. (1981 – 1994)

Tras su muerte el 23 de septiembre de 1995 a la edad de 75 años, la comunidad científico – académica *"sufrió la lamentable pérdida de uno de los miembros más destacados de la que sería llamada época de "oro", de los años cuarenta y setenta de las ciencias naturales y exactas argentinas"*. (Mallman, C. 1995:1). Ello provoca un vuelco en la evolución del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX.

2.2- La obra de Amílcar Oscar Herrera dentro del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

La notable especialización del autor sobre el área temática en cuestión lo sitúa como exponente de un Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y

Sociedad. Su continua reflexión es expresión directa del contexto en el cual se desarrolla y al que se ha hecho alusión en el capítulo anterior, al estudiar el carácter estructural del subdesarrollo, dentro de un sistema internacional organizado en un centro y una periferia articulados entre sí. Desde su perspectiva vincula el atraso tecnológico con la naturaleza de los procesos económicos, sociales y culturales por los que fue atravesando la región a lo largo de su historia. Su obra se puede identificar cronológicamente en el período de la década del '60 y '70 del siglo XX, como época más fructífera de su producción, al adquirir un carácter más crítico y analítico de los problemas que impiden el desarrollo científico y tecnológico de América Latina. Las obras que corresponden a esta etapa de su pensamiento son: *"Notas sobre la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las sociedades latinoamericanas"* (1968); *"Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad"* (1970); *"Ciencia y política en América Latina"* (1971); *"Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita"* (1995 [1971]); *"Creación de tecnologías como expresión cultural"* (1973); *"¿Catástrofe o Nueva Sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano"* (1975); *"Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo"* (1978); *"Desarrollo, Tecnología y Medio Ambiente"* (1979); *"La Larga jornada. La crisis nuclear y el destino biológico del hombre"* (1981).

En estas obras el planteamiento central parte de la exigencia por definir la acción científica sobre la base de su aporte a la construcción efectiva de una sociedad. Son respuesta a los anhelos del colectivo social, que desentraña los supuestos implícitos en las sociedades latinoamericanas dependientes para dar solución a los acuciantes problemas de la humanidad.

Dentro del pensamiento y accionar de Amílcar O. Herrera se evidencia, al igual que en otros autores del período, una serie de características que lo hacen pertenecer a la corriente de pensamiento anteriormente tratada.

- ☞ Aborda una perspectiva sobre ciencia y tecnología que se estructura alrededor de los problemas políticos relativos a la ciencia y a la tecnología en América Latina.

- ✍ Utiliza en sus textos las ideas de autores como: C. Cooper, Marcos Kaplan, Lord Bowden, Thomas Khun, Carlos Marx, como herramientas para la superación del atraso científico y la organización de una nueva sociedad.
- ✍ Como alternativa ante los desfavorables impactos de la dependencia en las sociedades latinoamericanas invoca al objetivo de crear una capacidad cultural endógena para innovar. Fundamenta su tesis a partir de la necesidad de participar en el diseño y adaptación de las tecnologías científicas.
- ✍ Herrera demuestra el contenido implícito en las proposiciones de tipos de desarrollo, aparentemente nulas, que en realidad pretenden legitimar la manutención de situaciones indeseables sobre varios aspectos que invocan un carácter pragmático y realista.
- ✍ Se inscribe dentro de un perfil crítico que no concuerda con los sectores científicos y académicos hegemónicos. Cuestionando así los modelos científicos que conducen cada vez más hacia la dependencia de los países latinoamericanos en cuanto al desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- ✍ Logra a través de la Fundación Bariloche elaborar proyectos multidisciplinarios, tras convocar a grupos interdisciplinarios capaces de sostener un modelo sustitutivo y de desarrollo.
- ✍ Herrera subraya la necesidad de distinguir nuevos enfoques orientados a realizar estudios de prospectivas tecnológicas basados en las experiencias obtenidas de su aplicación en países industrializados.
- ✍ Actúa sobre la base de la utilización de los propios recursos para la construcción de una “*nueva sociedad*” alejada de las ataduras de la dependencia científica, tecnológica y cultural.
- ✍ Supo interpretar de manera aguda y abarcadora las implicaciones del contexto político, económico y social del proceso de desarrollo de la ciencia y la tecnología latinoamericana.
- ✍ Aspira a una ciencia realmente libre de los condicionamientos económicos, y más cercana a los problemas que atañen a la sociedad latinoamericana. Para Amílcar Herrera la ciencia se convierte en una expresión relevante de la dependencia cultural.

- ☞ Su análisis de la problemática científico – tecnológica es abordado con una perspectiva crítica a partir de su reflexión; donde las decisiones en cuanto a las políticas económicas y de industrialización son las que determinan la dinámica tecnológica independientemente de las estrategias, políticas y planes de ciencia y tecnología que se formulan en la región.
- ☞ Su obra incluye, según Santiago Harriague, aspectos como: *“las relaciones de poder, los obstáculos y/o fracasos de diversos emprendimientos científico-tecnológico- productivos del pasado, y los paradigmas que se difunden en las sociedades. Ingrediente fundamental que logra que los estudios CTS expliquen además de describir, llegando a constituirse en herramientas que contribuyan a políticas tendientes al bienestar de las sociedades latinoamericanas”*. Harriague, S. (2010).
- ☞ Al igual que otros autores de la época, el pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar O. Herrera analiza como cuestión central que la interpretación va ligada a la acción. Como plantea Francisco Zapata (2001) al referirse al autor: *“(…) su aporte al pensamiento latinoamericano sobre el estudio de nuestros problemas (…) nunca ha estado separado del intento de llevar a la práctica las soluciones propuestas.”* Zapata, F. (2001)
- ☞ La orientación de su pensamiento desde el análisis de la evolución biológica hasta el desarrollo de las civilizaciones históricas, le hacen concluir, que *“la humanidad se hallaba por primera vez en su historia, en una encrucijada decisiva en que resolvía los problemas materiales y vitales del conjunto de la población mundial y quedaba así en condiciones de avanzar hacia un nuevo estadio en su evolución espiritual, o bien corría el riesgo de autodestruirse.”* Nudler, O. (1995).

Estas cuestiones abordadas por Herrera en su obra con renovado interés multidisciplinario. Mantiene un carácter independentista al abordar los recurrentes temas tratados, y distinguir los problemas cruciales para la investigación tecnológica en América Latina.

Por una parte, el debate epistemológico sobre la ciencia y sus efectos que hacen autores como Aritz Recalde (s.d), ubican a Herrera dentro de un pensamiento “científico – universitario”, al tratar un marco teórico – metodológico basado en el conocimiento de la realidad y la historia, y en la identificación de los “supuestos implícitos” de los modelos dependientes.

Partiendo del análisis que hace Renato Dagnino, Hernan Thomas y Amílcar Davyt (1996) sobre las corrientes de pensamiento más notables del periodo, se señala que es posible distinguir dos líneas conductoras del pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología: "a) un diagnóstico crítico del modelo vigente, y b) una intención de cambio social para los países latinoamericanos". Dagnino, Thomas y Davyt. (1996)

Sobre esta tesis Laura Avondet y Nerina Sarthou (s.d), destacan dos vertientes de pensamiento: "*antidependentistas pragmáticos*" y "*antidependentistas estructurales*". Estas enfatizan en el carácter relativo de la ciencia, y destacan que una orientación utilitaria debería presidir su desarrollo. La diferencia que establecen entre ambas vertientes se centra en cuanto a los métodos o estrategias para llegar a su propósito final. Dentro de este análisis las autoras pretenden reconocer a Amílcar O. Herrera como un "*antidependentista estructural*" junto a Oscar Varsavsky.

Según las definiciones abordadas, el autor en cuestión - desde la perspectiva que se asume en esta investigación- no puede ser ubicado dentro de la misma corriente que Varsavsky. Quien mantiene una postura más radical y sostenida frente a las pretensiones de un cambio revolucionario de las sociedades para lograr los objetivos propuestos al determinar un nuevo modelo de sociedad el cual denomina como socialismo nacional creativo. Varsavsky O. (1972)

Por su parte Amílcar O. Herrera, para lograr estos objetivos que le eran comunes a los representantes del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, cree en la posibilidad de conseguir la auto-determinación científico - tecnológica sin la necesidad de transformar de manera radical la sociedad (Herrera, A. 1973). El fin era alcanzado a través de medidas reformistas que actúen sobre la base de la experiencia y la utilización de los recursos para saldar las necesidades inmediatas. Independientemente, establece una constante crítica al modelo vigente con un carácter reformista, orientado a la pretensión de un cambio económico - social, impulsando a la incorporación de tecnologías apropiadas para el desarrollo de América Latina.

En resumen, se identifica el pensamiento de Amílcar Herrera con una visión multidimensional. Donde el carácter independentista que se hace evidente en sus

planteamientos es característico de los representantes de estas corrientes de pensamiento. Por otra parte, el carácter cultural que le otorga a la génesis de su pensamiento al abordar las problemáticas en torno a los aspectos sociales, influye en el Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

En síntesis Amílcar O. Herrera es identificado como un científico "*latinoamericanista*". Su lucha tenaz por un desarrollo científico según las necesidades nacionales, "*no debe confundirse con una ciencia "nacionalista", (...) ocupada solamente de los problemas locales y más o menos aislada del contexto científico internacional...*" Herrera, A. (1971:97). Su objetivo fundamental como el de otros autores latinoamericanos del período, es alcanzar una ciencia al servicio de las necesidades sociales y llegar a su ideal de sociedad a partir de un proyecto nacional, que asume la perspectiva de las propias circunstancias, para atender los problemas a partir de la crítica a la dependencia y trazar las políticas científicas y tecnológicas de los países latinoamericanos.

2.3 - Núcleos fundamentales del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera.

Las características de la evolución histórica y social del enfoque social de la ciencia y la tecnología en América Latina durante las décadas de 1960 a 1970, han influido considerablemente en el pensamiento social sobre ciencia y tecnología de Amílcar O. Herrera. Las transformaciones en la imagen y la autoimagen de la ciencia, desde la perspectiva del autor, orientan su pensamiento hacia el análisis de la relación ciencia, cultura y tecnología que denota el carácter cultural de sus consideraciones.

La contribución de Amílcar O. Herrera al Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad emerge en el marco de un contexto caracterizado por el nacimiento de las ideas de la industrialización, el estudio de la estructura del subdesarrollo que se va perfilando, y de protección a la industria naciente en el continente latinoamericano, materializado en artículos como: "*Notas sobre la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las sociedades latinoamericanas*" (1968). Trabajo pionero del autor en el que muestra cómo las decisiones en materia de política económica y de industrialización son las que en definitiva arrastran la dinámica tecnológica, independientemente de las estrategias, políticas

y planes de ciencia y tecnología que ya comienzan a formularse en América Latina. Este autor basa sus fundamentos en respuesta a proyectos “tecnocrático-imitativos” para el establecimiento de modelos de desarrollo que no logran pasar del papel a la acción, debido a las particularidades sociales, económicas y políticas de la región.

Esta posición se argumenta más tarde en su artículo “*Los determinantes sociales de la política científica en América Latina*” (1971); y “*Ciencia y Política en América Latina*” (1971), una de las obras más trascendentales del período, donde evidencia una inclinación hacia la tendencia reformista. En esta última asume y defiende su postura con un carácter eminentemente ético; donde plasma algunos elementos que son importantes para que la comunidad científica latinoamericana tome en cuenta los problemas sociales más acuciantes del período.

En su momento y en su contexto, estas son sus primeras experiencias en este ámbito, pues el mismo Amílcar O. Herrera reconoce que: “. . .*la problemática del subdesarrollo plantea uno de los desafíos intelectuales más grandes que una sociedad haya enfrentado en la historia. Como en todos los grandes desafíos históricos anteriores, las soluciones las pueden dar solamente los protagonistas; y esto es tan cierto en el terreno de la creación científica como en todos los otros campos de la actividad humana*”. (Herrera, A. 1971:12). El resto de su obra sobre ciencia y tecnología, será la ampliación de los presupuestos teóricos y metodológicos fundamentados sobre la base de esta problemática.

En la investigación el análisis de la obra de Amílcar O. Herrera se realiza desde su crítica y hacia sus propuestas a partir de las particularidades y aportes de sus reflexiones. Dentro de la corriente de pensamiento que defiende tiene notables logros desde el análisis histórico - estructural y la crítica al modelo lineal de innovación, por lo que propone instrumentos analíticos como:

- ✓ Crítica a la dependencia cultural, científica y tecnológica de los países latinoamericanos, a través de la propuesta de lineamientos para lograr una autonomía científica.
- ✓ Identificación de obstáculos para la investigación tecnológica en América Latina, así como los que se refieren a la “*transferencia tecnológica*” y “*adaptación de tecnologías*”.

- ✓ Identificación de *“la previsión tecnológica exploratoria o descriptiva”* y la *“previsión tecnológica normativa”*, como nuevos enfoques para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región.
- ✓ Propuesta de *“políticas científicas explícitas y políticas científicas implícitas”*, como solución a los problemas sociales de la región a través de un desarrollo sostenido en el área de la ciencia y la técnica.
- ✓ Esclarecimiento de las diferencias entre política *“para la ciencia”* y política *“de la ciencia”* con un carácter interdisciplinar.
- ✓ Se refiere a la necesidad de formular *“las estrategias de investigación científica y tecnológica.”*
- ✓ Analiza sobre la importancia de un *“Proyecto Nacional”* para la conformación de una *“Nueva Sociedad”*.

Todos estos aspectos guardan una estrecha relación entre sí que evidencia la continuidad de su pensamiento, así como la superación del mismo. A través de su análisis mantiene una actitud humanitaria y comprometida con la transformación social que se hace evidente en toda su obra. De ahí que se considere, luego del análisis de la esencia del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Herrera, como núcleos fundamentales: la relación ciencia, cultura y tecnología; el papel de la ciencia dentro de las sociedades tecnológicas; crítica a la dependencia cultural, científica y tecnológica; la política científica explícita (PCE) y política científica implícita (PCI), por una autonomía científica en Latinoamérica; y, las consideraciones en torno a la conformación de proyectos nacionales en función de su ideal de nueva sociedad.

2.3.1 – Relación ciencia, cultura y tecnología.

En la obra *“Ciencia y Política en América Latina”* (1971) Amílcar O. Herrera introduce y analiza desde la teoría y bajo la experiencia de los países industrializados, varios elementos claves para propiciar el desarrollo científico y autónomo de la región, al establecer en su análisis de la política científica una relación implícita entre varios aspectos. El primero de ellos desde la perspectiva de la investigación, se orienta a partir de la relación entre ciencia, cultura y tecnología.

Tras proponer actividades concretas a los científicos y los sistemas sociopolíticos, conduce a un nuevo tipo de ciencia, que en correspondencia con los intereses de los países de América Latina *“debe actuar como instrumento de dominación y transformación social, manifestación básica del vigor intelectual y de la capacidad creadora de una sociedad a partir de su comprensión y dominio del medio ambiente”*. Herrera, A. (1971)

Esta reflexión del autor tiene puntos divergentes; si este desarrollo científico ejerce su monopolio a partir de la producción científica de los países avanzados, la ciencia se convierte en un instrumento de dominación hacia los países de América Latina. Lo contrario ocurre si esta producción científica se produce a partir de los países de la región, la situación cambia a favor de los mismos convirtiéndose en un instrumento de liberación.

A su vez la ciencia como instrumento debe ser capaz de romper con el atraso, dinamizando la sociedad a partir del carácter demostrativo que puede ejercer...*“Por el conocido “efecto de demostración” puede ayudar a romper las barreras culturales al mostrar los efectos beneficiosos del cambio que genera; (...) comenzar a usar la investigación tecnológica en sus empresas, como catalizador capaz de iniciar una cadena de transformaciones que llevarían, finalmente, a la constitución de una industria moderna y competitiva”*. Herrera, A. (1995 [1971])

En su artículo *“La creación de tecnologías como expresión cultural”* (1973), profundiza sobre esta cuestión: *“Se transmite así a la tecnología, el carácter universal de los conocimientos básicos en que se originan (...) en función del avance de ese conocimiento científico”*. Herrera, A. (1973:5)

En consecuencia con dicha definición, el autor tiene en cuenta que detrás de toda ciencia hay un conjunto de técnicas que le han proporcionado sus elementos y que son la fuente del desarrollo futuro de los países subdesarrollados. De ahí que la tecnología sea autoconcebida, desde su punto de vista, como un producto de la ciencia y de la cultura. *“La única opción para los países en desarrollo, es recuperar la tecnología como parte realmente integrante de su cultura. Convertirla de un elemento exógeno condicionante, en un modo legítimo de expresión de sus propios valores y aspiraciones (...) El problema principal, es recuperar la capacidad de decisión social del uso y fines de la tecnología”*. Herrera, A. (1973)

Por un lado, la ciencia aporta los conocimientos necesarios para apuntar soluciones a las demandas sociales; y por otro, la tecnología satisface la demanda social desarrollando los instrumentos, herramientas y materiales necesarios para lograr el progreso económico y social requerido. Esta función social de la ciencia y la tecnología apoya el conocimiento científico que está en constante desarrollo capaz de propiciar el avance del sistema instaurado.

El sentido antropológico de la tecnología como el elemento determinante de las formas culturales y modo de expresión social, es concretado a partir de su reflexión sobre, *“el “qué hacer” y “cómo hacer” de la sociedad, a partir del campo de conocimientos e ideas esencialmente explicativas que incluye la religión, las supersticiones, y el conocimiento científico propiamente dicho”*. Herrera, A. (et.al:2).

En trabajos posteriores el autor puntualiza el papel del desarrollo científico en las sociedades modernas. La orientación de y hacia donde se debe dirigir el uso de tecnologías está en función de: *“las características que una tecnología debe tener han de surgir del proceso mismo de creación. No pueden ser dadas por recetas a priori”*. Herrera, A. (1979: 5)

La interpretación social de la ciencia y la tecnología elaborada por el autor, conllevan al análisis de que: a) la tecnología es el resultado de un cierto proceso científico, lo que no quiere decir que la tecnología dominante sea ese resultado; b) la tecnología a adoptar debe ser aquella que esté de acuerdo con los valores culturales de la sociedad que la produce. De ahí que el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en los países subdesarrollados, no se deba descontextualizar del marco sociopolítico donde ellas se generan; debido a que la propia transferencia de tecnologías provoca una adopción pasiva de nuevas formas culturales. *“En la transferencia internacional de tecnologías se están transfiriendo formas culturales, modos de relación humana (...) donde es un hecho que esta introducción indiscriminada de tecnologías está contribuyendo a oblitear o destruir gran parte de la rica herencia cultural de la humanidad”*. Herrera, A. (et.al: 3)

En este sentido la alternativa que propone Amílcar O. Herrera se orienta a convertir a la ciencia en un modelo de promoción del progreso social. *“La ciencia como instrumento de transformación y liberación requiere de condiciones económicas, políticas y sociales que ella misma no puede crear y que solo puede darse mediante una profunda transformación de la estructura socioeconómica que está en la base del*

subdesarrollo; para llegar de manera eficaz a la promoción del progreso social” (Herrera, A. 1973: 16). Esta tesis que no debe orientar al error de confundirse con una postura totalmente radical de su pensamiento, ya que a veces esta prédica es de carácter reformista.

El autor destaca como impedimento principal el carácter dependiente que adquiere el desarrollo de la ciencia y la tecnología tras representar los valores de las sociedades en que se originan. Estas sociedades suelen ser situadas como paradigmas condicionantes de la creación de tecnologías que no se desvinculan de aquellos aspectos tecnológicos, culturales, psicosociales, socioeconómicos, que suelen ser incorporados implícitamente en los sistemas científicos de poder mundial.

En resumen Amílcar O. Herrera en toda su obra reconoce el papel decisivo que tiene la ciencia y la tecnología en el proceso de liberación científica como expresión de los propios valores culturales de los países de la región. Su concepción parte del carácter universal de la ciencia como instrumento en la medida que la comunidad científica se haga consciente de la potencialidad de esta como agente del progreso material. También le otorga al científico, junto a la sociedad, el papel de erradicar la dependencia cultural como un mecanismo de contribución a la dependencia económica, que engendra a la vez dependencia científica – tecnológica exteriorizada en los valores, cotidianidades y expresiones culturales de las sociedades latinoamericanas.

2.3.2 – Papel de la ciencia dentro de las sociedades tecnológicas.

Otro de los puntos de mira del análisis y crítica de Amílcar O. Herrera, se centra en la revisión histórica de un modo de producción a otro. El autor no pierde de vista en sus consideraciones que el impulso de la ciencia fue propiciado por grandes acontecimientos históricos ocurridos en el siglo XX. Herrera reconoce que *“el progreso de la ciencia moderna ha estado siempre íntimamente ligado a la existencia de una demanda social efectiva de sus aplicaciones prácticas”*. Herrera, A. (1973:4)

¿Qué nivel o grado de asimilación del desarrollo científico y tecnológico sería capaz de desarrollar el hombre latinoamericano de su tiempo? Esta es una interrogante para investigadores del siglo XXI, que Amílcar O. Herrera supo introducir y dar los primeros vestigios del análisis. En consecuencia reconoce la

aparición de la producción científica y tecnológica desde las primeras etapas de la civilización. Aparición que está impulsada por las dos Guerras Mundiales y por la competencia entre las grandes potencias industrializadas por un dominio tecnológico que demanda investigación científica.

La evolución del papel de la ciencia en la producción científica y tecnológica es analizada por el autor a través del transcurso de la Comunidad Primitiva; Cultura griega clásica; Siglo XVI con la generación de tecnología científica; hasta el desarrollo científico tecnológico impulsado durante el siglo XVIII por la revolución industrial. En la primera, se distinguen dos características esenciales, donde la tecnología forma parte integral de la cultura y es reconocida como una tecnología simple y no científica que...*"se desarrolla en forma empírica, sin conexión significativa con el cuerpo explicativo de conocimientos"*. (et.al:2)

Tras el estudio de la práctica histórica examina que para que la ciencia se convierta en un instrumento del progreso social debe estar conectada a redes de comunicación que propicien el estímulo social. En cambio, para que no exista un divorcio entre ciencia y tecnología, este proceso debe orientarse a la búsqueda de nuevos medios que aumenten la productividad del sistema económico. Tal era el caso de la experiencia en la *cultura griega clásica*, *"basada en gran medida en la mano de obra esclava que no llegó a generar una tecnología apoyada en la ciencia"*. (et.al:3)

Por otra parte la Revolución Industrial es el motor impulsor que potencia una tecnología basada en la ciencia. A partir de aplicaciones prácticas de sus resultados llega a tener trascendentales efectos en la sociedad. Para Herrera, esta no se inicia como consecuencia de la Revolución Científica, sino condicionada por factores sociopolíticos y socioeconómicos que evidencian la importancia que tuvo el desenvolvimiento y expansión de la revolución científica del siglo XVI. Sin embargo, su repercusión en el resto de los países le permite iniciar el proceso de desarrollo que utilizara los recursos de la ciencia en todos los campos de la actividad social; cambios solo alcanzados por los países de mayor nivel de industrialización.

Amílcar O. Herrera a través de estas consideraciones reconoce la causa intrínseca de los obstáculos culturales –en primer lugar- potenciadores del atraso científicos tecnológicos presentes en los países subdesarrollados...*"como consecuencia*

necesaria de una estructura económica y social con un carácter activo otorgado por tres tipos de factores: a) culturales, b) relacionados con el sistema de producción, e c) institucionales". Herrera, A. (1995 [1971]).

De ahí la concepción de un esquema estructural dualista que distingue las sociedades científicas - tecnológicas contemporáneas en dos tipos de sociedades. El primero, *sociedades modernas: "la característica fundamental de estas es que son sociedades "dinámicas" que consideran la inexistencia de cambio como estancamiento. Para esas sociedades la ciencia y la tecnología constituyen una necesidad esencial."* (et.al). El resto de la humanidad, o sea, el mundo subdesarrollado, está constituido por las llamadas "sociedades tradicionales". *"Esta denominación incluye una gran diversidad de culturas, en el sentido antropológico, caracterizadas por mantener sus tradiciones y por su resistencia al cambio. La dificultad de incorporar la ciencia y la tecnología dentro de la estructura social sería, en este caso, una manifestación de esa aversión al cambio".* (et.al)

A partir de este esquema estructural la producción científica y tecnológica hace sus distinciones, tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados. En los primeros, adquiere un carácter determinado esencialmente a través de la demanda que el conjunto de la sociedad ejerce sobre el aparato productivo. Mientras, en los países subdesarrollados adquiere *"un carácter determinado esencialmente de "arriba" hacia "abajo". Donde el sistema científico tecnológico actúa como receptor pasivo de los productos terminales de la actividad de ID efectuada en los centros de poder mundial y que son transmitidas al resto de la sociedad"*. Herrera, A. (1973)

En síntesis, este análisis demuestra el carácter cultural que tiene la génesis del pensamiento del autor al realizar la crítica a la dependencia científica – tecnológica como parte de la dependencia cultural en los países subdesarrollados. Sus concepciones en cuanto a que las tecnologías producidas en las sociedades desarrolladas se convierten en paradigmas de cultura y progreso para las clases bajas de los países subdesarrollados, son la base de sus fundamentos. Este elemento origina sentimientos de impotencia y frustración en las sociedades subdesarrolladas por la imposibilidad de conseguir soluciones viables basadas en los propios valores y situaciones concretas de su accionar. *"Incrementándose el*

atraso del mundo subdesarrollado a partir de la absorción de las sociedades tradicionales por las sociedades modernas". Herrera, A. (1995 [1971:3]).

2.3.3 - Crítica a la dependencia cultural, científica y tecnológica.

Amílcar O. Herrera, también dedica en su obra espacio para la reflexión en torno a la crítica a la dependencia en pos de la creación de una política científica que responda a las necesidades de América Latina. Este es un cuestión analizada de manera implícita en los temas anteriores, pero abordada explícitamente en trabajos como: *"Ciencia y Política en América Latina"* (1971); *"Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad"* (1970); *"Los determinantes sociales de las políticas científicas en América Latina"* (1971); y otros.

Esta preocupación parte de la ocurrencia de cambios radicales en función de agentes que modifican el carácter de la brecha entre los países desarrollados y subdesarrollados. Al decir del propio autor, el papel de *"...la ciencia moderna (...)* aparece paradójicamente como una de las causas más directas de los problemas básicos que enfrentan las sociedades subdesarrolladas: la creación y el ensanchamiento continuo de la brecha..." Herrera, A. (1971^a).

Su crítica es fundamentada tras el reconocimiento del subdesarrollo como una consecuencia de los avances científicos y tecnológicos de los países desarrollados que se oponen a la ocurrencia de un proceso de liberación a partir del cual *"...la dependencia actúa como condición necesaria impuesta por los países desarrollados, donde el subdesarrollo no es un estadio primario del desarrollo, sino una situación estructuralmente diferente generada por la evolución de las sociedades desarrolladas"*. (et.al:10)

Herrera mediado por una corriente de pensamiento capaliano analiza la cuestión científico - tecnológica a partir de las causas del atraso científico. La búsqueda de la forma de superarlo a través de políticas adecuadas al contexto latinoamericano demuestra el carácter reformista de sus fundamentos. La efectividad de sus teorías se sustenta en la generación de esfuerzos conscientes para la previsión de las consecuencias que trae la dependencia hacia los países desarrollados como la condición básica *"...que los incapacita para el progreso material, ligado a la falta de fondos por la ignorancia de los gobiernos, trabas burocráticas, y, la incomprensión general de la sociedad latinoamericana de la importancia del papel de la ciencia"*. (et.al:44)

Amílcar O. Herrera al referirse al atraso de América Latina supone una nueva ciencia en función del progreso social que implica el cambio de mentalidad en científicos, políticos y ciudadanos. Una mentalidad ligada a las ataduras de la dependencia cultural de los países subdesarrollados “...*que las adoptan y a la vez se convierten en el factor exógeno de cuya creación los países del Tercer Mundo quedan excluidos*”. Herrera, A. (1973:4)

Tras comparar las características de la investigación científica no solo en cuanto a calidad y cantidad, reconoce que en América Latina guarda muy poca relación con las necesidades más apremiantes. También se refiere a la superioridad científica y tecnológica de los países desarrollados, muestra como están generando una nueva forma de división internacional del trabajo en la que las grandes potencias tienen el monopolio de las técnicas y procesos de producción. Por otra parte, los países dependientes deben dedicarse a los sectores de la producción que por su baja rentabilidad no son compatibles con altos niveles de vida.

Ello trae consigo la copia indiscriminada de tecnologías, “...*importando así modos de hacer, valores, sistemas de relaciones humanas, costumbres que se harían tradicionales; por ser las tecnologías un condicionante de la cultura, que se convierte en un instrumento de dominación y de dependencia cultural*”. (Herrera, A. 1973). Siendo este uno de los grandes problemas de dependencia científica en las sociedades latinoamericanas. Herrera encuentra la solución a la dependencia a través de la recuperación de las tecnologías como parte integrante de su cultura, tras mantener una capacidad de decisión social del uso y fines de dicha tecnología. Introduce en su análisis elementos que no habían sido trabajados por autores de su talla, al hacer referencia a la adaptación de las tecnologías transferidas de los países desarrollados a partir de la elaboración de estrategias de investigación científica y tecnológica en los países subdesarrollados.

De ahí que sea importante mencionar que Amílcar O. Herrera en el abordaje de la crítica a la dependencia científica, tecnológica y cultural, no se basa en simples reduccionismos. El autor fundamenta su análisis a partir del estudio de las peculiaridades contextuales de toda América Latina en correspondencia con los países más adelantados. Además toma en cuenta los elementos cualitativos y cuantitativos en el análisis de las cuestiones consideradas. Reflexionando que el peligro principal era perder la identidad nacional al asumir posturas que no

conducen a ningún bienestar social, ni a la satisfacción de las necesidades propias de la mayoría de los habitantes de cada uno de los territorios de la región.

De ahí que considere que la dependencia científico y tecnológica genera a su vez como *“...problemática material del subdesarrollo una amplia gama de problemas a partir de la estructura de atraso, la dependencia externa, y los mecanismos de poder en manos de las minorías tradicionales privilegiadas; donde su solución exige un esfuerzo de gran magnitud en prácticamente todos los campos de la ciencia y la tecnología”*. Herrera, A. (1971:115)

Amílcar O. Herrera a diferencia de otros autores identifica y describe cada una de estas problemáticas (Ver Anexo No.4). Su análisis mantiene un grado de validez en la actualidad que demuestra su visión futurista. Para la solución a los problemas que perfila reconoce que no se debe conservar el estigma preconcebido por los países más adelantados, sino que se deben adecuar a las necesidades propias de los países de la región, demostrándose en este caso el carácter reformista de sus concepciones. Donde, *“la solución la pueden dar solamente los protagonistas (...) lo que no quiere decir que tenga que existir una ciencia “latinoamericana”; lo que si puede y debe existir, es una ciencia cuya orientación y objetivos generales estén en armonía con las necesidades de resolver los múltiples problemas que plantea el desarrollo de la región.”* (et.al:97)

Es evidente que cada uno de los problemas fundamentados por Amílcar O. Herrera, generan a su vez otras problemáticas que requieren soluciones inmediatas para revertir la situación. Para ello establece estrategias de investigación científica en las que el papel de la comunidad científica latinoamericana se fundamenta sobre el juicio crítico de sus integrantes; *“...para un mejor aprovechamiento de la capacidad creadora de los investigadores, científicos y tecnólogos jóvenes que en su actividad puedan hacer que el proceso de transferencia y adaptación de tecnologías desarrolladas en los países adelantados se convierta en un factor determinante para la transformación de los sistemas científicos”*. (et.al:76)

Herrera también reconoce el papel de la educación para la formación de profesionales que potencien a una actividad científica como motor de progreso económico y social y creen los mecanismos de transmisión de sus resultados a toda la sociedad. Según el propio autor esto es posible *“...ya que la ciencia como actividad sumamente complicada, y cuya aplicación al quehacer social requiere un*

conocimiento íntimo de su naturaleza (...) es solo accesible a los sectores más informados de la sociedad". (et.al:37)

Es evidente, como el autor demuestra, la necesidad de educar a la sociedad para lograr un desarrollo científico autónomo, como única solución a las problemáticas. Todo ello en función de realizar propuestas científicas que sean aplicables y funcionales, y no divaguen en el hecho de demostraciones teóricas que no conllevan a resolver un problema real que afecta a la sociedad. Considerando que es necesario *"para contribuir al progreso general de la ciencia que los países de América Latina no tienen ninguna necesidad de seguir servilmente las direcciones y líneas de investigación de los países más desarrollados..."* (et.al:96)

Según sus recomendaciones, los países pobres necesitan formar científicos de alto nivel. Estos deben ser semejantes a los de países avanzados y al mismo tiempo implementar condiciones políticas, económicas y sociales que a su vez requieran de una profunda transformación en las estructuras socioeconómicas, subyacentes al subdesarrollo. Ampliando sus ideas al señalar que la implementación de políticas públicas orientadas al estímulo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación, son determinantes para que estos países logren mejorar sus índices de desarrollo.

Herrera en la perspectiva con la que examina la cuestión de la "transferencia tecnológica" incluye sus dimensiones internacionales. También reconoce los flujos de conocimiento entre los distintos tipos de unidades de investigación y desarrollo en los países subdesarrollados, desarrollados y en vías de desarrollo. De este modo aparecen los desequilibrios y asimetrías típicas de las relaciones centro-periferia, análisis que es tomado en cuenta por el autor en las recomendaciones para una estrategia tecnológica. *"Los países subdesarrollados son víctimas de la transferencia de tecnologías de los países más desarrollados, al provocar una disminución de la productividad relativa de la industria; pero si se aprovecha dicha transferencia mediante la adaptación más o menos directa al medio local, se puede lograr que este no se convierta en un factor más de estancamiento económico y social"* (et.al:76)

Es evidente que Amílcar O. Herrera mediado por reflexiones muy personales, sin alejarse de la realidad, se sitúa en el ámbito del progreso a través de una ciencia independiente. Ello lo analiza fuera de la necesidad de un cambio radicalmente

revolucionario, como lo fundamentara Oscar Varsavsky, sino que plantea su posible solución a partir de ideas más renovadoras y reformistas con un marcado carácter revolucionario. Además, distingue la importancia de la generación de tecnologías apropiadas adaptadas a los verdaderos intereses y necesidades de los países de la región.

Se puede concluir en este sentido que la crítica a la dependencia científica y tecnológica realizada por Amílcar O. Herrera, es reflejo indudable del contexto latinoamericano de su tiempo, otorgándole a la cultura la base de sus concepciones sobre el enfoque social de la ciencia y la tecnología. Su crítica a la dependencia cultural, científica y tecnológica es desarrollada en contra del seguidismo científico que ignora las deformaciones estructurales producidas por el atraso, obstruyendo la posibilidad de establecer en la región un desarrollo económico, científico y tecnológico autosostenido e independiente.

2.3.4 – Política Científica Explícita (PCE) y Política Científica Implícita (PCI), por una autonomía científica en Latinoamérica.

Uno de los aportes más originales de Amílcar O. Herrera durante el período de análisis, es la distinción hecha en cuanto a las “políticas e instrumentos de ciencia y tecnología explícitos e implícitos” (Ver anexo no.2). Estas cuestiones son introducidas en sus artículos: “*Notas sobre la ciencia y la tecnología en las sociedades latinoamericanas*” (1968), y, “*Los determinantes sociales de las políticas científicas en América Latina*” (1971). Luego son ampliadas, profundizadas y formalizadas en su libro “*Ciencia y Política en América Latina*” (1971), que recoge tanto documentos de organismos internacionales (UNESCO, CEPAL, la OCDE) como literatura académica sobre política científica producida en el ámbito internacional.

Su reflexión parte del ¿por qué ciertas sociedades han logrado hacer una integración más o menos completa de la actividad científica y tecnológica dentro de la actividad general de la sociedad y otras no? Este enfoque consiste en suponer que los diferentes elementos que componen las actividades relacionadas con la producción y el uso de conocimientos, deben conformar un sistema de

interrelaciones. Esta dinámica da lugar a los aportes sustantivos de la ciencia y la tecnología para el desarrollo nacional.

Del mismo modo que autores como: Jorge Sábato y Natalio Botana (1968), la respuesta de Herrera a esta pregunta introducía toda una serie de dimensiones sociales en el análisis del panorama científico-tecnológico. Su perspectiva se diferencia de la del modelo lineal y ofertista, en el que las relaciones sociales jugaban un rol secundario. En consecuencia, plantea que *"...los países subdesarrollados tienen una política científica, pero esta posee sus propios objetivos, distintos de los que se quieren imponer, y ofrece por lo tanto una resistencia activa a cualquier intento de modificación"*. Herrera, A. (1995 [1971:6])

Aquí Herrera le otorga a la política un lugar primordial, al considerar que la precaria situación existente en América Latina se debe a la incapacidad de crear políticas científicas coherentes con las verdaderas necesidades y objetivos de los países de la región. Estos constituyen elementos políticos definitorios de cualquier proyecto nacional, al desarrollar consecuentemente su propio estilo científico y tecnológico, productivo, educativo, sus propios valores y la protección de sus intereses con políticas autónomas.

Al plantearse el verdadero objetivo de una *"...política científica que sirva a la transformación política, económica y social de América Latina debe ser, crear una capacidad científica autónoma en todos los campos del conocimiento, utilizando la creación intelectual generada dentro o fuera de la región, (...) lo que supone alcanzar un grado de autodeterminación como el que poseen los países más avanzados."* Herrera, A. (1971^a:90).

Con este nuevo paradigma de política científica, Herrera reconoce la importancia que tiene un adecuado intercambio de perspectivas entre científicos, tecnólogos y economistas responsables de los planes de desarrollo. Conjuntamente se difunden parámetros, metodologías y técnicas para la elaboración de estadísticas de ciencia y tecnología, y de estudios de política científica que otorgaran a los países subdesarrollados la *"...capacidad científica autónoma que contribuya a que los sistemas de ciencia y tecnología dejen de ser receptores y transmisores de tecnologías generadas por el exterior para convertirse en la manifestación legítima y dinámica de las aspiraciones y la capacidad creativa de la sociedad"*. Herrera, A. (1973:12).

La reflexión hecha por el autor en la manera de replantearse una política científica basada en las condiciones y necesidades particulares de cada país, lo hacen distinguir entre estos términos: la “política científica explícita” considerada como *“la fachada formal y declarativa del apoyo a la ciencia”* y la *“política científica implícita”, aquella que “expresa la demanda científica y tecnológica del proyecto nacional vigente en cada país”*. Herrera, A.1995 (1971b:10) (Ver anexo no.2)

Su análisis personal lo conducen a establecer la relación de estas políticas científicas con los proyectos nacionales. Concluye que cuando los proyectos nacionales no están en correspondencia con las verdaderas necesidades y objetivos para el desarrollo de los sistemas de I+D en los países subdesarrollados, las PCE y PCI entran en contradicción y no son capaces de posibilitar el consenso de los gobernantes con el resto de la sociedad. Expresando así, la divergencia con el proyecto nacional ya caduco, sostenido por las necesidades del resto de la sociedad que aspira a concentrarse en nuevos proyectos. (Ver anexo no.3)

Este enfoque, implícita o explícitamente fue aceptado y retomado por casi todos los seguidores de Amílcar O. Herrera dentro de esta corriente de pensamiento. El autor en sus fundamentos se concentra en inventariar un conjunto de factores que impiden la articulación entre las instituciones correspondientes a los diversos vértices. Para ello parte de patrones ideales moldeados en los países centrales, que fueron alcanzando un alto grado de integración entre la generación, difusión y aplicación del conocimiento.

Como se ha demostrado, sus reflexiones sobre el papel de la ciencia están orientadas a la creación de políticas científicas. Estas deben estar en función de satisfacer las necesidades humanas, materiales y políticas, que son particulares en América Latina en dependencia de las contradicciones o divergencias del proyecto nacional vigente. Así, muestra como las decisiones en materia de política económica y de industrialización son las que en definitiva arrastran la dinámica tecnológica, independientemente de las estrategias, políticas y planes de ciencia y tecnología que ya comenzaban a formularse en América Latina.

La descripción que hace Herrera de esos condicionantes políticos plantea la necesidad de no seguir a los países desarrollados como paradigmas, si en política científica se trata. Donde, la solución está en establecer una distinción entre política “para la ciencia” y política “de la ciencia” (Ver anexo no.2), *“a partir de las*

necesidades de los planes de desarrollo determinada por la política "de la ciencia", que deberán cumplirse según las modalidades establecidas por una política "para la ciencia". Herrera, A. (1971^a:91)

A partir del conjunto de recomendaciones "de" y "para", plantea la importancia para América Latina de los estudios de prospectiva tecnológica que evidencian su visión futurista con respecto a la situación presente. Dentro de esta determina dos enfoques: "*previsión tecnológica explorativa o descriptiva*" y "*previsión tecnológica normativa*" (et.al:125) (Ver anexo no.2). En ambos se examina la experiencia obtenida a través de su aplicación en los países industrialmente avanzados. Esto sería, como plantea Amílcar O. Herrera: "*...que por primera vez en la historia, la posibilidad de nuevas aplicaciones técnicas ha comenzado a multiplicarse (...) a partir de la necesidad de seleccionar los objetivos de desarrollo tecnológico en función de las metas que fija la sociedad.*" (et.al:124)

En este sentido la alternativa que propone el autor a través de estas políticas lleva a la reflexión el papel del estado en la "explicitación" de aquellas políticas "implícitas". Se orienta en una postura más radical a través de la formulación de "estrategias de investigación científica y tecnológica", como parte de proyectos nacionales de mediano y largo plazo capaz de "*encarar los problemas científicos y tecnológicos más urgentes a corto plazo, y prepare las bases para alcanzar, en un futuro razonablemente próximo, una capacidad científica autónoma*". (et.al:116)

Estas estrategias orientan a la política científica entendida en sentido amplio, a lo que hoy se reconoce como políticas sobre ciencia y tecnología. De ahí su amplia contribución al Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad que emerge en esta época desde diferentes posturas, al buscar ocuparse de los problemas nacionales y hacer ciencia aplicada o funcional, a partir de una correcta orientación de estas políticas en América Latina.

En resumen es a partir de la distinción entre políticas científicas para América Latina que el autor reconoce el doble papel de la ciencia para el desarrollo de los sistemas científicos. No descontextualiza el marco socio-político donde ellas se generan, ni pierde de vista las propuestas éticas que pueden desarrollarse por encima o fuera del sistema de relaciones políticas imperantes. Además destaca, desde una postura reformista, que la interpretación social de la ciencia conlleva a posiciones políticas que pueden corresponder o no con los sistemas científicos

tecnológicos vigentes, pero siempre deben estar orientadas a lograr una capacidad científica autónoma.

2.3.5 –Proyectos nacionales en función de una nueva sociedad.

Otro de los aportes que hace Amílcar O. Herrera en su obra se orienta hacia la creación de una nueva sociedad en los países subdesarrollados. Su proyecto nacional de nueva sociedad está encaminado a potenciar el desarrollo científico - tecnológico como iniciativa para construir un modelo global latinoamericano como solución a la problemática del subdesarrollo. Esta particularidad de su pensamiento sería el principio organizador que le permite confrontar la sociedad actual con la sociedad deseada, a través del nivel de autodeterminación que son capaces de lograr sus protagonistas.

El proyecto nacional que defiende Amílcar O. Herrera está sostenido por un mecanismo operativo orientado a obtener la capacidad autónoma a la que se ha hecho referencia a lo largo de la investigación. Planifica en él la implicación de una respuesta teórica y conceptual a las demandas y a los anhelos de la mayoría. Su aspiración se orienta a la satisfacción de las necesidades inmediatas como *“la precondition para llegar a una sociedad aceptable en la cual tenga sentido hablar de libertad y realización personal”*. (Herrera, A. 1971:116). Básicamente su propuesta de proyecto nacional se diferencia de las concepciones de muchos autores del período que trabajan sobre los paradigmas del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Comparativamente con Jorge Sábato (1968), desde una postura reformista, este fundamenta su idea más conocida –el triángulo Estado-Empresas-Instituciones de I+D-. En él, las interacciones entre los tres vértices del triángulo permiten generar una dinámica de desarrollo, donde el conocimiento científico y tecnológico se integra virtuosamente con la iniciativa del estado y de las empresas productivas (privadas y públicas). Por otra parte, autores como Oscar Varsavsky (1972), con el pensamiento más radical y reaccionario del período, considera un estilo de desarrollo entendido por el cambio hacia un nuevo modo de producción, al trabajar como paradigma para el funcionamiento del sistema propuesto, el *“Socialismo Nacional Creativo”*. Varsavsky, O. (1972)

A diferencia, Amílcar O. Herrera, considera de vital importancia el papel de la ciencia en la conformación de una nueva sociedad, como instrumento de progreso social. Llevando su análisis hacia la *“actuación sobre la base de cambios centrados en el bienestar social a partir de la satisfacción de las necesidades básicas potenciando la participación social como factor fundamental para crear nuevas sociedades con la capacidad creativa de sus miembros”*. Herrera, A. (1979:5).

Dicha viabilidad exige criterios flexibles y cualitativos, destacando la necesidad de la coherencia intrínseca entre los objetivos, las metas, las estrategias y la política científica y tecnológica proyectada. El proyecto nacional es definido por el autor, mediante las necesidades humanas, materiales, culturales, políticas; evidenciándose el contenido ético de cada una de sus propuestas desde un fuerte compromiso para / con la sociedad y su responsabilidad social como científico.

Este razonamiento propicia la inclusión de estrategias para la investigación multidisciplinaria en sus equipos de trabajo. Estos equipos deben enfrentar la problemática desde la base, convirtiéndose en instrumentos efectivos para lograr la comunicación dinámica entre ciencia, desarrollo tecnológico y sociedad. Su trabajo tiene como fin examinar desde una visión holística y dialéctica el trabajo multidisciplinario como saber integrador, que no se limita por aquellas fronteras que le son impuestas a las ciencias sociales.

Desde esta perspectiva, Herrera plantea que se *“requiere de la colaboración de especialistas de distintos campos en un proyecto particular (proyecto nacional con fines sociales) (...); que nace de la creciente comprensión de que no existe ningún problema social importante que no requiera, además de la contribución de tecnologías físicas en sentido estricto, el aporte de disciplinas humanas y sociales...”* (Herrera, A. 1973:14)

Este análisis del autor a romper esquemas preestablecidos sin rechazar soluciones inmediatas capaces de estimular y fomentar la investigación en los países subdesarrollados. Para ello, aprovecha la capacidad investigativa de jóvenes científicos que se valgan de la experiencia de viejos hábitos de la comunidad científica, pero que rompan con criterios convencionales y enfrenten sus consecuencias.

Al reconocer la importancia de formar en ellos valores éticos dentro del compromiso social de la ciencia favorece al cambio de mentalidad acorde con la búsqueda de tecnologías más adecuadas a sus necesidades. Es ahí donde le

atribuye un valor preponderante a las ciencias sociales dentro de la elaboración de proyectos de nueva sociedad: en la que *“se aspira a construir una nueva cultura que mantenga los elementos positivos aportados por la expansión de la “civilización industrial”, incorpore los valores, metas y aspiraciones de la mayoría oprimida de los países subdesarrollados, contribuyendo a preservar y a enriquecer la diversidad cultural de la humanidad.”* Herrera, A. (1973:2)

Dentro de esta dirección se orienta su obra *“¿Catástrofe o nueva sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano”* (1975), que describiera un proyecto dirigido por él y realizado en conjunto con la Fundación Bariloche entre 1972 y 1975. Este modelo muestra un camino posible hacia un mundo mejor, más equitativo, de plena participación y no consumista. Este se convierte en el primer modelo latinoamericano que abarcara una visión mundial al dedicarse al cuestionamiento de posturas ya consolidadas contra las cuales se hace necesaria la construcción de enfoques alternativos. A diferencia de otros trabajos de naturaleza tendenciosa con pretensiones de objetividad, este modelo se caracteriza por ser el único modelo prospectivo que asume un carácter normativo.

El Modelo Mundial Latinoamericano surge como respuesta y crítica al mensaje contenido en el modelo propuesto World III, desde una dimensión técnica, filosófica y ética, para resolver las problemáticas que se hacen evidentes durante los años '70 del siglo XX. Sus fundamentos se orientan a la producción cultural a partir de la autodeterminación latinoamericana en función de romper con las ataduras de la dependencia científica y tecnológica.

En él son cuestionadas las tesis del agotamiento de los recursos naturales como inevitables en las metas de desarrollo, orientadas a la erradicación de la pobreza como un fin necesario pero no imprescindible para lograr un desarrollo humano sostenible. Centra su análisis en saldar las necesidades humanas básicas: 1) Alimentación, 2) Vivienda, 3) Educación, 4) Otros servicios y bienes de consumo, 5) Bienes de capital, incluidas en sectores verticalmente integrados, con el fin de eliminar transacciones intermedias que llegaran a ocasionar una catástrofe, justificando así el título del libro.

Este modelo trata de demostrar una sociedad materialmente viable. En su momento no se ocupa de predecir que ocurriría si continuaran las tendencias de la humanidad, sino de señalar una manera de alcanzar la meta final de un mundo

salvado del atraso y la miseria. Sus fines están orientados a fijar la sociedad como un objetivo prioritario, inclinándose hacia una postura de pensamiento radical al apoyarse sobre la premisa de que *“solo aquellos cambios radicales en la organización social e internacional del mundo actual pueden liberar al hombre del atraso y la opresión (...) basado en la igualdad y en la plena participación de todos los seres humanos en las decisiones sociales”*. Herrera, A. (1975).

Sin embargo en su intento de demostrar la viabilidad de una sociedad ideal a través de este modelo, se evidencia una posición reformista orientada a la proyección de la sostenibilidad de los recursos, concebida a partir de dos fines fundamentales: *“en primer lugar, que en el futuro previsible el medio ambiente y los recursos naturales no impondrán límites físicos absolutos; y en segundo lugar, mostrar que a partir de las condiciones actuales de disponibilidad de capital, mano de obra, evolución demográfica, existencia de tierra cultivable etc., los diferentes países y regiones del mundo, pueden alcanzar los objetivos propuestos en un plazo razonable.”* (et.al).

A través del Modelo Mundial Latinoamericano, el autor ayuda a corregir cualquier situación desfavorable para una visión prospectiva del mundo, sin perder de vista los supuestos básicos que constituyen los rasgos esenciales de la nueva sociedad: *“una sociedad igualitaria; es una sociedad no consumista; donde no exista propiedad de los bienes de producción y de la tierra., sino gestión de los mismos, decidida y organizada por los mismos procesos de discusión mediante los cuales se regula el resto de las actividades sociales.”* (et.al).

Es evidente que la propuesta de esta nueva sociedad replanteada por el autor entre en contradicción en algunos puntos de su pensamiento. Esta definición que indudablemente hace referencia a una sociedad correspondiente a la instauración de un modo de producción socialista, no es defendida del todo en sus obras pues no sostiene que el cambio de sistema sea la única vía para la solución a las problemáticas que trae consigo la dependencia cultural, científica y tecnológica.

El carácter ético en la obra de Amílcar O. Herrera también se hace evidente, al pronosticar a largo plazo el desarrollo de la humanidad fundada a partir de una visión basada en sistemas de valores e ideologías concretas. Al plantear que *“suponer que la estructura del mundo actual y el sistema de valores que la sustenta pueden ser proyectados sin cambios hacia el futuro, no es una visión “objetiva” de la*

realidad, como a veces se sostiene, sino que implica también una toma de posición ideológica". (et.al).

La perspectiva sistémica y la proyección de un modelo de sociedad deseable usada en sus análisis, defiende sus contenidos ante la tentación al olvido frente al arribo de actuales y nuevos aires de catástrofe a nivel global. Sin perder de vista su aprovechamiento frente a la emergencia de nuevos espacios y necesidades para la reflexión crítica, estas tensiones que se identifican hoy en día en el proceso de aumento de las interacciones y dependencias a nivel mundial parecen haber cambiado desde la reflexión original del modelo. Los momentos actuales están pautados por la existencia de acciones y de discusiones que intenten consolidar una nueva geopolítica de espacios regionales, y con ello, un nivel de influencia multipolar de las relaciones entre países. De esta forma, este modelo mantiene su vigencia a partir de su contribución destinada a entender las causas y las dificultades para las transformaciones necesarias hacia una nueva sociedad.

En síntesis en este modelo, Herrera desarrolla la opción normativa a través de las políticas científicas que perfila en sus publicaciones anteriores. Con un equipo de colaboradores de gran nivel, realiza un ejercicio a través del que demuestra que si los recursos disponibles y el esfuerzo humano se canalizan prioritariamente a la satisfacción de las necesidades básicas de la humanidad, es posible eliminar la pobreza en un lapso de tiempo no mayor de 50 años. Este modelo "de factibilidad" de una alternativa equitativa y sustentable estuvo tan bien concebido y realizado, a pesar de la modestia de los recursos de los que dispuso la Fundación Bariloche para emprenderlo, que quedó consagrado entre los cuatro o cinco ejercicios de similar importancia a nivel mundial.

Sin dudas Amílcar Herrera desde su posición acepta la posibilidad de transformación de la realidad conforme a ese proyecto social, implicando concebir la historia como un proceso dinámico y abierto. Sin embargo, las reformas principales que son propuestas no condicionan al cambio radical del modo de producción vigente, independientemente de que su ideal de nueva sociedad esté definido sobre los supuestos de un cambio de sistema.

Nuevamente la problemática de la dependencia científico, tecnológica y cultural es la base de la situación existente en América Latina, donde toma importancia y se hace necesario: la creatividad, la libertad de pensamiento cultural, y por lo tanto la

máxima independencia política, económica y tecnocientífica posible, en beneficio de una capacidad científica autónoma.

CONCLUSIONES:

El análisis de las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera a través de su obra, permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- ↻ En la investigación se utiliza la metodología cualitativa, a partir del empleo del análisis de contenido como método práctico, y las orientaciones metodológicas de autores como Rafael Plá León, Pablo Guadarrama y Jorge Núñez, para el estudio del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- ↻ El origen del enfoque social de la ciencia y la tecnología tiene su fundamento a partir de la segunda mitad del siglo XX. Este debe entenderse como una respuesta a los desafíos sociales e intelectuales que se hacen evidentes en este período. En América Latina, la propuesta de estos estudios está en función de una ciencia a favor de las necesidades sociales del territorio.
- ↻ El contexto de los años '60 y '70 del siglo XX se caracteriza por el tránsito de la modernización al estructuralismo latinoamericano. Es muestra de la radicalización de las ideas de la nueva intelectualidad latinoamericana dentro del campo de la teoría de la ciencia y la tecnología para lograr un desarrollo social autónomo desde el análisis contextual, desarrollado por los representantes del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.
- ↻ Amílcar Oscar Herrera es uno de los autores latinoamericanos de mayor reconocimiento dentro del Pensamiento Latinoamericano sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, al tratar de formular estrategias de desarrollo donde lo social se integre con lo político, lo científico, lo económico y lo cultural.
- ↻ Las peripecias políticas y sociales ocurridas en Argentina durante las décadas del '60 y '70 del siglo XX, influyen directamente en la conformación de un pensamiento autónomo sobre ciencia, tecnología y sociedad en Amílcar Oscar Herrera.
- ↻ A fines de los años '60 del siglo XX se produce una reorientación en el pensamiento de Amílcar Oscar Herrera. Alcanza su madurez crítica en la obra "Ciencia y Política en América Latina", la cual inicia el ciclo de obras que atienden los problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en América Latina.

- ↻ Los aportes del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera son identificados desde su crítica y sus propuestas desde: la dependencia científica y tecnológica como parte de la dependencia cultural; y, la reorientación de la política científica en América Latina a partir de políticas científicas explícitas y políticas científicas implícitas.
- ↻ Amílcar Oscar Herrera introduce concepciones referidas a la “transferencia tecnológica” y “adaptación de tecnologías” en función de la previsión tecnológica como una opción de transformación social.
- ↻ Los núcleos fundamentales trabajados por Amílcar Oscar Herrera en su obra se identifican como: la relación ciencia, cultura y tecnología; el papel de la ciencia dentro de las sociedades tecnológicas; crítica a la dependencia cultural, científica y tecnológica; la política científica explícita (PCE) y política científica implícita (PCI), por una autonomía científica en Latinoamérica; y, las consideraciones en torno a la conformación de proyectos nacionales en función de su ideal de nueva sociedad.
- ↻ Las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera, tienen un marcado carácter cultural en su génesis y parten de la exigencia por definir la acción científica sobre la base de su aporte a la construcción efectiva de una sociedad, que responda a los anhelos del colectivo social a partir de políticas científicas adecuadas a los intereses sociales y culturales.
- ↻ Amílcar Oscar Herrera es identificado como un científico "latinoamericanista". Su lucha tenaz por un desarrollo científico según las necesidades nacionales y la defensa de su propia cultura, de la independencia política, económica y tecnocientífica, no debe confundirse con una ciencia "nacionalista".

BIBLIOGRAFÍA:

- Albornoz, Mario. (2001). *Política Científica y Tecnológica: Una visión desde América Latina*. Número 1, 20.
- Albornoz, Mario. (1990). "Consideraciones históricas sobre la política científica y tecnológica en la Argentina". En *Ciencia y tecnología: estrategias y políticas de largo plazo*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Álvarez, L. y Barreto G. (2010). *El arte de investigar el arte*. Santiago de Cuba: Editorial Oriente.
- Amador, S. (s.d.). *Un ejemplo actual del desarrollo científico tecnológico como instrumento de dominación*. Recuperado a partir de soniambre@yahoo.com.
- Arana Ercilla, Martha, y Valdés Espinosa, Roxana. (2006). *Tecnología apropiada: Concepción para una cultura*. En *Tecnología y Sociedad* (Segunda Edición., págs. 19 - 30). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Arocena, R. (1995). *La Cuestión del Desarrollo vista desde América Latina*. Montevideo: EUDECI.
- Avondet, Laura y Sarthou, Nerina (s.d.). *Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología: su contenido político y vínculo con la sociedad*. UNCPBA-CEIPIL.
- Borroto Carmona, Gerardo. (2008). *Metodología de la Investigación. Selección de Lecturas*.
- Bunge, Mario. (2002). *Ser, Saber, Hacer* (Primera Edición.). México: Editorial Paidós Mexicana, S. A., y Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Capote, G. (1997). *Diplomado En Gerencia De La Innovación. Curso 1. Sistemas De Ciencia E Innovación Tecnológica*. La Habana.
- Ciapuscio, Héctor P. (1994). *El fuego de Prometeo. Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Colectivo de autores (1975): *Metodología del Conocimiento Científico*. La Habana: Instituto de Filosofía, Academia de Ciencias de la URSS. Departamento de Filosofía, Academia de Ciencias de Cuba. Editorial de Ciencias Sociales.

- Colectivo de Autores. (2006). *Tecnología y Sociedad. GEST* (Segunda Edición.). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Colectivo de autores. (1997). *Libro de texto para la asignatura: ciencia, tecnología y sociedad*. Oviedo. España: Proyecto Symploké.
- Colectivo de autores. (1998). *Filosofía en América Latina*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Cortina, Adela. (2000). *El protagonismo de los ciudadanos en una sociedad mediática. En medios de comunicación y sociedad: de información a control y transformación*. Universidad de Valladolid.
- Dagnino, R.; Thomas H. Y Davyt. A. (1996). "El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria", vol. 3, nro. 7, 13-52.
- Dagnino, R. (1995): "Herrera: un intelectual latinoamericano", Redes, Vol.2, Nº5.
- Dagnino, R. y Thomas, H. (1999). *La Política Científica y Tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación*. No. 13, Vol. VI, pp. 49-74.
- Dickson, D. (1988). *The New Politics of Science*. University of Chicago Press.
- Dos Santos, T. (1998). *La Teoría de la Dependencia un balance histórico y teórico*. En *Los retos de la globalización. Ensayo en homenaje a Theotonio dos Santos*. Venezuela: UNESCO.
- Fabelo, José Ramón. (2001). *El Pensamiento Latinoamericano Una Historia Cargada De Contenido Axiológico*. En *Los Valores Y Sus Desafíos Actuales* (Págs. 248-289). México: Venemerita O Niv. Autónoma De Publa.
- Fernández Font, Mario L. (2006). *Repensar el futuro: ¿Qué ha cambiado?*. En *Tecnología y Sociedad* (Segunda Edición., págs. 31 - 42). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Fernández Bermúdez, Adianez. (2013). *El pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Oscar Varsavsky en el contexto latinoamericano de su tiempo*. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Cienfuegos.

- Feld, A. (s.d.). *La ciencia y la tecnología como objetos de reflexión en América Latina: ideas, actores, instituciones (1960-1970)*. UNSAM-CONICET.
- Frolov, I. T. (1980). *Ciencia*. En *Diccionario Filosófico* (Primera Edición.). Rusia.
- Goggin, M. (1986). *"Governing Science and Technology in Democracy"*. Knoxville, University of Tennessee.
- González García, M., y López Cerezo, J.A. (1996). *Ciencia, Tecnología Y Sociedad: Una Introducción Al Estudio Social De La Ciencia Y La Tecnología*. Madrid: Tecnos.
- González García, M.; López Cerezo, J.A., y Luján, J.L. (1997). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: lecturas seleccionadas*. Barcelona: Ariel.
- Guadarrama, Pablo. (1997). *Problemas teóricos y metodológicos para el estudio de las ideas filosóficas en América Latina*. En *Humanismo y autenticidad en el pensamiento latinoamericano* (págs. pág. 11 -34). Villa Clara, Cuba: UNINCCA, UCLV.
- Guadarrama, Pablo. (1985). *El problema de la autenticidad de la filosofía latinoamericana*. La Habana: Editora Política.
- Guadarrama, Pablo. (1998). *Humanismo y desalienación en el pensamiento amerindio*. En *Filosofía en América Latina*. La Habana, Cuba: Felix Varela.
- Guadarrama, Pablo. (s.d.). *Positivismo y Antipositivismo en América Latina*.
- Harriague, S. (2010). *¿Tendría Amílcar Herrera algo para decirnos en la actualidad?*
- Hernández Sampier, R. (2003). *Metodología de la Investigación*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Hernández Sampier, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta Edición). México: Editorial Mc Graw – Hill Companies, Inc.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1965). *Los recursos minerales de América Latina"*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1968). *Notas sobre la ciencia y la tecnología en el desarrollo de las sociedades latinoamericanas. Universidad de Chile, año. 2 No.1.*

- Herrera, Amílcar Oscar. (1970). *“Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad”*. Editorial Universidad. Chile.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1971^a). *Ciencia y Política en América Latina*. (Segunda Edición.). MEXICO: Siglo XXI Editores SA.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1971^b). *“Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita”*.1995, Vol.2 No.5, pp 117 - 131.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1972). *Banco de datos geológicos y económicos de Argentina*. Argentina: Fundación Bariloche.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1973). *“La creación de tecnologías como expresión cultural”*, No. 8-9.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1975). *“¿Catástrofe o Nueva Sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano”* (Primera Edición). Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1978, Diciembre). *“Tecnologías científicas y tradicionales en los países en desarrollo”*, Vol - 28 No. 12.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1979). *“Desarrollo, Tecnología y Medio Ambiente”*. Presentado en el: Primer Seminario Internacional sobre Tecnologías Adecuadas en Nutrición y Vivienda, PNUMA. México.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1980, Diciembre). *La ciencia en el desarrollo de América Latina*, Vol. 30 No. 12.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1981). *La Larga Jornada. La crisis nuclear y el destino biológico del hombre*. MEXICO: Siglo XXI Editores SA.
- Herrera, Amílcar Oscar. (1994). *Las nuevas tecnologías y el futuro de América Latina: Riesgos y oportunidades*. MEXICO: Siglo XXI Editores SA.
- Herrera, Amílcar Oscar. (2004). *“¿Catástrofe o Nueva Sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano”* (Segunda Edición.). Buenos Aires, Argentina.: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Ibarra, Adonis, y Olivé, León. (2003). *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, S. L.
- Kaplan, M. (1972). *Política científica y ciencia política*, No. 22.

- Leite López, José. (1975). *La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación*. Argentina: Siglo XXI Editores SA.
- López Bombino, Luis R. (2006). *Por una ética de la ciencia y la tecnología: Ideas y Perspectivas*. En *El saber ético de ayer a hoy* (Segunda Edición., págs. 85 - 107). La Habana: Editorial Félix Varela.
- López Cerezo, J.A. y Luján López, J.L. (1989). *El Artefacto De La Inteligencia*. Barcelona: Anthropos.
- López Cerezo, José Antonio. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos*. *Revista Iberoamericana de Educación Número 18*, Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación.
- Mallman, C. 1995: "Amílcar Herrera: uno de nuestros grandes", *Redes*, Vol.2, Nº5.
- Martínez Vidal, Carlos, y Marí, Manuel. (2002). *La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Notas de un Proyecto de Investigación. Número 4*, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking Through Technology: The Path Between Engineering And Philosophy*. Chicago, University Of Chicago Press.
- Mitcham, C. (1989). *¿Qué Es La Filosofía De La Tecnología?* Barcelona: Anthropos.
- Morales Calatayud, Marianela. (2001). *Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad en Cuba. Las imágenes ciencia - tecnología - sociedad y el contexto de educación*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Filosóficas, Universidad de La Habana.
- Morales Calatayud, Marianela. (2004). Presentado en: *Intervenciones teóricas realizadas en los talleres de la Maestría sobre desarrollo social ciencia y tecnología*, Universidad Carlos Rafael Rodríguez, Cienfuegos, Cuba.
- Morales Calatayud, M., y Rizo Rabelo, Noemí. (2006). *Enfoques de interpretación de la ciencia y la tecnología: las tradiciones de estudio*. En *Tecnología y Sociedad* (Segunda Edición., págs. 63 - 76). La Habana: Editorial Félix Varela.

- Morales Calatayud, M., y Rizo Rabelo, N. (2009). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aspectos de interpretación teórica*. Cienfuegos, Cuba: Editorial Universo Sur.
- Nudler, O. (1995): "*Amílcar Herrera: una evocación personal*", *Redes*, Vol.2, Nº5.
- Núñez Jover, J. (1999a). *Tratando de conectar las dos Culturas. Una tesis para discutir. La ciencia y la tecnología como procesos sociales*. Editorial Félix Varela.
- Núñez Jover, Jorge. (1999b). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Breve recorrido por los autores y sus obras. La Filosofía en América Latina*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Núñez Jover, Jorge. (2002). *Ética, Ciencia y Tecnología: sobre la función social de la tecnociencia*.
- Núñez Jover, J. (2006). *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales*. En *Tecnología y Sociedad* (Segunda Edición., págs. 43-62). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Núñez Jover, Jorge. (s.d.). *Ciencia Y Cultura En El Cambio De Siglo. A Propósito De C.P. Snow*.
- Oteiza, E. (1992). *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Oteiza, E., y Vessuri, H. (1993). *Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Oteiza, E. (1995): "*In memoriam – Amílcar Herrera*", *Redes*, Vol.2, Nº5.
- Pacey, A. (1990). *La cultura de la Tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pérez Serrano, Gloria. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Técnicas y análisis de datos*. Madrid, España: La Muralla S.A.
- Pinto, A. (2008). *Notas sobre estilos de desarrollo en América Latina.*, No.96.
- Plá León, R. (2006). *Cuestiones Metodológicas en torno a la investigación del pensamiento latinoamericano*. En *Pensamiento español y latinoamericano contemporáneo II* (pág. 125). Universidad Central de Las Villas: Editorial Feijoo.

- Portal Jiménez, Marcelo. (1998). *El pensamiento sobre ciencia y tecnología en América Latina. Algunas consideraciones desde la óptica marxista*. México: Ediciones INAES.
- Ramírez, Briceño, & Roy, Edgar. (1991). *La responsabilidad ética en ciencia y tecnología*. Costa Rica: Editorial tecnológica.
- Reclade, A. (s.d.). *Cuadernos de trabajo del centro de estudios Hernández Arregui. Cuaderno No. 1: ¿Qué es el pensamiento nacional?*
- Rietti, S. (2007). *Oscar Varsavsky: una lectura postergada*. Caracas: Editorial Monte Ávila Editores Latinoamericana.
- Rietti, S. (s.d). *Estilos tecnológicos – Estudio Introductorio*.
- Rodríguez, M. (1979). *El trabajo científico en la formación de profesionales de salud*. Presentado en: IX Conferencia de Facultades y Escuelas de Medicina., La Habana, Cuba.
- Rubinstein, G. L. (1975). *El ser y la conciencia*. La Habana: Editora Universitaria.
- Sabato, Jorge Y Botana, Natalio. (1968, Setiembre). *La Ciencia Y La Tecnología En El Desarrollo Futuro De América Latina. Estudio Prospectivo Sobre América Latina Y El Orden Mundial En La Década Del 1990*.
- Sabato, J. y Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología. Autónoma o transnacional*. México: Nueva Imagen.
- Sábato, J. (2011). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología - desarrollo-dependencia* (Primera Edición). Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional.
- Sábato, J. (1971). “*Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia*”. San Martín de Tucumán.
- Sáenz, Tirso W. (2006). *Ingenierización e Innovación Tecnológica. En Tecnología y Sociedad* (Segunda Edición., págs. 79 - 97). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Sunkel, Osvaldo, y Paz, Pedro. (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. Santiago de Chile: Siglo Veintiuno editores.
- Thomas, H. (2010, Marzo). *Los estudios sociales de la tecnología en América Latina*.

- Vaccarezza, Leonardo S. (2004). *El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción.*, Vol. 1(No. 2). Recuperado a partir de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132004000100012&script=sci_arttext.
- Vaccarezza, Leonardo Silvio. (1998). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. Revista Iberoamericana de Educación No. 18*, Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación, 13-40.
- Valdés Espinosa, Roxana, Chassagnes Izquierdo, Oscar, y Munster Infante, Blanca M. (2006). *En busca de un nuevo modelo: el Desarrollo Sustentable. En Tecnología y Sociedad* (Segunda Edición., págs. 348 - 360). La Habana: Editorial Félix Varela.
- Varsavsky, O. (1975). *Ciencia, política y cientificismo* (7º ed.). Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Varsavsky O. (1972). *Hacia una Política Científica Nacional*. Buenos Aires: Editorial Periferia.
- Vessuri, Hebe. (1987). *The Social Study of Science in Latin America. vol. 17*.
- Zapata, F. (2001). *"Ideología y Política en América Latina"*. Centro de Estudios Sociológicos, México.
- Woolgar, S. (1991). *Abriendo la Caja Negra*. España: Editorial Anthropos.

Anexo No.1

Guía de análisis de contenido.

Objetivos:

- ✓ Identificar las concepciones empleadas por Amílcar O. Herrera en su obra, comprendidas en el área de los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad durante las décadas de 1960 a 1970.
- ✓ Explicar los aportes del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar O. Herrera durante las décadas de 1960 a 1970.

Contenidos: Relacionados esencialmente con las particularidades del pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar O. Herrera durante la década de 1960 a 1970.

- ✓ Contexto histórico – social.
- ✓ Expresiones que se emplean.
- ✓ Temáticas que tratan.
- ✓ Núcleos conceptuales que se utilizan.
- ✓ Valoración de los especialistas.
- ✓ Formas de abordar y representar las problemáticas.
- ✓ Inferencias reproducibles de las temáticas y contenidos.
- ✓ Visión y toma de conciencia crítica del tema.
- ✓ Tendencias.
- ✓ Etapas por las que ha transitado.
- ✓ Contradicciones.
- ✓ Evolución del pensamiento.

Criterios a utilizar:

- ✓ Autor.
- ✓ Texto.
- ✓ Fecha.
- ✓ Crítica externa.
- ✓ Crítica interna.
- ✓ Precisar el objetivo que se persigue.
- ✓ Definición del universo objeto de estudio.
- ✓ Determinar las unidades de análisis.
- ✓ Determinación de las categorías o epígrafes significativos.
- ✓ Interpretación de los datos obtenidos.
- ✓ Redacción de las conclusiones y valoración.

Anexo No. 2: Glosario de términos empleados por Amílcar O. Herrera en sus trabajos sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Autonomía científica: La capacidad de tomar decisiones basadas en las propias necesidades y objetivos en todos los campos de la actividad social, utilizando la creación científica generada dentro o fuera de la región; (...) supone alcanzar el grado de autodeterminación que en el terreno científico poseen los países más avanzados. (Herrera, A.1971^a:91)

Adaptación de Tecnologías: se orienta a diseñar equipos más baratos y más simples, al alcance de una capacidad industrial menos desarrollada y que permita establecer una relación capital/trabajo más adecuada a las condiciones locales. Para ello no se necesita realizar ningún avance tecnológico fundamental; basta con utilizar en forma distinta elementos tecnológicos bien conocidos. (Herrera, A.1973:6)

Ciencia Moderna: Instrumento más efectivo creado por el hombre para su liberación a través de la comprensión y el pleno dominio del Medio Ambiente. (Herrera, A.1971^a:13)

Dependencia Cultural: se asocia casi siempre con la aceptación indiscriminada de las corrientes de ideas sociales, políticas, estéticas, etc., que emanan de los centros de poder mundial, sin olvidar que la tecnología en el sentido antropológico, es el elemento más determinante de las formas culturales. (Herrera, A.1973:1)

Espacio Tecnológico: Está definido por el conjunto de condiciones y restricciones que una tecnología debe satisfacer para responder a una necesidad. (Herrera, A.1979:6)

Integración Científica: Implica la existencia de políticas científicas armónicas; que suponen el establecimiento de objetivos políticos, económicos y sociales comunes a todos los países de la región. (Herrera, A.1971^a:194)

Investigación y Desarrollo: es el equivalente a la conocida sigla RD (research and development) de la literatura anglosajona sobre ciencia y tecnología. Se le

usa para designar el conjunto de actividades de investigación tanto científica como tecnológica. (Herrera, A.1971^a)

Investigación Multidisciplinaria: trabajo multidisciplinario con la colaboración de especialistas de distintos campos en un proyecto particular (...) concepción más profunda de la investigación multidisciplinaria nace de la creciente comprensión de que no existe prácticamente ningún problema social importante que no requiera, además de la contribución de las tecnologías físicas en sentido estricto, el aporte de disciplinas humanas y sociales -medicina, psicología individual y social, economía, sociología, etc. (Herrera, A.1973:14)

Investigador Científico: aquel individuo capaz de desarrollar investigación científica o tecnológica en forma independiente – o bajo la dirección general de un investigador de alto nivel – en un nivel comparable con el alcanzado en el ámbito internacional por la especialidad que practica; esto supone que sea capaz de participar activamente en la formación de investigadores jóvenes. (Herrera, A.1971^a:177)

Investigación Científica Fundamental o Pura: se realiza con el solo objeto de adquirir conocimientos. (et.al:143)

Investigación Científica Aplicada: se efectúa con el solo objeto de contribuir a la solución de un problema práctico. (et.al)

Investigación Científica de Desarrollo: cuya producción final – un nuevo producto o un nuevo proceso de producción – denominado en forma general tecnología. (et.al)

Nueva sociedad: es una sociedad igualitaria, tanto social como internacionalmente; es una sociedad no consumista, donde la producción está determinada por las necesidades sociales y no por la ganancia; como proyecto social el concepto de propiedad debe ser reemplazado por el más universal de uso de los bienes de producción y de la tierra. No existiría propiedad de estos bienes, sino gestión de los mismos, decidida y organizada por los mismos procesos de

discusión mediante los cuales se regula el resto de las actividades sociales. Herrera, A. (1975).

Necesidades Básicas: definiendo como tales ese conjunto de necesidades que son esenciales para que todo ser humano se pueda incorporar en forma efectiva a su propia cultura. Herrera, A. (1979:5)

Política Científica: el concepto de política científica, se basa en la idea de que la ciencia moderna, con su enorme costo y el gran esfuerzo social que por lo tanto requiere, sólo se desarrolla cuando existe una demanda efectiva por parte de la sociedad. La concepción de la política científica debe basarse estrechamente en las condiciones y necesidades particulares de cada país. Herrera, A. (1995 [1971:7])

a) Políticas Científicas y Tecnológicas Explícitas: Esta es definida como la "política oficial"; es la que se expresa en las leyes, reglamentos y estatutos de los cuerpos encargados de la planificación de la ciencia, en los planes de desarrollo, en las declaraciones gubernamentales, etc.; en resumen: constituye el cuerpo de disposiciones y normas que se reconocen comúnmente como la política científica de un país. (et.al)

b) Políticas Científicas y Tecnológicas Implícitas: La política científica implícita, aunque es la que realmente determina el papel de la ciencia en la sociedad, es mucho más difícil de identificar, porque carece de estructuración formal; en esencia, expresa la demanda científica y tecnológica del "proyecto nacional" vigente en cada país. (et.al)

Toda política científica comprende dos aspectos fundamentales:

c) Política "para la ciencia": medidas económicas, institucionales, legislativas, etc, que se necesitan para proporcionar a la investigación científica los medios para su desarrollo y el incremento de su productividad. Herrera, A.O (1971^a:91)

d) Política "de la ciencia": medidas encaminadas a poner a la ciencia al servicio, no solamente del progreso general de los conocimientos

humanos, sino también del bienestar económico y social de la comunidad. Herrera (et.al)

Previsión Tecnológica: se refiere a la previsión del desarrollo futuro de la tecnología a partir de la situación presente. (Herrera, A.1971^a:124)

a) Previsión Tecnológica Exploratoria o Descriptiva: es fundamentalmente una extrapolación a partir de la situación presente, para tratar de determinar como el conocimiento actual se desarrollará en el futuro. Manera de estimar el rango de probabilidades de futuros posibles o alternos. (et.al:125)

b) Previsión Tecnológica Normativa: parte de un objeto deseable en el futuro, y retrocede en el tiempo, tratando de saber como deben orientarse los conocimientos y tecnologías actualmente existentes para alcanzar ese objetivo. (et.al)

Proyecto Nacional: Entendemos como proyecto nacional el conjunto de objetivos, el modelo de país, al que aspiran las clases o los sectores sociales que tienen, directa o indirectamente, el control político y económico de la comunidad. Lo más importante de esta definición es que se refiere a un conjunto de objetivos concretos y, sobre todo, concebidos por una élite dirigente con poder apto para articularlos e implementarlos. No se trata de lo que se denomina vagamente "aspiraciones nacionales" o "ideal nacional", y que se supone representa el ideal de sociedad al que aspira el conjunto de la comunidad, o la mayoría; esto sólo puede convertirse en proyecto nacional cuando es asumido por el sector de la sociedad que ejerce realmente el poder, y tiene por lo tanto capacidad para implementarlo. (Herrera, A.1973:12)

Tecnología: se puede definir como el conjunto de instrumentos o herramientas materiales, conocimientos y habilidades utilizados para proveer a todas las necesidades de la comunidad y aumentar su dominio del medio ambiente. Define el "qué hacer" y "cómo hacer" de la sociedad. Paralelamente se puede definir un campo de conocimientos e ideas esencialmente explicativas que incluye la religión, las supersticiones, y el conocimiento científico propiamente dicho. (et.al:2)

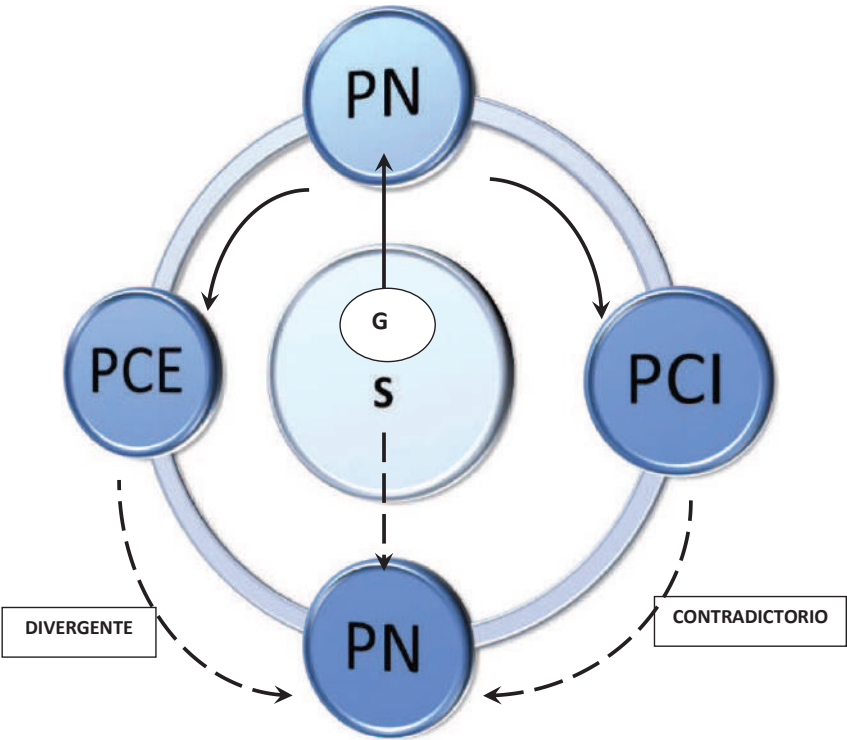
Tecnologías Apropriadas: este es un término equívoco; es un concepto que indica que los países subdesarrollados deben generar tecnologías adecuadas a sus propios fines. Debe estar centrado en los seres humanos es decir, en la idea de que el bienestar de las personas no puede ser un subproducto del crecimiento económico indiscriminado, sino la consecuencia de planes específicos con respecto a ese bienestar. Es estar centrado en las necesidades básicas; y, en la participación de los miembros de la sociedad como factor fundamental. (Herrera, A.1979:4-5)

Transferencia de Tecnologías: es unidireccional a escala mundial (...) Un grupo de pueblos que ha tenido su propio estilo de desarrollo -Europa, Estados Unidos, Japón- transfiere su tecnología hacia el resto del mundo, sin prácticamente ninguna acción en sentido inverso. Si se profundiza un poco más, se encuentra que esa recepción pasiva no sólo le sucede al mundo subdesarrollado; aun en el mundo desarrollado la tecnología también se crea en unos pocos centros, que son los que tienen capacidad económica y científica para generarla, y de allí se expande al resto de la sociedad. En la transferencia internacional de tecnologías se están también transfiriendo formas culturales, modos de relación humana. (et.al:3-4)

Anexo No. 3: Esquema efectuado a partir de la relación que establece Amílcar O. Herrera entre las Políticas Científicas Explícitas y las Políticas Científicas Implícitas en correspondencia con los Proyectos Nacionales y las necesidades sociales.

Legenda:

PN: Proyecto Nacional **G:** Gobernantes **S:** Sociedad **PCE:** Políticas Científicas Explícitas **PCI:** Políticas Científicas Implícitas



Anexo No. 4: Problemáticas identificadas por Amílcar O. Herrera a lo largo de toda la obra analizada.

- ✗ La dependencia tecnológica hacia los países desarrollados. Trayendo consigo diferencias entre la tecnología englobada en un proceso final y los elementos tecnológicos que la componen, lo que requiere de una creación tecnológica original en muchos campos de la actividad económica y social.
- ✗ La investigación tecnológica es muy escasa y se limita a considerar las posibilidades de utilización industrial de los recursos naturales de la región.
- ✗ Falta de correspondencia entre los objetivos de la investigación científica y las necesidades de la sociedad.
- ✗ Retraso de la actividad científica y la subestimación de los verdaderos problemas de los países subdesarrollados.
- ✗ Aparición tardía de los sistemas científicos, más como elemento cultural que como respuesta a la demanda efectiva de investigación.
- ✗ Intento a corto plazo de elevar el nivel del equipo científico local orientando las investigaciones según el prestigio del desarrollo tecnológico en el ámbito internacional.
- ✗ Tendencia a considerar la estructura de la actividad científica mundial como la encarnación de una ciencia universal.
- ✗ Dejar a un lado de la investigación los campos abstractos y teóricos en los que no se vea de forma inmediata resultados a problemas concretos.
- ✗ Falta del estrato de tecnólogos que deben ser vinculados a los sistemas de investigación científica. En los países subdesarrollados, estos, son enviados solamente para aprender a manejar nuevos procesos de producción y no para participar en su desarrollo, sin oportunidad de potenciar una tarea verdaderamente creadora, en la que su práctica sigue formando parte del sistema externo de producción científica.
- ✗ Inversión de pocos recursos para la investigación científico y tecnológica (I+D). Ya que una proporción importante y continuamente creciente de la investigación científica de la región se realiza con el apoyo financiero de grandes fundaciones internacionales.

- ✗ Falta de estímulo local, y escasa demanda por parte de la sociedad a la comunidad científica.
- ✗ No se tiene en cuenta las diferencias estructurales y organizacionales existentes entre los países desarrollados y subdesarrollados. Por lo que se pierde de vista la influencia decisiva al crear poca presión sobre la capacidad de usar la ciencia y la tecnología para el incremento de la investigación científica.
- ✗ La posición de los países subdesarrollados en nuevos esquemas emergentes de estilos de desarrollo.
- ✗ Sometimiento de la estructura científica a un régimen incompatible con la genuina creación intelectual, incapaz de satisfacer las demandas del sistema.
- ✗ No es reconocida la necesidad de un "período de transición" en el que se creen condiciones para una nueva etapa más renovadora.
- ✗ Particularización de las investigaciones a partir de disciplinas independientes y no sobre la base de las problemáticas.
- ✗ Compra de tecnologías atrasadas, sin un proceso de adecuación a los nuevos requerimientos del mercado.
- ✗ Introducción de nuevas tecnologías sin una adecuada adaptación previa que deforma el mercado local.
- ✗ El Estado y el empresariado latinoamericano se caracterizan por la planificación a corto plazo; la confianza solo en la protección estatal para competir y sobrevivir; complejo de inferioridad con respecto a la capacidad extranjera; falta de una industria tecnológicamente progresista.

Indice

Introducción.....	1
1.1 – Pensamiento latinoamericano sobre ciencia y tecnología.....	13
1.2 – Enfoque Social de la Ciencia y la Tecnología. Antecedentes teóricos.....	14
1.2.1 - Surgimiento del enfoque social de la ciencia y la tecnología: concepción y función.....	15
1.3 - Tradiciones en la nueva visión de la ciencia y la tecnología.....	20
1.3.1 – El contexto histórico, económico, político, social y científico de América Latina hasta la década de 1970.....	25
1.3.2 – Esencia del pensamiento latinoamericano sobre ciencia, tecnología y sociedad en las décadas del '60 y '70 del siglo XX.....	30
Capítulo No. II – El pensamiento sobre ciencia, tecnología y sociedad de Amílcar Oscar Herrera en el contexto latinoamericano de los años '60 y '70 del siglo XX.....	39
Conclusiones.....	72
Bibliografía.....	74



Los documentos que integran la Biblioteca PLACTED fueron reunidos por la [Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad \(CPS\). Contribuciones a un Pensamiento Latinoamericano](#), que depende de la Universidad Nacional de La Plata. Algunos ya se encontraban disponibles en la web y otros fueron adquiridos y digitalizados especialmente para ser incluidos aquí.

Mediante esta iniciativa ofrecemos al público de forma abierta y gratuita obras representativas de autores/as del **Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED)** con la intención de que sean utilizadas tanto en la investigación histórica, como en el análisis teórico-metodológico y en los debates sobre políticas científicas y tecnológicas. Creemos fundamental la recuperación no solo de la dimensión conceptual de estos/as autores/as, sino también su posicionamiento ético-político y su compromiso con proyectos que hicieran posible utilizar las capacidades CyT en la resolución de las necesidades y problemas de nuestros países.

PLACTED abarca la obra de autores/as que abordaron las relaciones entre ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia en América Latina entre las décadas de 1960 y 1980. La Biblioteca PLACTED por lo tanto busca particularmente poner a disposición la bibliografía de este período fundacional para los estudios sobre CyT en nuestra región, y también recoge la obra posterior de algunos de los exponentes más destacados del PLACTED, así como investigaciones contemporáneas sobre esta corriente de ideas, sobre alguno/a de sus integrantes o que utilizan explícitamente instrumentos analíticos elaborados por estos.

Derechos y permisos

En la Cátedra CPS creemos fervientemente en la necesidad de liberar la comunicación científica de las barreras que se le han impuesto en las últimas décadas producto del avance de diferentes formas de privatización del conocimiento.

Frente a la imposibilidad de consultar personalmente a cada uno/a de los/as autores/as, sus herederos/as o los/as editores/as de las obras aquí compartidas, pero con el convencimiento de que esta iniciativa abierta y sin fines de lucro sería del agrado de los/as pensadores/as del PLACTED, ***requerimos hacer un uso justo y respetuoso de las obras, reconociendo y citando adecuadamente los textos cada vez que se utilicen, así como no realizar obras derivadas a partir de ellos y evitar su comercialización.***

A fin de ampliar su alcance y difusión, la Biblioteca PLACTED se suma en 2021 al repositorio ESOCITE, con quien compartimos el objetivo de "recopilar y garantizar el acceso abierto a la producción académica iberoamericana en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología".

Ante cualquier consulta en relación con los textos aportados, por favor contactar a la cátedra CPS por mail: catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar