



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Atar, Diana

Aportes metodológicos para el estudio de la percepción social de la ciencia y la tecnología



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Atar, D. (2016) *Aportes Metodológicos para el Estudio de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología*. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/193>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Aportes Metodológicos para el Estudio de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología

Diana Atar

atardiana@gmail.com

Resumen

El tema de la medición de las actividades de ciencia y tecnología ha incrementado su importancia debido a la necesidad que tienen los países, de contar con indicadores que den cuenta de la realidad de estas prácticas, ante la incertidumbre que genera la toma de decisiones en este campo.

Dentro de este conjunto de indicadores, aquellos que miden la percepción social de la ciencia y la tecnología son los de más reciente aparición.

La complejidad de este concepto dificulta el consenso en cuanto a definiciones más generales y comunes a los distintos países, y se manifiesta en las diversas encuestas existentes.

Asimismo, los métodos de análisis aplicados a los datos recogidos por estos estudios son, en general, limitados y los resultados, así producidos, son insuficientes para describir o explicar el fenómeno de la percepción social.

Los indicadores son por sus objetivos, y detrás de cada conjunto de indicadores hay un marco conceptual que lo sustenta. No obstante, el análisis de estos indicadores debería proveernos de la mayor información posible.

En consecuencia, este trabajo presenta, en primer lugar, diferentes conceptualizaciones tanto de percepción como de percepción social de la ciencia y la tecnología; luego, la forma en que la percepción social se caracteriza a través de las encuestas llevadas a cabo; y por último, propone una metodología más conveniente para el análisis de los datos.

Palabras clave: *percepción social; representación social; encuestas; metodología de análisis; modelos probabilísticos*

Director: Leonardo Vaccarezza

**Aportes Metodológicos para el
Estudio de la Percepción Social de
la Ciencia y la Tecnología**

Diana Atar

“Not everything that can be counted counts,
not everything that counts can be counted.”

Albert Einstein

AGRADECIMIENTOS

A Leonardo Vaccarezza, por su orientación, su atenta lectura y sus críticas en la elaboración de esta tesis; a Darío Codner, por su cordialidad y su disposición permanente en el transcurso de este posgrado; al Dr. Carlos Lac Prugent, por sus valiosos consejos y, en especial, por su amistad; al Profesor Rosendo Guerrero Ramírez, por sus conocimientos y su generosidad para compartirlos; a Ricardo Levy, porque su voz ha ido y sigue yendo conmigo; a mis viejos, que no pudieron ver terminado este trabajo; a Luna, compañera incondicional; y finalmente, a Marcelo y a Bruno, simplemente, porque están aquí con sus ojos claros.

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“La ciencia y la tecnología tienen una evidente e indiscutible importancia en el mundo moderno, por lo cual adquieren un carácter relevante en todos los aspectos de la vida influyendo, por cierto, los procesos de transformaciones políticas de las sociedades contemporáneas. Es ésta una condición estructural –de signo positivo o negativo, según el caso y el prisma de análisis– de las sociedades que transitan –o desean hacerlo– hacia escenarios de economías basadas cada vez más en el conocimiento. El protagonismo de la ciencia en la sociedad moderna tiene un corolario implícito: los temas de la ciencia se transformaron, como nunca, en cuestiones de ciencia, tecnología y sociedad.”¹

En nuestro país, así como en el resto de América Latina, el vínculo entre el ámbito científico y los demás sectores sociales ha sido débil y las iniciativas implementadas para fortalecer esta relación, no han mostrado, hasta hoy, gran éxito. Así, la frágil conexión entre la ciencia y la industria ha contribuido al estancamiento de las actividades de Ciencia y Tecnología (CyT), y en especial, las de aquellas orientadas al mejoramiento del sistema productivo.

Una de las causas podría ser la escasa o errónea comprensión que, tanto la comunidad científica como los responsables de diseñar políticas de CyT, tienen sobre la percepción social de este campo, es decir, la sociedad, en su conjunto o distribuida por sectores, ¿considera a la ciencia y a la tecnología relevantes, o no?; ¿con incidencia en sus vidas, o no?; ¿quiénes lo perciben de una forma y quiénes de otra? y ¿por qué? La ciencia y la tecnología ¿son fuente para la generación de competencias?. El sector de la producción ¿reconoce en estas actividades una fuente de recursos para su desarrollo? y así podrían formularse otros interrogantes.

La debilidad del vínculo entre la actividad científica y el resto de la sociedad lleva a plantear el problema de la **percepción social de la ciencia**, como una cuestión de **valoración colectiva** de esta actividad, que se expresa entre otros, en:

- actitudes,
- críticas,
- intereses,
- conocimientos de CyT,
- comprensión de los beneficios y riesgos de la actividad,
- imagen de los organismos dedicados a la CyT.

La sociedad –en su conjunto o distribuida en distintos sectores– tiene percepciones no sólo sobre las actividades de la ciencia y de los científicos, sino que también percibe el vínculo que existe entre éstos y el resto de los sectores sociales; entre ellos, el que toma decisiones de CyT. Por lo tanto, se hace necesario conocer dicha percepción; esto es, medirla y evaluarla, ya que ésta puede ser favorable o desfavorable para la implementación de políticas en este campo y, por ende, facilitar u obstaculizar los avances.

Si bien en la actualidad son varias las encuestas que se llevan a cabo en diferentes países y los indicadores de percepción social intentan dar cuenta de algunos aspectos específicos de las actividades de CyT y su impacto sobre la información y valoración sociales, entiendo que, en general, los análisis que se realizan a partir de los datos obtenidos son metodológicamente pobres y, en consecuencia, los resultados son escasos o incompletos y de escasa proyección. En consecuencia, estos sondeos utilizados por los gobiernos, están siendo poco aprovechados en su riqueza informativa dado el instrumental metodológico empleado habitualmente.

La medición de la percepción social de la CyT, así como la cultura científica, “correctamente evaluados” a partir de un conjunto de indicadores, permitiría comprender lo que siente, sabe y piensa una sociedad con respecto a la CyT, y de esta forma, se contribuiría a la toma de decisiones en cuanto a políticas del sector (por ejemplo, distribución y disponibilidad de recursos, promoción científica, programas de vinculación o difusión).

“(…) los decisores de cada área social demandan información específica que a su vez genere otros flujos de información dirigidos de nuevo a los decisores. Esta nueva información generada se configura utilizando métodos y programas estadísticos cada vez más potentes y sofisticados que permiten profundizar más exhaustivamente en los datos recabados en el comienzo de la investigación”.²

Para lograr una mejor comprensión sobre la percepción social en CyT, que mejore las alternativas de desarrollo de la actividad y de vínculo entre el sector científico y los demás sectores sociales, es necesario considerar a los indicadores como un instrumento útil para la formulación y seguimiento de políticas. Para ello, es preciso un esfuerzo de análisis, tanto en el modo en que se recopilan los datos como en la aplicación de métodos y técnicas estadísticas. La tarea de llevar a cabo encuestas no es sencilla: involucra el empleo de recursos humanos, materiales y económicos, y un proceso que va desde el diseño del cuestionario hasta el procesamiento e impresión final de los resultados.

Tal esfuerzo merecería un mayor aprovechamiento de los datos, para lo cual podrían aplicarse técnicas más sofisticadas que las utilizadas habitualmente.

EL ANÁLISIS A NIVEL COLECTIVO

Si bien existe interés en reflejar a través de estudios empíricos, el impacto de la labor científica sobre la sociedad, y la apropiación por parte de sus integrantes del conocimiento y usos de la CyT, las encuestas que recopilan datos primarios de una muestra representativa de personas, realizan un análisis parcial del fenómeno partiendo del nivel individual. Estos intentos no han considerado el nivel colectivo del análisis, incorporando las redes de interacción social – procesos de circulación de contenidos de CyT, instituciones, sectores específicos y sus idiosincrasias³.

Aunque la forma de la encuesta implica un relevamiento a nivel individual de los aspectos que se analizan, sería conveniente implementar mecanismos que permitan una aproximación a resultados generales, que puedan entenderse como representativos de grupos sociales determinados. Es decir: estimar, a través de los indicadores, pautas de comportamiento comunes que reflejen una actitud, una valoración, un interés, de cada sector en particular.

Por lo tanto, desde el punto de vista metodológico, para obtener una caracterización amplia de la percepción social y la cultura científica, entendemos que los estudios también deberían contemplar:

Las instituciones: la dedicadas a la ciencia y la tecnología, las de políticas científicas, las de comunicación y difusión, las de participación.

Los Procesos: la discusión sobre los temas de CyT; la toma de decisiones, los discursos, la participación, los canales de comunicación y de formación.

Los actores: en cuanto grupos sociales definidos, sus actitudes, intereses, y valoración comunes⁴.

EL PROBLEMA DE LA MEDICIÓN

Uno de los problemas centrales que presentan los estudios de la percepción social, así como otros fenómenos psicosociales, es el de la medición. La noción clásica de medición implica la asignación de números a objetos de acuerdo con reglas. Una concepción más moderna reconoce a la medición como el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos. Desde el punto de vista teórico, el interés se centra en el concepto subyacente no observable que está representado por la respuesta observable, mientras que desde el punto de vista empírico, el foco está en esta última.

*“Cuando formulamos una pregunta en un cuestionario, las respuestas son observables. Ahora bien, frecuentemente el interés del investigador se enfoca en propiedades que nos son observables. Siguiendo la terminología de la tradición lazarsfeldiana, llamaré a esos dos planos el manifiesto y el latente. El problema crítico de la teoría de la medición es establecer la relación entre esos dos planos; cómo medir propiedades latentes a través de observaciones realizadas mediante variables manifiestas (...)”.*⁵

Como se mencionó anteriormente la noción de **percepción**, comprende varias dimensiones; sin embargo, acorde a las encuestas disponibles, pueden clasificarse en tres grandes grupos: actitudes, conocimientos e interés.

Medir las actitudes de un individuo es una tarea más compleja que la de medir el grado de conocimientos sobre CyT, ya que esto último puede evaluarse tomando en cuenta la cantidad de información correcta que posee sobre diversos temas de CyT, el uso de los distintos productos tecnológicos en la vida cotidiana y otras variables fácilmente cuantificables⁶.

El concepto *actitud*, como otras variables psicológicas, es imposible de observar en forma directa.

*“Para medir una actitud, debemos inferirla de la forma en que responde un individuo (por una expresión verbal o comportamiento manifiesto) a cierto estímulo. El término construcción hipotética describe una variable que no se observa directamente, pero que se puede medir por medios indirectos, como la expresión verbal o el comportamiento manifiesto.”*⁷

Entonces, el problema de medir una actitud consiste en poder establecer la relación entre lo no observable (latente) y lo observable (manifiesto).

*“Podemos concebir que esa relación es de carácter probabilístico, en el sentido de que no existe una determinación completa entre el estado real en el que se encuentra una persona en una variable actitudinal en un momento dado y su respuesta manifiesta a una pregunta en ese mismo momento.”*⁸

Por otra parte, la actitud –que podemos pensarla “como una disposición duradera a responder constantemente de una manera determinada a diversos aspectos del mundo, entre los que se encuentran personas, acontecimientos y objetos”⁹ –comprende tres elementos: afectivo, cognoscitivo y de comportamiento.

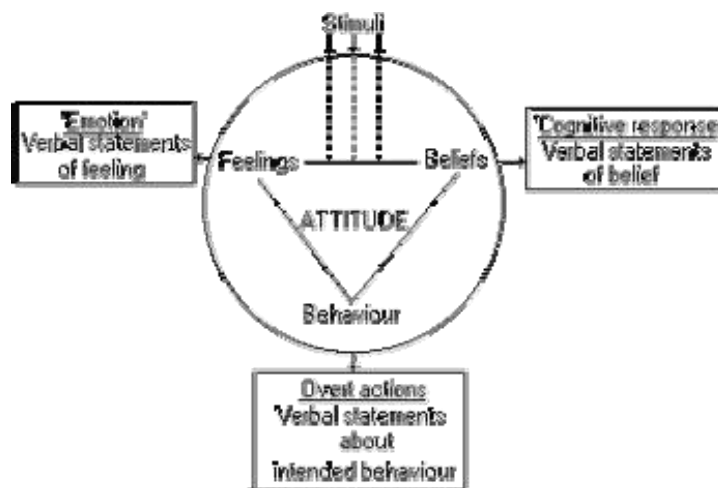
El *afectivo* refleja lo que siente un individuo hacia un objeto y es de carácter emocional. La componente cognoscitiva refleja el grado de conocimiento y de conciencia del individuo sobre el objeto. Y el elemento de comportamiento muestra la intención o la predisposición hacia la acción.

El siguiente gráfico ilustra lo anterior:¹⁰

affective (feelings)
component

cognitive (beliefs)
component

behavioural
(actual actions)
component



Supongamos que Juan sostiene: *“la informática me parece muy importante para el desarrollo del país, porque estamos en un mundo en que el conocimiento científico es fundamental. Por eso, apoyo el Programa Mi PC¹¹ propuesto por el Gobierno”*.

En esta declaración se reflejan claramente los tres componentes que describimos más arriba: el afectivo (“me parece muy importante para el desarrollo”), el grado de conocimiento y conciencia del individuo sobre la CyT (“estamos en un mundo en que el conocimiento científico es fundamental”) y la predisposición a la acción (“apoyo el Programa Mi PC propuesto por el Gobierno”).

Obviamente, esta declaración refleja su *actitud* frente a la CyT, pero no sus *conocimientos* científicos (como dimensión comprendida en el concepto *percepción*). Juan bien puede ignorar la diferencia entre el procesador Intel Celeron D 315 (2.26 GHz) y el Intel Celeron D 335 (2.8 GHz), o la utilidad específica de Microsoft Excel, pero aún así tener una actitud favorable frente a aquellas prácticas del Gobierno que promueven su utilización y difusión¹².

Todo proceso de medición impone que los conceptos se transformen en operativos. Esto es, formular una descripción que explique el significado del concepto, mediante la especificación de las operaciones necesarias para medirlo.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo central de este trabajo es *diseñar una guía metodológica* que sirva para explorar las posibilidades de aplicar técnicas más sofisticadas que porcentajes y medias aritmética, lo que, suponemos, mejoraría el análisis de la percepción social de la CyT, elaborando una serie de herramientas que aprovechen al máximo los datos disponibles, dado que la multiplicidad de dimensiones que comprende este concepto, merece y permite un

estudio más completo y eficaz.

Así, pasaremos a:

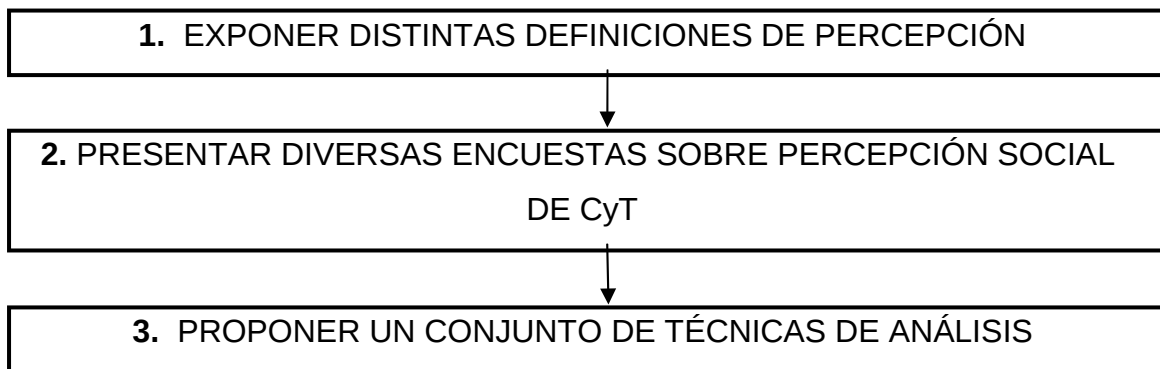
- Mostrar las nociones de percepción y de percepción social, a la vez que sus distintas dimensiones, susceptibles de medición y evaluación desde el punto de vista metodológico; es decir, exponer brevemente distintos enfoques sobre percepción social a través de la sistematización de las posturas, en base a la bibliografía disponible (Capítulo 1 – Percepción Social).
- Exponer la multiplicidad de variables que intervienen en dicha noción. Para ello, se presentan algunas de las encuestas existentes, que ponen de manifiesto los diversos enfoques presentes en la actualidad. La atención estará focalizada en **qué miden y cómo miden** este concepto, aquellos países que han implementado encuestas al respecto. Entendemos que *las preguntas* que se formulan en dichas encuestas y la bibliografía producida en la discusión sobre los indicadores evidencian los distintos enfoques (Capítulo 2 – Las Encuestas Existentes).
- Proponer un conjunto de técnicas para analizar los datos disponibles y que permita, en consecuencia, obtener información estadísticamente significativa; es decir, mostrar posibles instrumentos metodológicos útiles para el estudio de los indicadores ya desarrollados, y que contienen información proveniente de un relevamiento de datos (Capítulo 3 – Propuesta Metodológica).

Este trabajo no se orienta a rebatir los enfoques teóricos, ni pretende elaborar un análisis crítico sobre los mismos, ni discutir el contenido ideológico de dichas concepciones, sino que intenta presentar –de la manera más clara posible– otros instrumentos metodológicos que se podrían utilizar para la obtención de resultados que, entendemos, serían más significativos y explicativos.

Sin embargo, y dado que estamos hablando de percepción social y en la tradición de los estudios sobre cultura científica se ha utilizado este concepto – el de percepción social— para identificar un conjunto de conceptos como actitudes, intereses, comprensión, entre otros, consideramos pertinente presentar al inicio de este trabajo y aún en forma resumida, algunas definiciones y orientaciones teóricas que contribuyan a reflexionar o a proponer otras perspectivas metodológicas para abordar los estudios de percepción social.

El aspecto teórico, entonces, no es lo que guía el desarrollo de los capítulos. El objetivo específico es el análisis de las encuestas de percepción social de la CyT, y no la percepción social de la CyT.

Los objetivos, entonces, seguirán el siguiente esquema:



JUSTIFICACIÓN

“Uno de los desafíos de la actualidad para comprender la dinámica entre ciencia, tecnología y sociedad es el desarrollo de una nueva generación de indicadores que permitan evaluar el modo en que evolucionan tres dimensiones de análisis relevantes: la percepción pública, la cultura científica y la participación ciudadana.”¹³

El objetivo de este estudio se inscribe en un área de interés específica de la temática sobre la medición y la evaluación del impacto social de las actividades de CyT; esto es, alternativas metodológicas para el análisis de la percepción social de la CyT. Así, amplía el campo de análisis de tales mediciones, las que habitualmente son elaboradas por medio de múltiples indicadores existentes – no sólo los de percepción social, sino también los de producto, de recurso, otros–, y cuyos resultados son analizados con instrumentos, a veces, insuficientes, como se intentará mostrar más adelante.

Por lo tanto, se espera como producto de esta investigación, contar con un conjunto de instrumentos estadísticos que permita describir y/o explicar el fenómeno de la percepción social, con la mayor confianza y el menor sesgo posibles.

En cuanto a la relevancia científica del proyecto, está dada, por una parte, por la contribución que pueda hacerse a la comprensión del fenómeno colectivo de la percepción social de los diferentes sectores de la sociedad, mediante una análisis técnico–metodológico más completo; y por otra parte, a la importancia de ampliar esta temática, teniendo en cuenta que, si bien los métodos propuestos no son inéditos o exclusivos, han sido poco explorados y poco utilizados en este campo de la investigación social, hasta ahora.

Desde el punto de vista práctico, se espera contribuir con una batería de métodos y técnicas de análisis, que podrían resultar de utilidad para aquellos actores sociales que requieran información relevante, ya sea para la toma de decisiones, como para la evaluación

del impacto de políticas ya implementadas¹⁴.

Asimismo, la aplicación y utilización de estos instrumentos, al producir “buena” información, la misma se convierte en un recurso útil ante la toma de decisiones de los distintos sectores sociales involucrados en las actividades de CyT. –sector educativo, productivo, político–, que podrán basarse en información cuantificable y no en meros supuestos o intuiciones. Es decir, a partir de la función que cada uno de estos sectores cumple dentro de la sociedad en relación a los sistemas de CyT, el entendimiento de este fenómeno podría ser aprovechado con fines particulares, para el desarrollo de iniciativas de cada sector, por ejemplo:

- el Estado: para diseñar sus políticas de CyT y la gestión pública de la actividad.
- la Comunidad Científica: para establecer sus prioridades de investigación en función de y conociendo las demandas sociales.
- la Universidad: para diseñar sus programas de posgrado y sus líneas de investigación.
- las Empresas: para establecer mecanismos de vinculación con los centros de investigación y las universidades, y para definir hacia dónde destinar los recursos.

Si bien es cierto que una mejor información no garantiza la utilización de la misma en el sentido de armonizar la relación ciencia–sociedad, entendemos que una mejor comprensión del fenómeno de la percepción social de la CyT – tener conocimiento sobre lo que la sociedad piensa, sabe o siente en relación a la CyT, sus responsables, sus alcances, sus consecuencias– permitiría contar con más elementos para, por una parte, contribuir al fortalecimiento del vínculo entre la ciencia y el resto de la sociedad y, por otra parte, establecer estrategias de comunicación e intercambio más efectivas.

Por lo tanto, consideramos que este trabajo se orienta, tanto al aprovechamiento de la información en el campo de las políticas públicas, como a la institucionalización de los estudios de percepción social de la CyT.

METODOLOGÍA EMPLEADA

Como el trabajo es una propuesta metodológica para el análisis de las mediciones de la percepción social, en el diseño de investigación se combinan tanto la presentación de los conceptos –percepción social– desde distintos enfoques bibliográficos aportando una mirada ordenada y sistemática, como un resumen de las encuestas existentes mostrando los indicadores adoptados en cada caso, y finalmente, la elaboración de un conjunto de herramientas metodológicas, donde se presenta un desarrollo teórico del método y ejemplos de aplicación.

Para este trabajo se utilizarán algunas variables tomadas de encuestas disponibles– que consultan sobre conocimientos específicos, formación recibida, valoración personal, intereses y difusión–. En este punto cabe aclarar que, para medir este tipo de variable “compleja” es necesario establecer un conjunto de variables “simples” que combinadas conforman la variable citada.

A efectos de las investigaciones empíricas, se construyen variables a nivel individuo para el relevamiento de la información –así provienen los datos con los que se aplicarán las diversas técnicas–. Sin embargo, al no poder contar con los datos originales y para una mejor exposición de la técnica propuesta, se desarrollaran los ejemplos sobre una muestra ficticia.

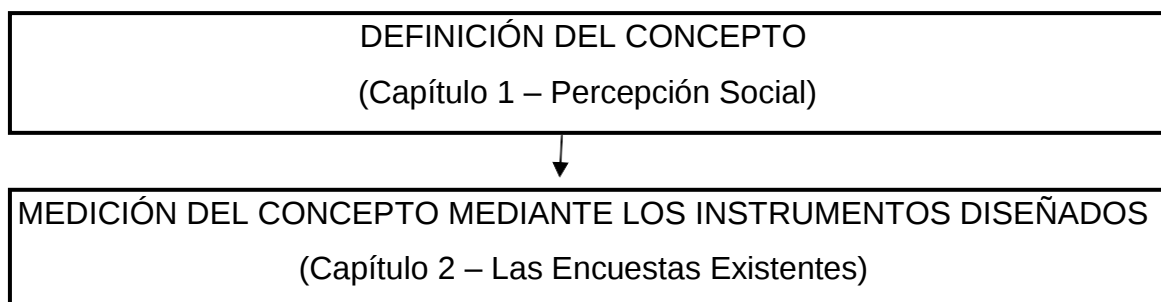
El propósito es establecer patrones de percepción comunes –conducta, interés, otros– que sirvan de clasificadores o predictores.

Las actividades para cumplir con la metodología y el diseño de investigación propuesto son las siguientes:

- Búsqueda de bibliografía en distintos soportes: Por un lado, referida al concepto de percepción y percepción social. Este material comprende textos, documentos, páginas de Internet. Por otro lado, material de encuestas sobre el tema, formularios, cuadros de resultados y aspectos metodológicos, a los que se tenga acceso.
- Sistematización de la bibliografía: para determinar el estado de la cuestión.
- Revisión de bibliografía estadística (métodos y técnicas de análisis multivariante).
- Redacción del borrador del informe.
- Aplicación estadística de Microsoft Excel para la obtención de resultados.
- Revisión y corrección del borrador.
- Redacción del informe final.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO

Este trabajo, que no intenta ser una investigación propiamente dicha sino un aporte para un posible estudio futuro de la percepción social, *está estructurado según las etapas principales de un proceso de investigación científica.*





MÉTODOS DE ANÁLISIS
(Capítulo 3 – Propuesta Metodológica)

Peut-être l'immobilité des choses autour de nous leur est-elle imposée par notre certitude que ce sont elles et non pas d'autres, par l'immobilité de notre pensée en face d'elles.

MARCEL PROUST

A la recherche du temps perdu

I. Du côté de chez

Swann

Dentro de la tradición de los estudios sobre cultura científica, el concepto de Percepción Social de la CyT, se ha utilizado para referirse a un conjunto de conceptos como actitudes, valoración, intereses, conocimientos, etc. Dado que este concepto – percepción social– aún no está claramente definido, surge la necesidad de presentar algunas orientaciones teóricas¹⁵.

Tal como se señalara en el apartado Estructura del Trabajo de la Introducción, corresponde, entonces, definir el concepto Percepción Social.

¿QUÉ ES LA PERCEPCIÓN?

En primer lugar, debe señalarse que estamos ante un fenómeno –la percepción– que, a simple vista, es individual y subjetivo. Tal como se mostrará en las definiciones que a continuación se exponen, el componente cultural se aborda, generalmente, como circunstancias externas que demarcan su configuración.

Por eso, no es sencillo encontrar definiciones que den cuenta de la percepción –es verdad que claramente acotada por procesos individuales vinculados a mecanismos sensoriales y de cognición– y trasladar ese concepto al plano de lo colectivo. Es decir: al plano *social*.

Existen diversas disciplinas que se interesan por el fenómeno perceptivo: desde la Psicología hasta la Mercadotecnia. Como se verá, todas ellas dan cuenta de la influencia de los factores culturales y sociales sobre la percepción que el individuo tiene de sí mismo y de su entorno.

Sin pretender agotar los enfoques posibles, podemos mencionar los que siguen, en los que se apreciará claramente el punto de vista en común descripto más arriba:

Psicología:

Carole Wade y Carol Tavis en su texto *Psicología* dicen que:

“A una cámara le da igual lo que está “viendo”, a una grabadora no le importa lo que está “oyendo” y el brazo del robot en una cadena de montaje carece de opinión sobre lo que está “tocando”. A los seres humanos sí nos importa lo que vemos, escuchamos, olemos, saboreamos o tocamos y por ello, los factores psicológicos (...) influyen en lo que percibimos y cómo lo percibimos.”¹⁶

En este sentido, las autoras enumeran los cuatro factores psicológicos que influyen en lo que percibimos: 1) Necesidades, 2) Creencias, 3) Emociones y 4) Expectativas. Y a continuación concluyen diciendo que:

“Las necesidades, creencias, emociones y expectativas dependen a su vez de la cultura en que se vive, las experiencias son diferentes en entornos diferentes”.¹⁷

✂ **Psicología Cognitiva:**

En este enfoque teórico, la percepción es abordada como proceso que forma parte del modelo información–procesamiento.

“La influencia teórica dominante en los paradigmas de investigación siempre fue el modelo de información–procesamiento. (...) Uno de los esquemas básicos considera el flujo de información entre los estímulos externos (energía), convertidos en datos perceptivos (información). (...) La dirección del procesamiento es fundamental. En el ascendente (impulsado por estímulos o datos) el flujo de información se origina en los estímulos externos y alcanza los centros superiores. Por ejemplo, cuando se observa un cuadro por primera vez, el procesamiento de la información está dominado por la atención que se presta a los trazos, contrastes y combinaciones de colores. En el descendente (impulsado por conceptos o teorías) se destacan las funciones cognoscitivas superiores. Es así, que los conocimientos previos, esquemas de clasificación semántica, recuerdo de eventos similares y exposición anterior a estímulos semejantes, afectan el procesamiento de los datos perceptivos. (...) La sensación es la codificación inicial de la información sensorial periférica simple. (...) La sensación es entonces el conjunto de procesos inferiores. (...) La percepción tiene lugar cuando las funciones cognoscitivas superiores actúan sobre el estímulo inicial. Este fenómeno puede ocurrir en presencia o ausencia de conciencia del hecho”.¹⁸

✂ **Teoría de la Cognición Social:**

“Esta disciplina, nexo entre la psicología social y la cognoscitiva, estudia los procesos mentales que participan en las interacciones sociales –empatía, comunicación interpersonal (verbal y no verbal), percepción personal, pautas de relación y fenómenos grupales. También explora los prejuicios de atribución, memoria social, estereotipos, control mental de las experiencias cognoscitivas sociales... (...). Uno de los temas dominantes en este campo es la influencia descendente en la interpretación de las situaciones sociales y acciones

correspondientes.”¹⁹

✂ **Psicología de la Comunicación:**

Lo que se denomina **percepción** no es solamente recibir datos de nuestro entorno. Una vez recibidos, el individuo trata de manera activa de otorgarles sentido, de interpretarlos. Los psicólogos suelen establecer una diferencia entre **sensación** -recibir datos- y **percepción** -proceso activo de darles sentido-.

“Perception is not determined simply by stimulus patterns; rather it is a dynamic searching for the best interpretation for the available data.”²⁰

Este enfoque sobre la percepción muestra, a través de gran cantidad de estudios empíricos, que la **dimensión cultural** está fuertemente involucrada en la construcción del significado del dato recibido.

✂ **Mercadotecnia:**

“Al igual que las computadoras, las personas pasan por etapas de procesamiento de la información en las que reciben y almacenan estímulos. Sin embargo, a diferencia de las computadoras, las personas no procesan de manera pasiva la información que reciben. En primer lugar, observamos sólo un pequeño número de estímulos en el ambiente. Y de éstos, son aún menos aquellos a los que prestamos atención. Además, quizás esos estímulos que entran de manera consciente no los procesamos en forma objetiva, y su significado es sesgado o influido por nuestros propios prejuicios, necesidades y experiencias.”²¹

En este procesamiento de información intervienen, en primer lugar, los receptores sensoriales y la sensación, entendida como un dato en bruto, es la respuesta inmediata a los estímulos. Mediante la percepción se procesan estos datos –se seleccionan, se organizan y se interpretan- según cada sujeto.

POR QUÉ LA TEORÍA DE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL

Hasta aquí hemos visto cómo, en general, las ciencias sociales se ocupan del fenómeno perceptivo: como un proceso individual y subjetivo atravesado indefectiblemente por la cultura. Sin embargo, como adelantáramos, queda por analizar el aspecto *colectivo* de la percepción. Cómo *los grupos* se sitúan frente a determinados objetos. Cómo *los perciben*.

“(…) ¿Dónde identificaremos las fuerzas causales que en última instancia mueven a los individuos a actuar y a pensar? (...) en la psicología social se localizan a la vez las causas y las consecuencias de los fenómenos sociales agregados. La sociedad

humana se compone de individuos que interactúan entre sí dentro de un «sistema organizado de conceptos y objetos que totalizan –a modo de envolvente marco de valores – el ámbito existencial dentro del cual la vida se desenvuelve.» Ese ámbito contiene diversas estructuras –posiciones sociales, roles diferenciados, control de recursos, lenguaje, hábitat –que organizan el espacio donde los individuos interactúan; los comportamientos de los individuos responden, en alguna medida, a los condicionamientos generados en las estructuras sociales.»²²

En otras palabras, lo que se busca es un enfoque teórico que contemple una ampliación de lo hasta aquí expuesto, explicando la Percepción a nivel *Social*.

Esta teoría, entendemos, es la Teoría de la Representación Social.

DIFERENCIAS DE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL CON LA OPINIÓN Y CON LA IMAGEN

“Las representaciones sociales son entidades casi tangibles. Circulan, se cruzan y se cristalizan sin cesar en nuestro universo cotidiano a través de una palabra, un gesto, un encuentro. La mayor parte de las relaciones sociales estrechas, de los objetos producidos o consumidos, de las comunicaciones intercambiadas están impregnadas de ellas. Sabemos que corresponden, por una parte, a la sustancia simbólica que entra en su elaboración y, por otra, a la práctica que produce dicha sustancia, así como la ciencia o los mitos corresponden a una práctica científica o mítica.

Si bien la realidad de las representaciones sociales es fácil de captar, el concepto no lo es.”²³

Para comenzar, entendemos que deben establecerse las diferencias entre el concepto de representación social, y otras nociones psico-sociológicas con las que suele confundirse. Por lo tanto, antes que nada, empezaremos por lo que *la representación social no es*: aún cuando presenta ciertas semejanzas, la representación social *no es una opinión*; tampoco *una imagen*.

Empecemos por el concepto de *opinión*.

“Sabemos que la opinión, por una parte, es una fórmula socialmente valorizada a la que un individuo adhiere y, por otra parte, una toma de posición acerca de un problema controvertido de la sociedad.

(...) la noción de opinión implica:

- *una reacción de los individuos ante un objeto dado desde afuera, acabado, independientemente del actor social, de su intención o sus características;*
- *un lazo directo con el comportamiento; el juicio se refiere al objeto o el estímulo y de alguna manera constituye un anuncio, un doble interiorizado de la futura acción.”²⁴*

Así, la opinión es entendida como un enunciado de alguien sobre algo (hecho o circunstancia externa) en un momento determinado, y que permite suponer un

comportamiento derivado. A su vez, los estudiosos del fenómeno “opinión” sostienen sus características de cambiante, inestable, relativa a temas específicos, y en cuanto hecho social, lo consideran un fenómeno a corto plazo.²⁵

Por su parte, al concepto de *imagen*:

“Se lo ha utilizado para designar una organización más compleja o más coherente de juicios o de evaluación. (...) la imagen, se la concibe como reflejo interno de una realidad externa, copia fiel en el espíritu de lo que se encuentra fuera de él. Por lo tanto, es la reproducción pasiva de un dato inmediato.

(...) Podemos suponer que estas imágenes son una especie de «sensaciones mentales», impresiones que los objetos y las personas dejan en nuestro cerebro. Al mismo tiempo mantienen vivas las huellas del pasado, ocupan espacios de nuestra memoria para protegerlos contra el zarandeo del cambio y refuerzan el sentimiento de continuidad del entorno y de las experiencias individuales y colectivas.”²⁶

Así definida, la imagen se presenta como una construcción más compleja: la conformación de una figura, o la reproducción de una cosa u objeto externo, y con funciones más complejas que, a modo de pantalla, selecciona, interpreta y refleja los datos provenientes del mundo exterior, imprimiéndolos en nuestra mente.

LA TEORÍA DE LA REPRESENTACIÓN SOCIAL

Establecidas ya las nociones de opinión e imagen, pasaremos ahora a definir el concepto de *representación social*.

Para ello, seguiremos principalmente el texto “*El Psicoanálisis, su imagen y su público*”, donde su autor, Serge Moscovici, formula la denominada Teoría de la Representación Social y sienta los principios básicos de la misma.

Resulta particularmente interesante señalar que la obra mencionada, publicada originalmente en Francia en 1961, surge como resultado de un estudio sobre el *impacto en la sociedad* -más allá de los ámbitos científicos e intelectuales-, de una ciencia, por entonces, nueva: el Psicoanálisis. Es decir, que el concepto mismo de representación social, al menos en la formulación de Moscovici, surge del análisis, precisamente, de la relación de un fenómeno científico con la sociedad.

Resumidamente, los elementos que la caracterizan y que la delimitan son:

- la consideraremos “*como una textura psicológica autónoma y a la vez como propia de nuestra sociedad, de nuestra cultura.*”²⁷
- Al igual que otros conceptos tales como ideología, mito, ciencia, constituye “*una organización psicológica, una forma de conocimiento particular de nuestra sociedad, e irreductible a cualquier cosa.*”²⁸

- Una característica diferencial de otras nociones, como las ya presentadas de opinión e imagen es que “no hay un corte dado entre el universo exterior y el universo del individuo (o del grupo), que, en el fondo, el sujeto y el objeto no son heterogéneos en su campo común.”²⁹
- De acuerdo con la premisa anterior, podemos decir que las representaciones sociales no son formas estáticas; tanto sujeto como objeto son activos, y en consecuencia, le confieren al concepto su carácter de dinámico. “(...) su característica es la producción de comportamientos y de relaciones con el medio, es una acción que modifica a ambos y no una reproducción de estos comportamientos o de estas relaciones, ni una reacción a un estímulo exterior dado”.³⁰
- “la representación no es una instancia intermediaria, sino un proceso que hace que el concepto y la percepción de algún modo sean intercambiables, porque se engendran recíprocamente.
(...) Uno de sus aspectos, el aspecto perceptivo, implica la presencia del objeto; el otro, el espíritu conceptual, su ausencia. Desde el punto de vista del concepto, la presencia del objeto, incluso su existencia, es inútil; desde el punto de vista de la percepción, su ausencia o su inexistencia es una imposibilidad. La representación mantiene esta oposición y se desarrolla a partir de ella: re-presenta un ser, una cualidad, a la conciencia, es decir, las presenta una vez más, las actualiza a pesar de su ausencia y aún de su no existencia eventual. (...) Representar una cosa, un estado, no es simplemente desdoblarlo, repetirlo o reproducirlo, es reconstituirlo, retocarlo, cambiarle el texto.”³¹
- Las representaciones sociales se utilizan para y provienen de hacer familiar lo extraño. Así, la entendemos como “proceso psíquico apto para volver familiar lo extraño, situar y hacer presente en nuestro universo interno lo que se halla a cierta distancia de nosotros, lo que de alguna manera está ausente. Resulta una «apropiación» del objeto.”³²
Asimismo, aclaramos que este carácter de “extraño” no deriva de la naturaleza del objeto, sino porque es ausente y está fuera de nuestro universo.
“(...) para penetrar en el universo de un individuo o de un grupo, el objeto entra en una serie de relaciones y articulaciones con otros objetos que ya están allí, de los cuales toma propiedades y les da las suyas. Una vez convertido en propio y familiar, es transformado y transforma, (...)”³³
- El sujeto, quien representa y se representa (el individuo o grupo) es, “en definitiva, lo que con frecuencia está ausente del objeto –y vuelve al objeto ausente-, lo que determina su extrañeza –y vuelve al objeto extraño-”³⁴.
Este carácter de lejano y extraño que nos impacta, resulta de nuestra falta de

saberes y palabras (*lenguaje*) para comprender fenómenos que están ausentes de nuestra realidad, por ejemplo, “avances tecnológicos y descubrimientos científicos”. Representarlos, entonces, implica reexperimentarlos dentro de nuestro universo. Para ello, es necesario que el “*contenido extraño se desplace al interior del contenido corriente*”, asociando y recomblando nuestros conocimientos, nuestra información y nuestras palabras, para dar lugar a un nuevo conocimiento que es propio (*apropiación del objeto*).

- En cuanto proceso, la representación cuenta con dos faces indisolubles: la faz figurativa y la faz simbólica. Así, la representación “*permite atribuir a toda figura un sentido y a todo sentido una figura*”.

“(…) Los procesos puestos en juego, (...) tienen la función de recortar una figura y de cargarla de un sentido, de inscribir el objeto en nuestro universo, es decir, naturalizarlo y proporcionarle un contexto inteligible, o sea, interpretarlo. Pero sobre todo tienen, por un lado, la función de sustituir el sentido por una figura, es decir, objetivar (...), y por otro, sustituir la figura por un sentido, por lo tanto, fijar (...) los materiales que entran en la composición de una representación determinada.

Llegado este punto es interesante, y además pertinente a nuestro trabajo, indicar, tal como Moscovici hace en su obra, que éste es el proceso que genera la representación social ante los descubrimientos científicos y avances tecnológicos (el objeto). Estos avances y descubrimientos, no están en nuestro universo, son a nosotros ausentes, extraños porque, dice, “*no estamos ahí, porque se forman, evolucionan como si no existiéramos*”.³⁵

Para ampliar y aclarar, el concepto de *representación social*, a continuación se tendrá en cuenta lo expuesto por Denise Jodelet, en “*La representación social: fenómenos, concepto y teoría*”³⁶; Wolfgang Wagner y Fran Elejabarrieta, en “*Representaciones Sociales*”³⁷; y Martín Mora en su artículo “*La Teoría de las Representaciones Sociales de Serge Moscovici*”.³⁸

“En tanto que fenómenos, las representaciones sociales se presentan bajo formas variadas, más o menos complejas. Imágenes que condensan un conjunto de significados; sistemas de referencia que nos permiten interpretar lo que sucede, e incluso, dar sentido a lo inesperado; categorías que sirven para clasificar las circunstancias, los fenómenos y a los individuos con quienes tenemos algo que ver; teorías que nos permiten establecer hechos sobre ellos.

(...) A saber: una manera de interpretar y de pensar nuestra realidad cotidiana, una forma de conocimiento social. (...) Lo social interviene ahí de varias maneras: a través del contexto concreto en que se sitúan los individuos y los grupos; a través de la comunicación que se establece entre ellos; a través de los marcos de aprehensión que proporciona su bagaje cultural; a través de códigos, valores e ideologías relacionados con las posiciones y pertenencias sociales específicas.

(...) Este conocimiento se constituye a partir de nuestras experiencias, pero también de las informaciones, conocimientos, y modelos de pensamiento que

recibimos y transmitimos a través de la tradición, la educación y la comunicación social. De este modo, este conocimiento es, en muchos aspectos, un conocimiento socialmente elaborado y compartido."³⁹

Por su parte, Mora sostiene que la *Representación Social* es un constructo teórico intermedio entre lo *psicológico* y lo *social*, que *integra* conceptos cognitivos como actitud, estereotipo, imagen, creencia, etc., de una manera que no es una mera suma de partes.

En este sentido, María Auxiliadora Banchs, clarificando el concepto escribe que:

"La percepción social. El término no se refiere a las características físicas observables sino a rasgos que la persona le atribuye al blanco de su percepción. La percepción es descrita como una instancia mediadora entre el estímulo y el objeto exterior y el concepto que de él nos hacemos. La representación social no es una intermediaria sino un proceso que hace que concepto y percepción sean intercambiables puesto que se engendran recíprocamente."⁴⁰

Etimológicamente, los términos representación, representar, derivan del latín *re* y *presentar*; **re**—preposición inseparable que indica repetición—, y **presentar** del vocablo *praesens / praesentis* —presente. Es decir, hacer presente nuevamente.

"représenter: Présenter à l'esprit (un objet absent ou une chose abstraite) au moyen d'un autre objet (signe) qui lui correspond. (...). Rendre présent à l'esprit, à la conscience un objet qui n'est pas perçu directement."

"représentation: Le fait de rendre sensible (un objet absent ou un concept) au moyen d'une image, d'un signe, etc.- (...) En psychologie. Proecessus par lequel une image est présentée au sens ⇒ ***perception.***"⁴¹

Siguiendo estas definiciones, puede decirse que representación es la acción de hacer presente algo, por medio de una figura, un símbolo o un signo:

"Représenter vient du latin repraesentare, rendre présent. Le dictionnaire Larousse précise qu'en philosophie, "la représentation est ce par quoi un objet est présent à l'esprit" et qu'en psychologie, "c'est une perception, une image mentale dont le contenu se rapporte à un objet, à une situation, à une scène (etc.) du monde dans lequel vit le sujet. "

La représentation est " l'action de rendre sensible quelque chose au moyen d'une figure, d'un symbole, d'un signe. "

Ces différentes définitions contiennent des mots clés qui permettent d'approcher la notion de représentation: sujet et objet, image, figure, symbole, signe, perception et action.

- ***Le sujet peut être un individu ou un groupe social.***
- ***L'objet "peut être aussi bien une personne, une chose, un événement matériel, psychique ou social, un phénomène naturel, une idée, une théorie, etc. ; il peut être aussi bien réel qu'imaginaire ou mythique, mais il est toujours requis.(...)"***
- ***Le mot perception suggère le fait de se saisir d'un objet par les sens (visuel, auditif, tactile ...) ou par l'esprit (opération mentale).***
- ***Le terme action renvoie à l'appropriation de l'objet perçu par le sujet.***

- *Image, figure, symbole, signe: ce sont des représentations de l'objet perçu et interprété*.⁴²

Tal vez podamos ejemplificar lo expuesto recurriendo a Juan y al Programa Mi PC.

El *sujeto* de la representación, es Juan. Se trata, en este caso, de un sujeto individual.

El *objeto* de la percepción es el Programa Mi PC: la oferta de adquirir una computadora personal, acceso a Internet gratuito durante seis meses, programas educativos y cursos de capacitación, mediante un crédito “blando” otorgado por un Banco Oficial.

El Programa Mi PC sirve para que se “*re-presente*” a Juan todo lo que él tiene aprehendido previamente con relación a las cuestiones involucradas en dicho programa: la utilidad de una computadora personal para su trabajo o para su tiempo libre, la importancia para el país que muchas personas adquieran una PC nacional, la valoración que hace Juan de “saber computación”, cómo se aprende y para qué sirve ese “saber”, la utilidad de Internet, la conveniencia de dejar de utilizar una PC de un locutorio, etc..

La toma de conciencia, por parte de Juan, de lo descrito en el párrafo anterior, llevará a la culminación del proceso: la adhesión o no al Programa.

De esta manera, la representación de Juan influye sobre sus actitudes y, por ende, en el mundo exterior, ya que determina su comportamiento frente al objeto percibido; es decir, el Programa Mi PC.

Retomemos, entonces, el constructo *Representación Social*.

Tal como sostienen Jodelet, Mora y Banchs, el mismo establece un nexo articulador entre lo psicológico y lo social, y –por eso mismo– resulta superador del concepto Percepción Social, que es el utilizado comúnmente en las encuestas existentes sobre la materia.

*“Muchos investigadores y muchas teorías presentan a los átomos como bolas coloreadas de dimensiones variadas y ningún físico –a pesar de esfuerzos seculares– podría hablar de fuerza sin referirse a la imagen original de un esfuerzo ejercido por alguien sobre algo que se resiste. De manera que, cuando un individuo o un grupo se hace una representación de una teoría o de un fenómeno científico, se reencuentra en verdad con un modo de pensar y de ver que existe y subsiste, retoma y recrea lo que fue ocultado o eliminado. En una palabra, la produce una vez más, recorriendo un camino inverso al que ella recorrió. Este hecho, que es muy conocido, sin embargo, no ha sido suficientemente apreciado ni desde el punto de vista psicológico ni desde el punto de vista sociológico. Si no fuera así, se comprendería que, al hacer presente lo ausente, habitual lo inusual, los mecanismos representativos descomponen lo que es inmediatamente evidente y reconstruyen la unidad en el universo entre los vestigios de universos aislados y separados”*⁴³

Así, entendemos que esta teoría es la que más se aproxima a explicar este tipo de fenómenos colectivos.

*“El concepto de representación social designa una forma de conocimiento específico, el saber del sentido común, cuyos contenidos manifiestan la operación de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados. En sentido más amplio, designa una forma de pensamiento social.”*⁴⁴

✂ **Objetivación y Anclaje**

Tanto en la elaboración y como en el funcionamiento de una representación social intervienen dos procesos: la **objetivación** y el **anclaje**.

*“El proceso de objetivación se refiere a la transformación de conceptos abstractos extraños en experiencias o materializaciones concretas. Mediante este proceso de objetivación, lo «invisible» se convierte en «perceptible».”*⁴⁵

Objetivar implica, primero, seleccionar y descontextualizar toda la información existente sobre un objeto; luego, los contenidos abstractos se transforman en una imagen, se concretizan. Esta estructura imaginaria reproduce a la estructura conceptual, materializándola. La imagen reemplaza, entonces, a la información y constituye lo que percibimos de la realidad.

Tal como nos dicen Wagner y Elejabarrieta, *“este fenómeno de descontextualización es evidente sobre todo en la transformación de las ideas científicas en conocimiento cotidiano”*.⁴⁶

Resumiendo, diremos que, en tanto proceso de objetivación, *“La representación permite intercambiar percepción y concepto. Al poner en imágenes las nociones abstractas, da una textura material a las ideas, hace corresponder cosas con palabras, da cuerpo a esquemas conceptuales.”*⁴⁷

Por su parte, el proceso de anclaje *“se refiere al enraizamiento social de la representación y de su objeto. En este caso, la intervención de lo social se traduce en el significado y la utilidad que le son conferidos”*.⁴⁸

A su vez, *“permite incorporar lo extraño (...) en una red de categorías y significaciones”*.⁴⁹

Es decir, mediante el anclaje se otorga significado al objeto representado, y se utiliza como sistema de interpretación de la realidad, cuya utilidad será comunicarse en un lenguaje común, clasificar individuos y hechos, evaluarlos, comprenderlos, orientar comportamientos; en resumen, constituir relaciones sociales.

El proceso de anclaje implica, también, la incorporación del objeto representado a sistemas de pensamientos preexistentes (ideas, valores, significados) que permiten *transformar lo extraño o nuevo en familiar*. El sentido que se le otorga a la representación dependerá, entonces, de esos esquemas previos.

En síntesis, los procesos de objetivación y de anclaje que participan en la generación

y funcionamiento de las representaciones sociales “se combinan para hacer inteligible la realidad y para que, de esa inteligibilidad, resulte un conocimiento práctico y funcional; un conocimiento social que nos permita desenvolvemos en el entramado de relaciones y situaciones que implica la vida cotidiana”.⁵⁰

Como bien ilustra el físico y escritor argentino Ernesto Sábato:

“Alguien me pide una explicación de la teoría de Einstein. Con mucho entusiasmo, le hablo de tensores y geodésicas tetradimensionales.

- No he entendido una sola palabra - me dice, estupefacto.

Reflexiono unos instantes y luego, con menos entusiasmo, le doy una explicación menos técnica, conservando algunas geodésicas, pero haciendo intervenir aviadores y disparos de revólver.

- Ya entiendo casi todo - me dice mi amigo, con bastante alegría -. Pero hay algo que todavía no entiendo: esas geodésicas, esas coordenadas...

Deprimido, me sumo en una larga concentración mental y termino por abandonar para siempre las geodésicas y las coordenadas; con verdadera ferocidad, me dedico exclusivamente a aviadores que fuman mientras viajan con la velocidad de la luz, jefes de estación que disparan un revólver con la mano derecha y verifican tiempos con un cronómetro que tienen en la mano izquierda, trenes y campanas.

- Ahora sí, ahora entiendo la relatividad! - exclama mi amigo con alegría.

*- Sí, - le respondo amargamente -, pero ahora **no es más** la relatividad”⁵¹.*

✂ **Núcleo Central y Elementos Periféricos**

Para finalizar, y en relación a la estructura de las representaciones sociales, diremos que hay dos componentes básicos: el **núcleo central** y los **elementos periféricos**.

El *núcleo central* es el componente más rígido y estable de una representación social. Está “anclado” en la memoria colectiva y en las condiciones sociales e históricas de quien o quienes elaboran la representación. Su función es homogeneizar las significaciones, dándoles un carácter normativo. Si algún elemento de este núcleo desaparece, cambia la representación.

Por el contrario, los *elementos periféricos* son más flexibles y permiten la adaptación e integración de situaciones individuales. Las desviaciones o diferencias individuales de las representaciones se pueden comprender por la función que cumple este componente periférico.

Volviendo a la dinámica de las representaciones sociales, decimos que este aspecto permite comprender los **procesos de apropiación**. Según esta dinámica, las nuevas ideas⁵² se integran a esquemas de pensamiento preexistentes y ejercen influencia sobre las actitudes y comportamientos de las personas; así, entendemos, la Representación

Social incide de manera directa sobre las conductas y la organización del grupo, llegando a modificar su propio funcionamiento cognitivo.

Debido a la complejidad del concepto, convergen distintos enfoques para explicar la forma en que se construyen las representaciones sociales.

Por un lado, se toma en consideración la actividad cognitiva del sujeto. Esto es, al ser éste un sujeto social, cuenta con ideas, valores y modelos que toma de su grupo de pertenencia; así, la representación se construye en la interacción social del sujeto, de su cultura, la que otorga el “sentido”.

Por otra parte, la representación, al construirse a partir de códigos que la sociedad reconoce, es un reflejo de ésta. El sujeto, como miembro de una sociedad, manifiesta mediante la representación, las normas institucionales que se derivan de su posición y de su rol.

Por último, al generarse la representación en esquemas de pensamiento establecidos, en parte, socialmente, el sujeto queda fuertemente condicionado por las ideas que prevalecen dentro de la sociedad a la que pertenece.

Este trabajo adhiere a esta última teoría, ya que considera que la conceptualización de Representación Social es la que más se aproxima a una explicación del fenómeno percepción a nivel colectivo. No obstante, un posible problema de este enfoque sería el pasaje de la construcción conceptual de la representación social y su interpretación en el análisis, al de la captación a través de preguntas de un cuestionario.

Sin embargo, es interesante reiterar que la obra fundamental de la Teoría de la Representación Social surge, como ya dijimos, de una investigación destinada a estudiar el impacto del psicoanálisis en el público, y uno de sus instrumentos de recolección de datos fue un *cuestionario*.⁵³

El estudio consideró tres dimensiones de análisis: la información, el campo de representación y la actitud.

La *información* fue entendida como “*la organización de los conocimientos que posee un grupo con respecto a un objeto social*”.⁵⁴

El *campo de representación*, comprendió un amplio conjunto de aspectos: juicios, aseveraciones, imágenes, tipologías de personas.

La *actitud* comprendió “*la orientación global en relación con el objeto de la representación social*”.⁵⁵

Ya dijimos que la Representación Social es un constructo teórico. Por eso, de las respuestas a los cuestionarios sólo surgirán *manifestaciones* de dicho constructo, con las que el investigador habrá de construir la Representación Social.

LA REPRESENTACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Entrando de lleno en la temática de la CyT, y basándose en los conceptos presentados

en el punto anterior, podría considerarse como sujeto, a la sociedad en su conjunto o a un grupo particular de ésta, por ejemplo, el sector productivo o el sector académico. El objeto, la ciencia y la tecnología. **Ciencia**, entendida no sólo como el conjunto de métodos que permiten tener conocimientos del mundo natural y social y el conjunto de saberes obtenidos mediante la aplicación de esos métodos, sino también como institución social con sus actores, sus normas y sus prácticas. Mientras que **tecnología**, se definiría como el conjunto de herramientas y artefactos así como los conocimientos para su funcionamiento y utilización por parte de la sociedad, además de criterios de utilidad y orientación en cuanto al dominio de la naturaleza. Y, finalmente, la Representación Social, que remite a la relación entre el sujeto y el objeto.

El aspecto dinámico de las Representaciones Sociales, implica que:

- No existe representación sin objeto.

“La representación social es una modalidad particular del conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos. La representación social es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social...”⁵⁶

Esto permite considerar como objeto, una variedad de elementos: las investigaciones científicas y tecnológicas, el impacto de los productos de esas actividades, la comunidad científica, etc..

- La representación implica un proceso de interacción sujeto–objeto, donde ambos se influyen mutuamente, generando y/o modificando comportamientos y actitudes.

“L'aspect dynamique des représentations sociales est ainsi mis en valeur: par exemple, pour s'approprier une nouvelle connaissance, la psychanalyse, les individus construisent une représentation de celle-ci en retenant la majorité de ses notions de base (le conscient, l'inconscient, le refoulement), mais en occultant un concept essentiel, celui de la libido qui renvoie à l'idée de sexualité. Les nouvelles notions sont intégrées aux schèmes de pensée préexistants et influencent ensuite les attitudes et les comportements des gens.”⁵⁷

Así, se considera la interrelación entre un sector social particular – digamos el productivo- con la CyT que esa misma sociedad incorpora, produciendo, modificando, valorando.

- Como la representación implica un proceso de traer a la conciencia a través de una imagen o un símbolo, la representación social puede contribuir a comprender los conceptos, relacionando las cosas a las palabras, dándole materia a las

abstracciones. En este caso, contribuye a la comprensión de nociones de CyT.

- Una característica fundamental es la de ser constructora e intérprete de la realidad.

“Toute réalité est représentée, c’est à dire appropriée par l’individu ou le groupe, reconstruite dans son système cognitive, intégrée dans son système de valeurs dépendant de son histoire et du contexte social et idéologique qui l’entourne”.⁵⁸

Esto es, el pensamiento colectivo⁵⁹ moldea la realidad.

- Este proceso permitiría a los individuos incorporar nuevos conocimientos –los productos de la CyT–, mediante la acción de distintos mecanismos de comunicación social (formales o informales, especializados o no).
- La representación social permite elaborar una identidad social compatible con valores prefijados socialmente, que demarcan comportamientos grupales. Por ejemplo, puede tomarse al sector académico o al sector de la producción como grupos sociales con entidad propia, que comparten actividades, intereses y hasta un lenguaje común. Esta identificación permite explicar conductas y posiciones de un grupo frente a otro, basándose en la representación que cada uno tiene de sí y del otro. Esto es, la representación que los productores tienen de la CyT, ¿incide o no sobre la representación que tienen sobre su propio rol?; la representación que los científicos tienen de su función en la sociedad, ¿influye sobre su relación con otros actores sociales?; y por último, esta representación, ¿influye en el comportamiento efectivo de los sujetos frente a la CyT?.

OTROS CONCEPTOS RELACIONADOS

✂ Cultura Científica

Entendemos que resulta enriquecedor hacer referencia a la asociación que algunos autores establecen entre el concepto de percepción social de la CyT, y el concepto de cultura científica.

“La creciente importancia del cambio científico-tecnológico en todos los ámbitos de la vida pública, y la evolución política de nuestras sociedades, en la que se manifiesta una creciente sensibilización ciudadana sobre la necesidad de ajustar las políticas públicas a las realidades de la demanda social, plantean hoy el reto de desarrollar una nueva generación de indicadores de ciencia y tecnología (...). Dentro de esta evaluación del impacto social de la ciencia y la tecnología, tres dimensiones de análisis son especialmente relevantes en las modernas sociedades democráticas: la percepción pública, la cultura científica y la participación ciudadana.”⁶⁰

Por percepción social se entiende al conjunto de factores referidos al conocimiento, la comprensión, las actitudes y expectativas, que la sociedad tiene con respecto a temas específicos, y que se genera a partir de procesos de interacción social, ya sea a través de canales institucionalizados o mecanismos informales. Es un concepto que involucra el impacto de estos procesos y la forma en que se manifiesta mediante posiciones, opiniones, intereses, comportamientos.

En cuanto a la cultura científica, es importante distinguir dos enfoques. El tradicional, en donde la ciencia es entendida como un conjunto de saberes obtenidos mediante metodologías consensuadas y la cultura científica se reduce, entonces, al nivel de formación y acumulación de conocimientos, y el otro, que toma a la ciencia como institución social que forma parte de la cultura.

“Este conocimiento científico y tecnológico se manifiesta a través de diferentes formas. La más usual es la de un conocimiento incorporado en objetos o servicios. Pero también está incorporado en individuos mediante las aptitudes y calificaciones; en instituciones, mediante capacidades operativas; en la cultura mediante valores y actitudes; etc. La consideración de los distintos objetos científicos y tecnológicos que intervienen en un proceso de producción-difusión- adopción tiene implicaciones sociales profundas; la cultura científica es, en este sentido, un atributo de la sociedad”⁶¹

En consecuencia, la cultura científica remite a aspectos estructurales de cada sociedad en particular, y su análisis involucra múltiples dimensiones. Dado que ésta forma parte de la cultura de una sociedad, y comprende aspectos institucionales, de formación, de valoración, se trata de determinar en qué grado están incluidos elementos de CyT dentro de esa cultura. Por lo tanto, se considera a la percepción social como un componente incluido dentro del concepto de cultura científica de una sociedad.

La noción de inclusión de elementos de CyT dentro de una cultura, supone la incorporación de esos elementos por parte de la sociedad:

“(…) la culture scientifique et technologique, c’est l’expression de l’ensemble des modes par lesquels une société s’approprie de la science et la technologie.”⁶²

Apropiación

Esta aproximación a la definición de cultura científica, involucra un nuevo problema: ¿qué podría entenderse por modos de apropiación de la CyT?

En principio, se puede decir que la noción de apropiación de los conocimientos, los métodos y aparatos que constituyen la CyT, refiere a dos dimensiones: por un lado, la individual, que distingue los especialistas en el campo de CyT (productores de

conocimiento, conocedores de los métodos, investigadores) del resto de los individuos de una sociedad. Cabe destacar, que esta diferenciación implica que al evaluar la cultura científica, debe tenerse en cuenta el rol social de cada individuo. Y por otro lado, la dimensión colectiva: los individuos se agrupan y organizan en torno a objetivos determinados y acciones colectivas. Estas estructuras sociales son las instituciones⁶³. Cada una de ellas, de acuerdo a su función –educación, producción, coordinación, regulación, etc. –hace a la apropiación de la CyT.

Es importante señalar que, si bien una sociedad debe contar con expertos como una forma de apropiación de la CyT, la mera existencia de éstos no es suficiente para caracterizar la cultura científica. Esto es, evaluar la comunidad científica no constituye una evaluación del conjunto de individuos de una sociedad. Esto lleva a la necesidad de evaluar la cultura científica según el rol social de cada uno.

“Ainsi, pour les leaders gouvernementaux, la culture scientifique et technique signifie peut-être plutôt la capacité à élaborer ou à mettre en application de politiques scientifiques et technologiques; pour les dirigeants d’entreprises et les gestionnaires, investir dans la recherche, dans l’adoption de technologies nouvelles, dans l’emploi des scientifiques et dans la formation des employés; pour les techniciens, faire adéquatement l’entretien et la réparation des dispositifs technologiques; pour les travailleurs, utiliser les technologies selon leurs besoins professionnels; pour les enseignants, transmettre correctement aux étudiants les expertises nécessaires; (...); pour le citoyen en général, s’informer afin de pouvoir participer rationnellement et de façon critique aux débats sociaux qui impliquent la science et la technologie...”⁶⁴

Estos roles sociales implican que los individuos pasan y han pasado por procesos de aprendizaje, formales e informales, adquiriendo conocimientos y habilidades, pero también, construyendo sus propias re- presentaciones de la CyT y formando sus valores, opiniones y actitudes. Todo este conjunto de “lo aprendido y lo incorporado” de un individuo, puede definirse como su cultura científica.

A su vez, los individuos tienden a agruparse y organizarse para alcanzar determinados fines mediante determinadas acciones. Estas estructuras sociales, más o menos estables, son las instituciones. Si se tiene en cuenta a aquellas vinculadas, en alguna medida, con la CyT, se podrá considerar que el grado de presencia de estas organizaciones, su funcionamiento y reconocimiento social, definen, también, la cultura científica en los términos explicitados en el apartado anterior.

Siguiendo a Godin, Gingras y Bourneuf, se puede distinguir tres modos por los cuales la sociedad se apropia de la CyT:

- modos de aprendizaje: *formación de los individuos que les posibilita el desarrollo de conocimientos, habilidades, valores y actitudes en el área de CyT. Este aprendizaje puede ser formal (a través de instituciones educativas) o informal (las experiencias de trabajo, el contacto con otras personas, las lecturas).*
- modos de implicancia social: *aprovechamiento de los atributos de esos mismos individuos en la realización de actividades asociadas a la CyT, sea a través de funciones sociales determinadas u otro tipo de acción. En este punto es importante distinguir la implicancia social de expertos –científicos y tecnólogos- de la del público en general. Por ejemplo, un científico puede estar implicado en un proyecto de desarrollo dentro de una industria; mientras que un ciudadano común puede implicarse dentro de un debate público referido a algún tema de CyT de su interés.*
- modos de organización social: *se refiere a la dotación de instituciones cuya misión esté relacionada en alguna medida con las actividades de CyT, y que pueden clasificarse en dos categorías. Primero, aquellas organizaciones que conciernen directamente al sistema de CyT -dedicadas a la investigación y el desarrollo, la producción de tecnologías y su explotación, la educación y la difusión. Ejemplo de estas instituciones son: las universidades, los laboratorios, los grupos de investigación y desarrollo, las empresas productoras de tecnología, las sociedades científicas. También puede incluirse en este grupo a los museos, las bibliotecas, las publicaciones de difusión orientadas al público en general. Y como segunda categoría, aquellas organizaciones que no conciernen directamente al sistema de CyT, pero que actúan sobre él y lo estructura. En este grupo están las instituciones que tienen entre sus objetivos el sostén económico- financiero (fundaciones, organismos que subvencionan investigaciones o que otorgan financiamiento, grupos inversores en I+D) y aquellas de regulación de la actividades de CyT, especialmente gubernamentales, que coordinan, dictan normas, elaboran políticas e implementan estrategias de acción. Se puede decir que sobre este conjunto de organizaciones sociales se basa, fundamentalmente, la apropiación en sentido colectivo.*

La interrelación entre estos modos implica una dinámica de la apropiación social y nos permite ampliar este concepto, haciendo referencia a

“la capacidad de la sociedad de discernir, no sólo los significados cognitivos sino también proposiciones prácticas, sentidos valorativos, los intereses en juego, dimensiones de riesgo, escenarios de incertidumbre.”⁶⁵

Bajo el supuesto que el conocimiento de las variables comprendidas en las nociones de cultura científica y percepción social –posibles de ser medidas y evaluadas- contribuye a

una mejor comprensión de los procesos de formación de esta cultura, se considera importante la construcción de indicadores que den cuenta del estado de las mismas, no sólo con fines de diagnóstico, sino también como herramienta de planificación y ejecución de las actividades de CyT, tanto por parte del estado, como de la comunidad científica en general.

*Así, una alta valoración de la CyT, permite legitimar socialmente las actividades que se desarrollan y otorga fuerza a la implementación de políticas de estímulo en este campo⁶⁶. Con respecto al concepto de **valoración**, se define simplemente como “Acción y efecto de valorar”, tomando como valorar el “reconocer o estimar el valor o mérito de una persona o cosa”.*

¿Cómo puede manifestarse esta valoración a nivel colectivo? No será suficiente observar el conjunto de instituciones que forman el sistema de CyT, sino que deberá evaluarse cuál es el grado de esfuerzo que la sociedad le destina y cómo impacta en ella.

Por otro lado, el contar con datos “cuantificables y evaluables estadísticamente”, permite tener una buena radiografía de las condiciones culturales del campo que nos ocupa, focalizar nuestra atención en los puntos conflictivos o débiles y promover las acciones de cambio.

Por lo tanto, en el diseño de los indicadores de cultura científica deberán incluirse elementos que evidencien, no sólo los aspectos relacionados al conocimiento, sino también aquellos que muestren el nivel de inserción de la CyT en el quehacer de la comunidad, como por ejemplo, el vínculo con el sector productivo, sus mecanismos, oportunidades y resultados; el grado de difusión pública de información sobre CyT, comunicación y aproximación a este campo a través de diversos medios de difusión científica tales como publicaciones, programas de televisión, museos, Internet, etc.

En resumen, la idea de apropiación puede tomar diversas formas, ya sea a través de mecanismos de aprendizaje y formación, formales o informales, o bien mediante las organizaciones sociales relacionadas directa o indirectamente con las actividades de CyT.

*Otro aspecto a tener en cuenta, es la **participación ciudadana** en la construcción de la cultura científica. La alternativa de participación democrática requiere de una mayor comprensión de la CyT por parte de la sociedad, siendo capaz de discutir los distintos aspectos de la investigación científica, -relevancia, interés social, mecanismos de financiación, beneficios, etc.-.*

En este sentido, cabe preguntarnos sobre la importancia de los aspectos cognitivos de quienes se involucran activamente en los temas de CyT.

“¿Cuán relevante es la cantidad y la calidad de información que maneja una persona que opina, de un ciudadano que vota o de un consumidor que compra?”⁶⁷

Esta pregunta, así como otras referidas a la cultura científica, no tiene aún una respuesta clara y consensuada, como podremos observar al recorrer las encuestas disponibles que se presentan en el Capítulo 2 de este trabajo, donde se pueden notar las diferencias de objetivos y de ciertas definiciones.

Algunos sostienen que,

“el ideal de una comunidad política deliberativa (...) requiere de ciudadanos no solamente comprometidos con lo público sino también suficientemente preparados para informarse y tomar parte en ambientes de «razonamientos colectivos».”⁶⁸

Sin embargo, y siguiendo la línea argumental de este autor, podemos ver qué pasa en una encuesta general, y preguntarnos cuál es el fundamento cognitivo de la opinión o de la valoración de las personas frente a determinados temas, y además, si este fundamento es importante.

*“Es claro que la mayoría de las opiniones que emitimos no son necesariamente juicios de conocimiento, y cuando lo son no siempre aspiran realmente a alcanzar un valor de verdad alto; se diría que la mayor parte de la vida transcurre en ese espacio platónico intermedio entre el conocimiento y la ignorancia, donde se encuentran supuestas verdades, axiomas, hipótesis, suposiciones, reflexiones, metáforas, gustos...
(...) Frente a los asuntos públicos, muchísimas personas piensan y opinan con la misma falta de fundamento aparente; simplemente reaccionan frente a la realidad y la elaboran, a partir de los juicios más básicos almacenados en su mente y a partir de la información que reciben, la que desean tomar en cuenta y lo que oyen de sus líderes, de sus iguales, de sus comunicadores y demás; opinan transmitiendo sus pensamientos o lo que suponen que en un momento dado es conveniente decir”⁶⁹.*

De todas formas y sea cual fuere la importancia que le otorgamos a la calidad y la cantidad de conocimientos de los individuos o grupos que opinan, la noción de participación implica una doble direccionalidad. Por un lado, el involucramiento de la sociedad en los temas de CyT a través de distintos mecanismos de debate, de control, organizaciones no gubernamentales, y consumo de información científica, entre otros; y por otro lado, la intervención de científicos y técnicos en la discusión de cuestiones que hacen al desarrollo social y en la elaboración de la estrategias para alcanzar ese desarrollo. En consecuencia, podría considerarse la participación como una buena medida para evaluar el nivel de democratización de este campo.

Los enfoques hasta aquí planteados, intentan diferenciarse de algunos conceptos

presentes en indicadores –como los de la NSF– basados, especialmente, en el nivel de conocimiento adquirido, su comprensión y los mecanismos de adquisición y la educación formal.⁷⁰

Para finalizar diremos que, en el escenario mundial actual donde el conocimiento es un recurso de singular importancia para el mejoramiento productivo y el crecimiento económico, el desarrollo de una cultura científica es otro beneficio de la CyT.

En este sentido, la región se encuentra en desventaja ya que,

“En América Latina el impacto social de la ciencia y tecnología es un problema central, tanto porque restan aún numerosas cuestiones sociales para solucionar, como porque tampoco está aceptado socialmente que la ciencia y tecnología sea vital para la resolución de problemas (económicos y sociales).”⁷¹

En consecuencia, sería conveniente establecer un modelo para la medición de la percepción social acorde a nuestras realidades e idiosincrasias, que nos permita conocer la valoración y las expectativas sociales, como factor para legitimar las prácticas en CyT, y contribuir a la cultura científica.

*Alcé de nuevo los ojos, miré, y vi a un varón
que tenía en la mano un cordel de medir, y le
pregunté: ¿Adónde vas? Él me respondió: a
medir Jerusalén ...*

ZACARÍAS (2, 1-2)

En el capítulo anterior se ha abordado el problema de la definición -cuestión central del proceso de investigación, sea cual fuere la temática a investigar-, en el intento de aproximarnos al concepto de percepción según diversas teorías.

Una vez establecidas la definición conceptual, y consecuentemente la operacional, se pasa a otra de las cuestiones esenciales de la investigación, en su etapa operativa; esto es, el instrumento de recolección de datos.

Sobre este último punto, tratará el presente capítulo.

La cuestión de la percepción social de la CyT ha comenzado a ser explorada debido al impacto que estas actividades ejercen sobre la sociedad, pero aún no se ha llegado a consensos generales sobre definiciones conceptuales, modalidades de operacionalización y metodologías de análisis para el abordaje del tema.

Las encuestas que se han llevado a cabo hasta ahora han sido realizadas por instituciones públicas, debido al creciente interés en los diversos aspectos que hacen al impacto social de la CyT. Esto se entiende ya que, en primer lugar existe la necesidad de los gobiernos de legitimar las políticas públicas –el financiamiento de las investigaciones, el funcionamiento de las instituciones de CyT, la disponibilidad de los recursos destinados a la resolución de problemas sociales concretos, entre otros–; y por otro lado, poder fijar posiciones firmes frente a la creciente cantidad de organizaciones críticas u opuestas a los avances de los distintos campos de la ciencia.

Las investigaciones que tratan de responder a preguntas tales como *¿confiar o desconfiar de los avances de las investigaciones científicas y tecnológicas?*; *¿cómo aplicar los resultados?* *¿cómo se vincula el sector de CyT con otros sectores sociales?* *¿cómo se comunican?*; y otras más, han seguido estrategias tanto cualitativas como cuantitativas, elaborando conceptos y variables que permitan medir y/o explicar la percepción en cuanto fenómeno colectivo. En el caso de las encuestas, en general, éstas cuentan con un conjunto de preguntas comunes referidas a aspectos cognitivos –comprensión de enunciados científicos tales como “*¿qué viaja más rápido: ¿la luz o el sonido?*”, “*¿los antibióticos combaten tanto a las bacterias como a los virus?*”, y otros de opinión sobre

enunciados de carácter valorativo, tanto positivo como negativo, como por ejemplo: *“los beneficios de la tecnología son siempre mayores que los perjuicios”*, o *“la ciencia lleva a la deshumanización de la vida”*. La aplicación de estos criterios comunes facilita, en alguna medida, establecer comparaciones entre sectores, países y regiones.

Pero, si bien el acuerdo es general sobre la necesidad de encontrar indicadores que permitan dar cuenta de la percepción social, la diversidad de los escenarios de los países dificulta el consenso.

En los países desarrollados con alta participación de los sectores privados en las actividades de CyT, el interés en conocer la percepción social se vincula con el control que la sociedad puede ejercer sobre el desarrollo en esas áreas, mediante una mayor participación de los habitantes. La comunidad europea, China, Japón, Australia, entre otros, realizan encuestas sobre la base metodológica elaborada por la National Science Foundation (NSF), lo que facilita las comparaciones a nivel mundial.

En cambio, en los países menos desarrollados, como los de América Latina, en donde la participación privada es escasa, el conocimiento aún no se estima como recurso para el desarrollo local y el avance científico y tecnológico es menor, la sociedad no se haya involucrada en igual medida⁷².

No obstante las dificultades de la región, en América Latina existen iniciativas importantes que aportaron al desarrollo del tema, como por ejemplo, el trabajo de la OEI/RICyT.

*“A mediados de 2001, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT/CYTED) pusieron en marcha, con este propósito, el **“Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana”**, a fin de contribuir al desarrollo conceptual en la materia; sentar las bases para el diseño de indicadores que reflejen las particularidades de la región y permitan la comparación internacional; aportar nuevos elementos para la definición de políticas públicas; y conformar una red de grupos de investigación e instituciones iberoamericanas para la cooperación en esta temática.*

A partir del proyecto conjunto se revisaron los conceptos y las metodologías e indicadores tradicionales, así como se realizaron una serie de estudios exploratorios de carácter empírico (...).

Sobre la base de dichos estudios se diseñó una encuesta de percepción pública de la ciencia que se aplicó a fines de 2002 en Argentina y, posteriormente, a principios de 2003, se replicó en Brasil, España y Uruguay”⁷³.

La encuesta, aplicada en los países mencionados, se centró en cuatro ejes temáticos:

- imaginario social sobre la ciencia y la tecnología;
- comprensión de contenidos de conocimiento científico;
- procesos de comunicación social de la ciencia; y

- participación ciudadana en temas de ciencia y tecnología.

ANTECEDENTES REGIONALES

En América Latina podemos encontrar algunos intentos llevados a cabo, en forma independiente, por algunos países como México y Panamá.

→ MÉXICO

La Encuesta sobre la Percepción pública de la Ciencia y la Tecnología, elaborada por la CONACYT, se llevó a cabo en el año 1997.

Esta primera experiencia mexicana se realizó tomando como base metodológica los trabajos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de la National Science Foundation (NSF). La encuesta se realizó con una muestra de 2568 personas mayores de 18 años residentes en zonas urbanas.

Se definieron indicadores de:

- **cultura científica;**
- **involucramiento público** en la CyT;
- **actitud** -comprendiendo dos dimensiones: promesas e inquietudes ante el avance científico-;
- **consumo de medios de información.**

La noción de **cultura científica** adoptada por el trabajo mexicano, establece que dicha cultura está determinada por dos elementos: el entendimiento de conceptos básicos de la ciencia y el entendimiento de procesos y métodos científicos. Según estos niveles de entendimiento, los individuos de una sociedad pueden clasificarse en tres categorías: los **bien informados** –aquellos que cuentan con alto nivel de entendimiento y están capacitados para comprender información científica, así como para opinar sobre temas relacionados; los **moderadamente bien informados** –con aceptable nivel de entendimiento; y los **individuos con información escasa** –nivel de entendimiento limitado.

El **involucramiento** se evaluó a través de preguntas de interés y conocimiento sobre nuevos descubrimientos, inventos, así como los hábitos de consumo de programas o artículos de CyT y noticieros. Estos indicadores permitieron establecer tres categorías de público: el **involucrado**, el **interesado**, y el **no interesado**. Cabe señalar que esta clasificación tiene por objeto identificar el segmento de la población que constituiría el grupo

de personas capacitadas para participar en debates públicos, en la formulación de políticas de CyT y de consulta para el gobierno ante temas controversiales.

La **actitud** frente a la CyT, se evaluó según dos tipos de indicadores, los de **beneficios** –el mejoramiento de la calidad de vida-, y los de **costos** –referido a los riesgos del avance científico.

Esta experiencia fue expuesta durante el “IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología”, que tuvo lugar en México en el año 1999. El documento presentado establece que:

“Los resultados de la investigación científica y sus aplicaciones tecnológicas intervienen en todos los aspectos de la sociedad moderna. Lo que saben y piensan las personas acerca de la ciencia y la tecnología es un factor importante para el futuro buen desarrollo económico de los países y las personas. (...) Así, el conocimiento y entendimiento de las actividades científicas y tecnológicas son necesarios para hacer juicios y elecciones de vida diaria, mientras que una buena actitud de las personas hacia estas actividades permite trazar caminos que lleven a generar políticas tendientes a mejorar e impulsar dichas actividades”⁷⁴

Asimismo, el documento sostiene la importancia, no sólo de conocer el impacto de las actividades de investigación, sino también de incorporar la opinión de la población en la formulación de políticas, ya que el mayor porcentaje de las actividades de ciencia y educación es financiado con fondos públicos.

En cuanto a los resultados publicados, se presentan distribuciones porcentuales sobre cultura científica, público involucrado, promesas de la ciencia e inquietudes sobre el avance científico, según variables sociodemográficas. A modo de ejemplo, se presenta a continuación un cuadro de distribución de la cultura científica, según género, escolaridad y edad, siendo las categorías: **BI**: bien informado; **MI**: moderadamente informado; y **IE**: con información escasa.

	Género		Escolaridad				Edad			
	mujeres	hombres	hasta primaria	equivalente a secundaria	equivalente a preparatoria	licenciatura o más	18-29	30-39	40-49	50 o +
BI	10.2	12.5	4.5	9.1	12.7	22.7	11.6	14.2	11.7	7.1
MI	34.1	33.2	23.5	35.3	36.2	43.3	32.8	38.1	34.0	29.4
IE	55.7	54.3	72.0	55.6	51.1	34.0	55.6	47.7	54.3	63.5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Conacyt, Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 1998.

→ PANAMÁ

La Encuesta de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología elaborada por la SENACYT, Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se realizó en el año 2001.

El citado organismo llevó a cabo un sondeo sobre la base de 6 ejes temáticos:

- Hábitos de consumo de medios de información
- Interés y conocimiento en CyT
- Actitud hacia la CyT
- Beneficios de la CyT
- Inversión gubernamental en CyT
- Imagen de la SENACYT

Estos grupos han sido analizados según las variables sexo, edad, lugar de residencia, nivel de educación y actividad económica.

De acuerdo a los seis puntos anteriores, el cuestionario presentaba preguntas como las que se muestran a continuación:

- Del primer eje temático: **Hábitos de consumo de medios de información**

¿Ha visto, escuchado o leído durante la semana pasada:	televisión? radio? Periódicos? Revistas?
--	---

¿Sabe Ud. utilizar	el automóvil? el teléfono? la radio? la televisión? la refrigeradora? la computadora? la energía eléctrica?
--------------------	---

- Del segundo eje temático: **Interés y conocimiento en CyT**

¿Qué tan científicas son para Ud. las siguientes materias:	Informática? Física? Economía? Medicina? Astrología? Biotecnología? Psicología? Biología? Sociología? Parapsicología? Astronomía?
--	---

Diga si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa: Los antibióticos exterminan tanto los virus como las bacterias. Los rayos láser funcionan mediante ondas sonoras. Toda la radioactividad es causada por los seres humanos
--

- Del tercer eje temático: **Actitud hacia la CyT**

¿Está de acuerdo con la experimentación con animales y la duplicación de animales y humanos?
--

A pesar de la tecnología, ¿peligran los recursos naturales como el agua y los bosques?

¿Piensa que la investigación científica es uno de los medios para alcanzar el desarrollo económico?

▪ Del cuarto eje temático: **Beneficios de la CyT**

<i>¿Piensa que la ciencia ha contribuido a</i>	<i>Lograr la paz en el mundo? crear empleo? mejorar y facilitar el trabajo? Fortalecer la economía del país? mejorar el ambiente? Tener una mejor calidad de vida? resolver los problemas de salud?</i>
--	---

▪ Del quinto eje temático: **Inversión gubernamental en CyT**

<i>¿Qué opina Usted sobre el nivel de inversión en:</i>	<i>Bahía de Panamá? Servicios de salud? Investigación científica? Educación nacional? Desarrollo industrial y tecnológico? Desarrollo social? Mejorar los servicios sociales? Desarrollo agropecuario? Canal de Panamá?</i>
---	---

▪ Del sexto eje temático: **Imagen de la SENACYT**

¿Conoce usted a la Senacyt?

¿Cómo se enteró de su existencia?

¿Sabe usted a qué se dedica esta secretaria?

En cuanto al análisis de los datos, los resultados se informan en tablas de porcentajes distribuidos según variables sociodemográficas tales como edad, sexo, educación –nivel de formación alcanzado-, tipo de institución educativa –pública y privada-, lugar de residencia y actividad económica.

Asimismo cabe señalar que el informe que presenta la SENACYT, destaca la necesidad de desarrollar una cultura de la ciencia, dado el marco actual de la nueva economía centrada en el conocimiento y la información, como bases para la productividad y competitividad de las empresas, como también de los países y las regiones.

“(…) el papel de la ciencia en la cultura está íntimamente asociado a la creación de condiciones de desarrollo y organización económica y social, y de relación con el mundo natural, que carecen de precedente en la historia anterior de nuestra especie. Así cabe afirmar que la ciencia es una conquista intelectual alcanzada y preservada a través de una transformación revolucionaria en las formas de organización del trabajo humano, tanto en el plano de aprovechamiento intensivo de las condiciones de producción –fuerza de trabajo, recursos naturales, infraestructura-, como en el de la producción de esas condiciones. (…)⁷⁵ el mercado mundial se caracteriza por la interdependencia asimétrica entre sus componentes, tanto al nivel de las sociedades nacionales como al de los diversos sectores que integran cada una de ellas. En este sentido, el acceso a una cultura científica por parte de las distintas sociedades nacionales, como de los distintos sectores al interior de cada una de ellas, está asociado de múltiples maneras con sus posibilidades de relación con las formas de organización del trabajo y la vida cotidiana correspondientes a la era de la ciencia.”

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA Y CANADÁ

→ ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

La NSF es la institución iniciadora de estos estudios. Su metodología, adoptada por otros países, ha posibilitado la comparación de los resultados a nivel internacional. Los indicadores se agrupan en tres ejes temáticos:

- El **interés público** para medir la importancia que la sociedad otorga a la investigación científica y tecnológica.
- El **conocimiento público**; esto es la comprensión de los contenidos y de la metodología de la ciencia.
- Las **actitudes**, que intentan medir la confianza del público, la percepción sobre beneficios y riesgos de las investigaciones y la posición sobre el financiamiento de las mismas.

Esta encuesta comprende una amplia variedad de preguntas, desde el grado de interés público por diferentes temas hasta la creencia en poderes extrasensoriales, medicina alternativa, ovnis y astrología, pasando por los hábitos de consumo de noticias, acceso a Internet, la concurrencia a museos y bibliotecas, y el grado de acuerdo sobre los beneficios de los avances científicos y tecnológicos.

Los resultados, expresados en porcentajes o en puntajes promedio, pueden verse en 59 cuadros, tanto con cantidades generales como con cantidades distribuidas por sexo y nivel de instrucción alcanzado⁷⁶.

A modo de ejemplo, se muestran algunas de las preguntas que los encuestados deben responder.

▪ Sobre el **interés público**

“Hay muchos temas en las noticias y es difícil seguir el mismo paso en todas las áreas. Voy a leerle una pequeña lista de temas y para cada uno – cuando lo lea- me gustaría que Usted me diga si está muy interesado, moderadamente interesado o para nada interesado”

*Nuevos descubrimientos médicos.
Escuelas locales
Contaminación ambiental
Nuevos descubrimientos científicos
Economía y negocios
Nuevos inventos y tecnologías
Política militar y defensa
Agricultura y ganadería
Política internacional
Exploración del espacio*

Igual tipo de pregunta se hace en relación al nivel de información del público sobre estos mismos temas, y el respondente debe contestar si considera que está *bien informado, moderadamente bien informado o pobremente informado.*

A partir de los niveles de interés e información, y después de indagar con qué frecuencia el encuestado lee publicaciones sobre el tema- *a diario, varias veces por semana, una vez por semana, menos de una vez por semana-*, el público queda clasificado en tres categorías: *atento, interesado y residual.*

Atento: muy interesado y muy informado; es lector habitual de publicaciones sobre el tema.

Interesado: muy interesado pero piensa que no está muy informado.

Residual: todas las demás combinaciones.

▪ Sobre el **conocimiento público**

Responda si es verdadero o falso cada uno de los siguientes enunciados.⁷⁷

*Los antibióticos exterminan tanto los virus como las bacterias.
Toda la radioactividad es causada por los seres humanos.
Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios.
El oxígeno que respiramos proviene de las plantas
Los electrones son más pequeños que los átomos.*

...

▪ Sobre la **actitud**

Me gustaría leerle unos enunciados como los que usted puede encontrar en un artículo de diario o de revista. Para cada uno, por favor, dígame si en general está usted de acuerdo o en desacuerdo. Si usted siente especialmente fuerte sobre un enunciado, por favor dígame que usted está fuertemente de acuerdo o en desacuerdo.

La ciencia y la tecnología están haciendo nuestras vidas más saludables, más fáciles y más confortables.

La ciencia hace que nuestra forma de vida cambie demasiado rápido. El desarrollo tecnológico crean una forma de vida artificial e inhumana.

...

Las respuestas a este tipo de preguntas quedan clasificadas, entonces, en 5 categorías:

fuertemente de acuerdo; de acuerdo; no sabe; en desacuerdo; y fuertemente en desacuerdo.

Estamos enfrentados a muchos problemas en nuestro país. Voy a nombrarle algunos de estos problemas, y para cada uno, me gustaría que me diga si usted piensa que el gobierno está gastando muy poco dinero en él, aproximadamente la cantidad correcta, o demasiado.⁷⁸

*Exploración del espacio
Reducción de la contaminación
Mejoramiento en el cuidado de la salud
Contribución a la investigación científica.
Mejora en la educación
Asistencia a las personas mayores
Mejora en la defensa nacional
Ayuda a las personas de bajos recursos.*

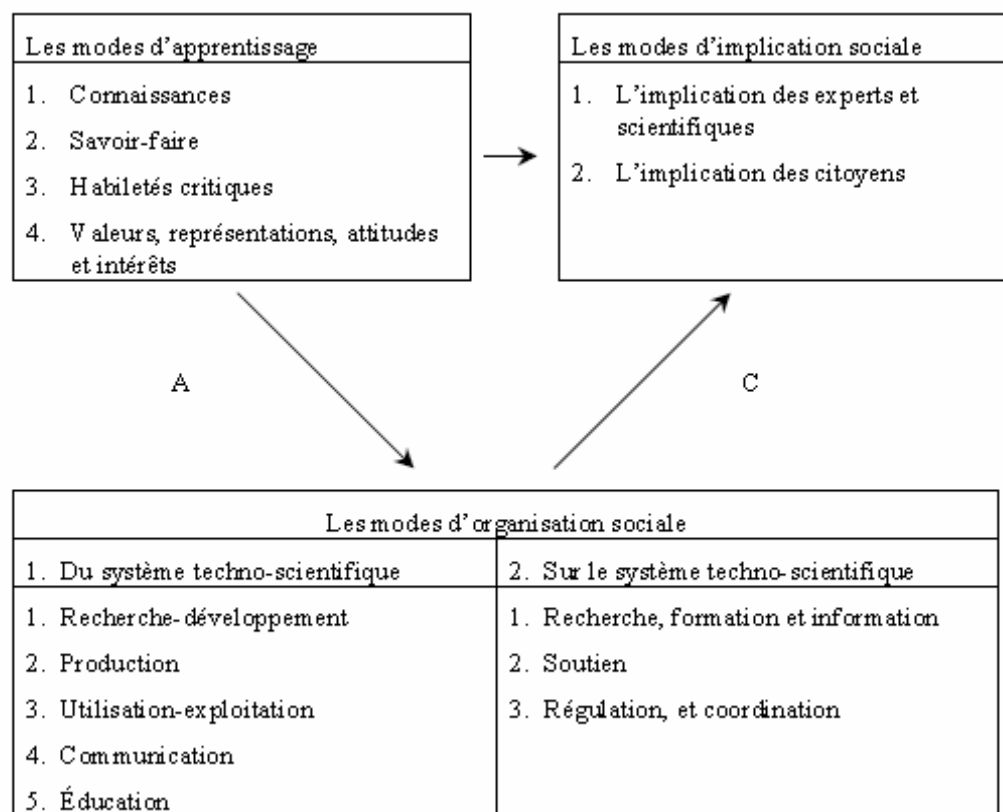
→ **CANADÁ**

Estudios desarrollados en Québec, consideran que la cultura científica va más allá del mero conjunto de conocimientos generales sobre ciencia que posean los habitantes de un país. En una primera categorización, sostienen que la cultura científica comprende dos aspectos: uno, el individual –referido a los conocimientos de cada individuo–; y el otro, el social, que remite a los esfuerzos colectivos de los ciudadanos, las empresas y el gobierno para mejorar o mantener el nivel del conocimiento científico.

En cuanto a la percepción social, hace referencia al tipo de sentimientos que incide sobre el juicio que la sociedad hace de la ciencia en su conjunto. La percepción, será entonces, optimista –la ciencia hace al progreso humano–; o bien, pesimista –el temor a la invasión tecnológica ó el hombre transformado en esclavo de su propios inventos–.

La investigación canadiense se basa en las ideas de Godin, Gingras y Bourneuf, ya tratadas en el capítulo anterior, sobre los modos de apropiación social de la ciencia y de la tecnología para medir la cultura científica, y que se resumen claramente en el siguiente esquema ⁷⁹.

Figure 2 - Les modes d'appropriation sociale de la science et la technologie



Asimismo, los indicadores se construyeron sobre un modelo teórico simple, utilizado por los países miembros de la OCDE, desde la década del 60.

Entradas → **Investigación (prácticas)** → **Salidas**

▪ Indicadores de **entradas**:

- Cantidad de organismos involucrados.
- Inversiones monetarias
- Cantidad de personas involucradas
- Equipamientos.

▪ Indicadores de **prácticas**:

- Cantidad de individuos involucrados en una práctica (lectura, visita a museos, etc.)
- Duración de las prácticas.

- Frecuencia de las prácticas

- Indicadores de **salidas**:

- Cantidad de productos: bienes, servicios, actividades, diplomados.
- Valor monetario de los productos
- Cantidad de individuos que presentan ciertos atributos (conocimiento, know-how, etc.)
- Calidad y grado de esos atributos.

En cuanto a los criterios para la selección de los indicadores, además de los metodológicos de validez y confiabilidad, más la disponibilidad de los datos, se tomó en cuenta la capacidad del indicador para establecer comparaciones con otros países. Asimismo, el interés político del indicador fue otro criterio adoptado.

UNIÓN EUROPEA

Los antecedentes se pueden encontrar en las primeras encuestas de opinión, en la década del 70. A partir de esos años, la Comisión Europea desarrolla estudios sobre la opinión y las actitudes de los ciudadanos europeos mediante los Eurobarómetros, iniciados en 1973, coordinados, en la actualidad, por la Dirección General de Prensa y Comunicación de la Unión Europea.

En 1977 se realiza un estudio sobre las relaciones de la ciencia y el público, en los 9 países que integraban la comunidad; luego, en 1979, otra encuesta tuvo como objetivo estudiar la opinión de los ciudadanos con respecto a los riesgos del avance científico-tecnológico. Más tarde, en 1989, el sondeo, llevado a cabo en 12 países de la comunidad, pretendía medir la cultura científica y la valoración en términos de confianza e intereses. A partir de la década del 90, y debido a la creciente importancia de la biotecnología, las encuestas presentan un sesgo importante hacia este tema. Los Eurobarómetros 38.1 (1992) y 55.2 (2001) estuvieron destinados a medir la percepción social de la CyT en todos los países miembros.

La metodología empleada, fue estrictamente cuantitativa y se basó en grandes encuestas sociológicas, elaboradas por organismos de investigaciones demoscópicas. Se toma una muestra de 1000 personas por cada país integrante de la Comunidad. Esta cantidad es suficiente para los objetivos de la Comisión Europea, pero no lo es a efectos de obtener resultados significativos para cada país en particular. Por lo tanto, los diversos países amplían sus estudios de percepción de la CyT sobre sus respectivos públicos, aplicando en la medida de lo posible, la misma metodología de los Eurobarómetros, con el propósito de obtener resultados comparables entre sí.

→ GRAN BRETAÑA

También es pionera en este tipo de estudios, pero con una orientación más amplia. Las encuestas de opinión, además de intentar medir el grado de cultura científica –alfabetización científica al estilo norteamericano- se ocuparon de la valoración y de las actitudes del público.

Dos proyectos de investigación, que dieron origen a un informe conjunto del Office of Science and Technology, se desarrollaron con el objetivo de contribuir a las políticas de comunicación de la CyT. El primero, en 1999 encargado por el Wellcome Trust, con el propósito de relevar los circuitos de comunicación de la CyT en el Reino Unido. El segundo, de carácter cuali-cuantitativo, realizado entre Octubre de 1999 y Enero de 2000, destinado a estudiar las actitudes del público hacia estas actividades. La encuesta fue diseñada de modo tal que pudiera repetirse con regularidad para detectar cambios en las actitudes.

El estudio cualitativo enfocó su interés en la definición de grupos actitudinales dentro de la población, suponiendo que la actitud varía de acuerdo al tipo de ciencia o tecnología en cuestión.

Por su parte, el estudio cuantitativo encuestó a 1200 individuos mayores de 16 años, basándose en una muestra por cuotas de edad, sexo, y clase social. Se definieron tres grupos para la construcción de las preguntas.

- **Actitud hacia la vida**
- **Actitud hacia la ciencia**
- **Actitud hacia las autoridades** (*políticos y normativa*)

A continuación, algunos ejemplos de los enunciados a los cuales los entrevistados debían indicar su grado de acuerdo.

- **Actitud hacia la vida**

*Yo disfruto de las situaciones nuevas y los desafíos.
Usted debe confiar en las personas experimentadas para tomar decisiones.
Nada es completamente seguro.
Es importante para mí seguir aprendiendo cosas nuevas.
...*

- **Actitud hacia la ciencia**

*Los beneficios de la ciencia son mayores que los efectos nocivos.
La ciencia hace que nuestras vidas cambien demasiado rápido.
Cuánto más conozco de ciencia, más preocupado estoy.
La ciencia y la tecnología hacen nuestra vida más saludable y más comfortable.
...*

Voy a leerle una lista de temas científicos y técnicos. Para cada uno, podría usted decirme por favor si está muy interesado; algo interesado, ni interesado ni desinteresado, no muy interesado y para nada interesado.

- Pruebas genéticas*
- Pruebas de fertilidad humana*
- Investigación del espacio y astronomía*
- Nuevos y más rápidos medios de transporte.*
- Transplantes de corazón y otros*
- Computación e Internet*
- Clonación*
- Telecomunicaciones*
- Nuevos métodos de producción y fabricación de alimentos.*
- Nuevas medicinas*
- Investigación sobre el cambio climático*

▪ **Actitud hacia las autoridades**

*Los políticos sostienen a la ciencia por el bien del país.
La velocidad del desarrollo de la ciencia y la tecnología implica que no puede ser controlado adecuadamente por el Gobierno.
Es importante que haya algunos científicos que no estén vinculados con los negocios.
La ciencia se está yendo fuera de control y no hay nada que podamos hacer para detenerla.
...*

Los encuestados debían responder sobre una escala de cinco puntos del tipo *Muy de acuerdo – Muy en desacuerdo*, o bien, *Muy interesado – Nada interesado*, según el contenido del enunciado.

→ **ESPAÑA**

En el año 2001, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) elaboró una estrategia para llevar a cabo estudios cualitativos y cuantitativos sobre la percepción de la CyT. Siguiendo las recomendaciones de la Comisión Europea, la FECYT siguió el modelo europeo introduciendo pocas modificaciones en la metodología y el cuestionario del Eurobarómetro del 2001 y manteniendo los mismos ejes temáticos.

- Información, interés y conocimiento.
- Valores, ciencia y tecnología.
- Responsabilidad de los científicos.
- Organismos modificados genéticamente ⁸¹.
- Niveles de confianza

- Los jóvenes y la crisis de las vocaciones científicas⁸²
- La investigación científica europea.

Durante los meses de septiembre y octubre del 2002, se realizó la encuesta con un total de 3088 sujetos, seleccionados por muestreo aleatorio estratificado⁸³.

A modo ilustrativo, se muestran algunas de las preguntas de la encuesta.

- Sobre **Información, interés y conocimiento.**

A diario recibimos información y noticias sobre temas muy diversos. Para cada uno de los temas que le voy a citar dígame, por favor, cuál es su nivel de interés. Para ello vamos a utilizar una escala de 0 a 10, donde el 0 significa que a Ud. ese tema no le interesa nada y el 10 que le interesa muchísimo. Utilice las puntuaciones intermedias para matizar sus opiniones. Si no tiene ninguna opinión formada sobre su grado de interés en algunos de los temas dígalo así.

Deportes

Temas de tecnología e inventos

Temas de medicina y salud

Temas de medio ambiente y ecología

Temas políticos

Temas de ciencia y descubrimientos

Temas de famosos

Temas de economía

Temas de viajes/turismo

¿Podría decirme qué tipo de libros le gusta leer?

Literatura (novelas)

Biografías

Estudio Trabajo

Arte

Medicina y salud

Ciencia

Ecología/medio ambiente

Otros

Ninguno/ no suele leer libros

No sabe

No contesta

- Sobre **Valores, ciencia y tecnología**

Quisiera conocer ahora cuál es su valoración de algunos de los inventos de la era moderna. Para cada uno de los inventos que le voy a leer, dígame por favor qué valoración le merece en una escala de 0 a 10 , donde 0 significa que han sido muy negativos y 10 muy positivos. Utilice las puntuaciones intermedias para sus respuestas

*El teléfono
La televisión
Los antibióticos
El ordenador
La píldora anticonceptiva
La radio
La anestesia
Internet
El teléfono móvil
La ingeniería genética
La tecnología espacial
El avión
El tren de Alta Velocidad
Los trasplantes de órganos*

A continuación, nos gustaría que nos dijera en qué medida valora Ud. y aprecia cada una de las profesiones que le voy a leer. Utilice para ello una escala de 1 a 5, en la que 1 significa que Ud. no la valora en nada y 5 que Ud. la valora y aprecia mucho. Por supuesto, puede Ud. utilizar cualquier calificación entre 1 y 5 para matizar sus opiniones

*Médicos
Científicos
Ingenieros
Jueces*

*Abogados
Deportistas
Artistas
Periodistas
Empresarios
Profesores
Religiosos
Políticos*

- Sobre **Responsabilidad de los científicos**

De manera más precisa, ¿hacia qué ámbitos querría Ud. que se orientara principalmente el esfuerzo investigador en...?

Medicina y Salud

La cura del Cáncer
La cura del SIDA
Las enfermedades cardiovasculares
Las enfermedades genéticas
El envejecimiento
La infertilidad
La enfermedad de las vacas locas
Todo
Otros
NS/NC

Medioambiente

Eliminación de residuos nucleares
El desarrollo de energías renovables y no contaminantes
La prevención de catástrofes (riesgos naturales, inundaciones, terremotos, etc.)
El efecto invernadero
La desertificación
Todo
Otros
NS/NC

Sociedad

Nuevos métodos de enseñanza
Las relaciones del hombre en el trabajo
Desarrollo de nuevos sistemas de organización económica
La forma de vida en las ciudades
Desarrollo de formas de gobierno democráticas
Todo
Otros
NS/NC

▪ **Sobre Niveles de confianza**

A continuación voy a leerle una serie de valores distintos. Para cada uno de ellos dígame el grado en que lo asocia con la Ciencia. Para ello utilice una escala comprendida entre el 1 y el 5, en la que el 1 significa que Ud. no asocia en nada la ciencia con el referido valor y el 5 que le identifica por completo con la Ciencia.

Progreso
Deshumanización
Riqueza
Desigualdad
Amenazas
Irreverente
Sabiduría
Dependencia
Poder

Bienestar
Oportunidades
Eficacia

Si tuviera Ud. que hacer un balance de los aspectos positivos y negativos de la ciencia, ¿cuál de las siguientes opciones que le presento reflejaría mejor su opinión?

Teniendo en cuenta todos los aspectos, los beneficios de la ciencia son mayores que sus perjuicios.

Teniendo en cuenta todos los aspectos, los beneficios y los perjuicios de la ciencia están equilibrados.

Teniendo en cuenta todos los aspectos, los perjuicios de la ciencia son mayores que los beneficios.

No sabe/no tiene una opinión formada al respecto.

No contesta

▪ **Sobre La investigación científica europea**

¿Cree Ud. que el nivel de desarrollo científico de España en la actualidad es...?

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

Muy malo

No sabe

No contesta

En genera, de entre los siguientes actores que voy a leerle, quién cree que contribuye en mayor medida al desarrollo de la Investigación científica y tecnológica en nuestro país...?

El Estado a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología

La Unión Europea a través de distintos proyectos y organismos

El CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

La Universidades Públicas

Las Universidades Privadas

Las Empresas

Los Bancos

Las Cajas de Ahorros

Las Fundaciones

Otros

Ninguno

No sabe

No contesta

Con respecto al resto de países integrantes de la U.E., diría Ud. que España se encuentra más adelantada o más retrasada con respecto a los siguientes ámbitos de actividad

La aeronáutica

Los transportes ferroviarios

La energía nuclear

Las telecomunicaciones

La investigación médica

La industria espacial

La investigación de determinadas vacunas

La investigación genética

En cuanto a los resultados, el análisis de datos muestra técnicas descriptivas: distribuciones porcentuales y medias de los puntajes de las escalas de valoración; también se realizó un análisis según la variable género.

La exposición que acabamos de hacer, no presenta la totalidad de estas encuestas; sin embargo, tiene el propósito de mostrar dónde focalizan su interés, qué tipo de preguntas realizan y cómo analizan sus resultados. *Este recorrido se hace necesario para poder releer con un enfoque crítico estas mismas encuestas*, como se hará más adelante con el propósito de aportar alternativas de sondeo distintas a las utilizadas. Se consideró pertinente y útil al análisis mostrar estas investigaciones, ya que se orientan a propósitos distintos y, en consecuencia, toman en cuenta variables distintas.

A modo de síntesis de lo expuesto sobre las encuestas existentes, se presenta el siguiente cuadro comparativo.

País	Orientación	Ejes temáticos	Análisis de los datos
México	Evaluar el impacto de las actividades de investigación, mayormente, financiadas por el estado.	▪ Cultura científica ▪ Involucramiento público ▪ actitud ▪ Consumo de medios de información.	Descriptivo: Distribuciones porcentuales según variables sociodemográficas. Análisis de asociación entre variables.
Panamá	Desarrollar una cultura de la ciencia, como base para la productividad y competitividad de los países y las regiones.	▪ Hábitos de consumo de medios de información ▪ Interés y conocimiento en CyT ▪ Actitud hacia la CyT ▪ Beneficios de la CyT ▪ Inversión gubernamental en CyT ▪ Imagen de la SENACYT	Descriptivo: Distribuciones porcentuales según variables sociodemográficas

Estados Unidos	Medir el grado de cultura científica del público, entendida como alfabetización científica.	▪ Interés público ▪ Conocimiento público ▪ Actitudes	Descriptivo: Distribuciones de porcentajes y puntajes promedio, por sexo y nivel de instrucción alcanzado.
Canadá	Conocer el esfuerzo colectivo para mejorar el conocimiento científico y el juicio de la sociedad sobre la ciencia. (interés político)	▪ Entradas (recursos) ▪ Investigación (prácticas) ▪ Salidas (productos resultantes)	Descriptivo: Resultados en cantidades y porcentajes.
Gran Bretaña	Contribuir a las políticas de comunicación de la ciencia y la tecnología, conocer la valoración pública de estas actividades y detectar cambios de actitud.	▪ Actitud hacia la vida ▪ Actitud hacia la ciencia ▪ Actitud hacia las autoridades	Descriptivo. Análisis multivariado para la identificación de grupos actitudinales.
España	Desarrollar la cultura científica a efectos de mayor participación ciudadana. (la ciencia y la tecnología como políticas públicas)	▪ Información, interés y conocimiento. ▪ Valores, ciencia y tecnología. ▪ Responsabilidad de los científicos. ▪ Organismos modificados genéticamente ▪ Niveles de confianza ▪ Los jóvenes y la crisis de las vocaciones científicas ▪ La investigación científica europea.	Descriptivo: Porcentajes y medias de puntajes de valoración. Distribuciones por edad y género.

Para finalizar diremos que, a nivel general, las encuestas tienen como objetivos –con distintos niveles de importancia-:

- ✓ Dar cuenta del nivel de alfabetización científica (conocimientos)
- ✓ Detectar las corrientes de opinión pública sobre laCyT
- ✓ Medir las actitudes, las preferencias, los usos y las valoraciones,

- ✓ Orientar políticas públicas y estrategias de comunicación
- ✓ Caracterizar grupos sociales
- ✓ Comparar países

Sin embargo, las diferentes orientaciones que se observan junto con las distintos ejes temáticos, nos permite suponer que los marcos conceptuales de estas encuestas no son del todo similares; por lo tanto, los resultados que se obtienen no pueden ser totalmente comparables.

En cuanto a los responsables de llevar a cabo estas encuestas, son en gran mayoría instituciones públicas, aunque sus posibles usuarios son de diversa índole:

- ✓ Los gobiernos
- ✓ Las empresas
- ✓ Las universidades
- ✓ Las fundaciones
- ✓ El público en general

Una práctica interesante sería relevar información sobre la utilidad efectiva de estas encuestas; esto es, conocer con mayor precisión quiénes, en qué medida y con qué propósitos las utilizan. Esto permitiría ajustar los temas que se indagan.

Con relación a los resultados, diremos que la modalidad de análisis de datos predominante, casi excluyente, es de tipo descriptivo, con distribuciones porcentuales y, en algunos casos, divididos por variables demográficas.

Sobre los resultados sólo podemos mencionar que según algunos informes, a nivel internacional, estas encuestas presentan resultados similares⁸⁴ : En relación al conocimiento y comprensión de temas científicos, los niveles son bajos, es decir, estarían mostrando que la sociedad no está suficientemente informada sobre CyT; en cambio, los resultados referidos a actitudes e intereses tienden a ser favorables o positivos.

OBSERVACIONES

“A pesar de su importancia, subrayada en todas partes, las representaciones sociales y las ideologías generalmente no han sido objeto de una aproximación empírica continuada. Mientras se está a la espera de que surja una metodología, las técnicas actuales más adecuadas para su examen científico son la investigación que concierne a la población de individuos (...)”⁸⁵.

Si bien de lo expuesto en el Capítulo 1 se deriva el interés de ampliar las herramientas

metodológicas para los estudios de percepción social de la CyT, las investigaciones presentadas más arriba se basaron en el instrumento encuesta, que permite, por un lado, acceder y manejar una gran cantidad de datos y, por otro lado, obtener resultados a nivel colectivo.

“Desde el punto de vista estrictamente metodológico, la encuesta como instrumento de observación y generación de datos difícilmente puede escapar al individualismo metodológico; de hecho, la unidad de observación es siempre el individuo, y sólo mediante artefactos estadísticos pueden construirse proposiciones referidas al nivel colectivo. A la vez, la estadística solo tiene sentido cuando se habla de agregados de individuos, por lo que bien puede sostenerse que el método parte del individuo en el nivel de la observación pero accede al plano agregado en el nivel del análisis.”⁸⁶

En consecuencia, y a partir de una mirada crítica sobre las encuestas presentadas, se plantean algunos interrogantes y consideraciones de distinto carácter sobre cuatro puntos básicos relacionados con la técnica de la encuesta:

- A quién se pregunta
- Qué se pregunta
- Cómo se recogen los datos
- Cómo se analizan los datos

1. ¿A quién se pregunta?

“La encuesta que realicé es sobre muestras de poblaciones. Inicialmente debía llevarse a cabo sobre una muestra representativa del conjunto de la población parisiense. En seguida me di cuenta de que hubiera constituido un error en la medida en que sólo determinadas categorías sociales hubieran estado representadas en cantidades suficientes, mientras otras (...) hubieran estado prácticamente ausentes. Para paliar este inconveniente formé seis grupos.

(...) Partiendo de la comprobación de que cada grupo social posee un universo de opinión particular, preparé cuestionarios distintos, (...). Esta manera de proceder permitió a la vez mantener la posibilidad de una comparación útil y facilitar la exploración específica de las opiniones que, sobre el tema psicoanálisis, manifiesta cada capa social en particular.”⁸⁷

Entonces, ¿quiénes son los que perciben? Los individuos. Por lo tanto, ¿se considera sociedad a todos los individuos en su conjunto, o dividida por sectores?

“En la vida cotidiana el conocimiento aparece distribuido socialmente, vale decir, que diferentes individuos y tipos de individuos lo poseen en grados diferentes. (...). Así pues, la distribución social del conocimiento arranca del simple hecho de que no sé todo lo que saben mis semejantes, y viceversa, y culmina en sistemas de idoneidad sumamente complejos y esotéricos.”⁸⁸

Las encuestas de percepción social de CyT vistas hasta ahora no consideran esta distinción entre los sectores sociales. Es decir, si bien utilizan variables sociodemográficas

como edad, género, nivel educativo, para la descripción de los resultados, esto se realiza “a *posteriori*” del relevamiento de los datos, sin tener en cuenta al momento de la formulación de las preguntas de la encuesta, las diferencias existentes entre los grupos sociales, lo que significa que un mismo cuestionario se administra a todos los individuos arbitrariamente y en consecuencia, se aplica el mismo indicador para el análisis de todos los grupos sociales.

“Il faut maintenant distinguer la culture scientifique des individus de cette communauté (scientifique) de celle des autres individus. (...) la culture scientifique variera nécessairement selon les individus. La culture scientifique d’un scientifique est différente de celle d’un travailleur manuel adulte et cette dernière de celle d’un étudiant. Chercher à évaluer la culture de tous à la lumière de celle des scientifiques, comme on a souvent tendance à le faire, est fallacieux. (...) Il ne s’agit donc pas ici de limiter les connaissances d’un individu en fonction de sa position sociale, mais bien d’insister sur le fait qu’il ne pas réaliste de l’évaluer sans tenir compte de ce rôle social.”⁸⁹

Las investigaciones que no toman en cuenta estas diferencias, presuponen que toda la sociedad debe pensar o percibir de la misma forma; en consecuencia, cabe esperar que los niveles de conocimiento o comprensión de contenidos de CyT sean, en general, bajos, tal como dijimos lo muestran los informes a nivel internacional. Estos resultados son interpretados como falta de conocimiento o ignorancia.

Para estos estudios, enmarcados en el modelo de déficit,

“el conocimiento científico constituye un cuerpo reconocible de información codificada y, en este sentido, es que se puede medir cuánta de esa información tiene incorporada un individuo y establecer su grado de déficit de comprensión”⁹⁰

En cambio si se consideran la diferencias propias de los roles sociales, quienes perciben pueden ser, entonces, el sector productivo –los empresarios en general o distribuidos según ramas de la industria; el sector de la educación – las universidades, sus docentes, los investigadores académicos, los estudiantes-; el sector político –los responsables de la elaboración y aplicación de políticas de CyT, los organismos públicos que subsidian o regulan las actividades-; los trabajadores –técnicos y no técnicos, de distinto nivel de formación, de distinta jerarquía laboral-; la comunidad científica –los investigadores de instituciones públicas, los de fundaciones, empresas, académicos, distribuidos según rama de la ciencia-; y otros.

Estos son algunos ejemplos que muestran la diversidad de grupos a tener en cuenta y que determina el tipo de encuesta que se debe realizar, como se desarrollará en el siguiente punto.

Por otra parte, y siguiendo a Mora y Araujo en cuanto a la importancia que toman las estructuras sociales en las investigaciones del tipo que nos ocupa, diremos que,

“Gran parte de la teoría social consiste en la identificación de atributos que caracterizan distintos tipos de espacios sociales, estructuras que los organizan y particionan.

*Algunos de esos atributos condicionan las características que asume la opinión pública en cada circunstancia*⁹¹.

A su vez, si tenemos presente el propósito común que podemos reconocer en estas encuestas de percepción social de la CyT, que no pretenderían, en principio, simplemente y solamente describir cómo se distribuyen las opiniones, sino también analizar cómo se insertan en el ámbito social los temas de CyT (dentro del campo de los estudios del impacto de la CyT), es pertinente destacar que,

*“(…), en la sociedad del conocimiento en la que vivimos, si bien todavía coexisten antiguos criterios de diferenciación social con otros más nuevos, las diferencias de las personas en algunos atributos como el saber, la capacidad, la creatividad, la vocación o el espíritu emprendedor, son cada vez más relevantes”*⁹².

Así, siguiendo los distintos argumentos expuestos, vemos que el conocimiento no está distribuido homogéneamente en la sociedad; por lo tanto, a *quién se pregunta* pasa a ser a *qué grupos sociales* se le pregunta.

En este sentido, dada la importancia que adquiere el *grupo social* en este campo de estudio, el sujeto es encuestado en tanto y en cuanto forma parte de un grupo *específico*. Es decir, *un empresario es sondeado, precisamente, por su pertenencia al grupo “empresarios”, grupo definido previamente al sondeo.*

Se hace evidente, entonces, la necesidad de tomar en cuenta, desde el inicio de la investigación y cuando se seleccionan los sujetos, estas diferencias de grupos sociales. Sabemos, como ya dijimos, de las ventajas de la aplicación del instrumento encuesta; sin embargo, una forma de análisis es diferenciar los resultados a partir de variables de base (nivel socioeconómico, edad, etc.) y otra forma distinta es la que resulta apropiada para los estudios sobre CyT, donde hay *campos de interés bien diferenciados*; en consecuencia, resulta más interesante considerar distintos tipos de público. En este sentido y como se mostró, muchos autores sostienen la conveniencia de distinguir *claramente* los distintos grupos sociales y sugieren la aplicación de diferentes sondeos basados en los intereses estructurales de cada grupo.

*“(…) la estratificación social adquiere relevancia en nuestro campo de la opinión pública como una dimensión estructural que condiciona fuertemente la conformación de la estructura comunicacional del espacio social a través de la cual algunos actores ejercen poder o influencia sobre otros, pero también como una dimensión que define distintos ámbitos de pertenencia de las personas dentro de la sociedad; de esa manera, la estructura de estratificación ayuda a explicar el origen social de las opiniones, los pensamientos, las preferencias y los hábitos”*⁹³.

Finalmente y tal como se planteó en la Introducción sobre la necesidad de contemplar las instituciones, los procesos de interacción social y los actores sociales, a fin de obtener una descripción más acabada e integradora de la percepción social, es importante señalar que, si

bien los estudios cuantitativos se centran en los individuos, se debería considerar los elementos de contexto; esto es, tanto las instituciones que conforman los sistemas en donde tienen lugar los procesos, así como los procesos mismos que inciden en los actores, que a su vez participan en ellos.

2. ¿Qué se pregunta?

Aún bajo el riesgo de caer en reiteraciones, vale la pena insistir en los conceptos centrales de este trabajo. En el capítulo anterior se han mostrado diferentes definiciones sobre percepción. Las encuestas presentadas en este capítulo, aunque con algunos puntos de contacto, también ponen de manifiesto diversos encuadres.

Resulta evidente, entonces, que no se trata de una cuestión meramente semántica. *La formulación misma de las preguntas para medir la percepción y la cultura científica, depende inextricablemente de las conceptualizaciones que, previamente, se adopten de “percepción” y “cultura científica”, plasmándose, recién luego, en indicadores para el análisis empírico.*

“(…) las preguntas de un cuestionario están normalmente formuladas para averiguar algo más que el contenido puntual de una respuesta aislada. La pregunta, a diferencia de lo que coloquialmente entendemos por pregunta, es un instrumento de observación”.⁹⁴

Y como sabemos, para observar y para que esa observación sea científica, debemos saber previamente qué vamos a observar.

Por lo tanto, al elaborarse el cuestionario, surgen, a nivel conceptual, varios interrogantes, que deberán resolverse; por ejemplo:

➤ ¿Qué se entiende por ciencia?

¿La ciencia considerada como institución abarcando científicos, organismos, la producción de conocimientos, marcos regulatorios,...? o bien, ¿definiciones más limitadas como

“(…) ensemble de méthodes conceptuelles et expérimentales rendant possible l’investigation d’objets du monde naturel et social et (...) totalité des connaissances obtenues par ces investigations”⁹⁵?

Y si avanzamos en conceptos más complejos tales como la CyT como proceso social, la formulación de las preguntas se torna aún más difícil, ya que esta conceptualización remite por un lado, a la CyT (conjunto de saberes y herramientas que posee el hombre) como productos de una sociedad determinada y en determinado momento de su desarrollo

histórico, y por otro lado, como producción social, comprende al conjunto de personas que interactúan en espacios determinados (laboratorios, industrias, universidades,...) con el objetivo común de producir conocimientos, ya sean nuevos o incremento de los existentes.

Tal actividad colectiva –la producción científica y tecnológica- es transformadora de la conducta y relaciones sociales. Es decir, el conocimiento científico y tecnológico surge como resultado de relaciones sociales y culturales, y su utilización y difusión provoca, a su vez, cambios en las relaciones que le dieron origen.

➤ *¿Qué es la percepción social?*

Y en particular, qué se entiende por *percepción social* de la CyT, para lo cual existen diversos marcos teóricos que van a determinar el tipo de pregunta ⁹⁶.

➤ *¿Qué es cultura científica?*

Qué definición de cultura se plantea, ¿es el conocimiento que se tiene sobre temas específicos y el grado de desarrollo?, o bien, ¿es un conjunto de aspectos estructurales de una sociedad en el campo de la CyT?

Y como duda ulterior, ¿son estos conceptos realmente mensurables?

Como ya se expuso, algunas encuestas hacen foco en los conocimientos sobre temas de CyT; otras sobre aspectos valorativos de estas actividades, y como se mencionó en el punto anterior, la unidad social que se considera, determina al momento de evaluar la percepción, expresada entre otras dimensiones a través de las actitudes, la significación de este concepto. Así, por ejemplo, para el sector productivo, el indicador puede traducirse en la inversión realizada en investigación, la adopción de nuevas tecnologías, o la capacitación de los empleados; para el sector de educación puede significar la incorporación a los planes de estudios de metodologías adecuadas al desarrollo de habilidades investigativas; para el sector político, la elaboración y aplicación de políticas de CyT acordes a las condiciones de contexto; y para la comunidad científica, los proyectos de investigación, los recursos disponibles, si se da o no respuesta a problemas sociales concretos.

Todas estas alternativas de definiciones de las variables, que luego se traducen en preguntas de un cuestionario, indica la necesidad de una clara definición conceptual, dado que es habitual el empleo incorrecto o confuso de los términos en juego, utilizados como equivalentes.

3. ¿Cómo se recogen los datos?

Si bien no es intención de este trabajo discutir la metodología de recolección de datos – se entiende que los organismos que realizan los estudios sobre percepción social de la CyT

cuentan con los saberes y habilidades necesarios-, cabe preguntarse si el sondeo por encuesta es el método apropiado para describir y explicar el fenómeno percepción, dados la complejidad del concepto, sus múltiples dimensiones y las dificultades para la cuantificación de ciertas variables.

Al respecto, algunos investigadores sostienen que el método de la encuesta está asociado a la significación que se le da, a priori, a los conceptos que se pretenden estudiar.

“En el Diccionario del Español Actual (...) se encuentran tres acepciones de cultura:

- i) Cultura como conjunto de conocimientos adquiridos por la persona que permite desarrollar el sentido crítico y el juicio;*
- ii) como instrucción o conjunto de conocimientos no especializados que se supone debe poseer toda persona educada:*
- iii) o como conjunto de modos de vida, conocimientos y grado de desarrollo de una colectividad humana o de una época.*

(...) En las dos primeras acepciones, la cultura se relaciona con los individuos, mientras que la tercera está asociada con una dimensión colectiva (...). La selección de la metodología de las encuestas de opinión para medir la cultura apunta a que se escoge la medida de la cultura en la línea de las dos primeras acepciones, quedando plenamente descartada la tercera acepción.”⁹⁷

Es decir, está quedando incompleta la caracterización de cultura y se deja de lado el enfoque sistémico que involucra no sólo actores, sino también, instituciones y procesos sociales.

Además, esta herramienta habitual de recolección de datos, el cuestionario, es de difícil confección, dada la complejidad de los conceptos y la amplitud temática –algunas preguntas refieren a la salud, otras al medio ambiente, otras a los medios de comunicación⁹⁸. En consecuencia, resulta conveniente la realización de encuestas por sector, utilizando cuestionarios focalizados en temas específicos.

La segmentación del público por sectores permite diferenciar las preguntas y obtener una visión menos sesgada de la cultura científica, al evaluar al conjunto de los individuos según el rol social de cada uno, tal como lo plantean Godin, Gingras y Bourneuf. Por ejemplo, un bioquímico puede describir con precisión las características químicas de cierto medicamento, el médico conoce sus propiedades curativas y su forma de aplicación, mientras que el paciente da cuenta de los efectos del consumo del mismo. Los tres están vinculados con el mismo objeto –el medicamento- pero sus perspectivas, experiencias, y por lo tanto, sus conocimientos difieren. Así, varía la percepción de cada uno.

Finalmente, encuadrando los conceptos dentro del marco de las representaciones sociales, el mismo Moscovici cuestiona la aplicación de la encuesta y propone la necesidad de elaborar otras alternativas metodológicas, distintas a ésta, que podrían sumarse al estudio de la percepción.

“Los sondeos no son un medio adecuado para evaluar el impacto de la ciencia en la

opinión pública (...) Para comprender el impacto de la difusión de los conocimientos científicos y tecnológicos, y los trastornos que esto produce a niveles lingüísticos, intelectuales, culturales, simbólicos, se requieren otros métodos que los empleados normalmente y otros enfoques teóricos.”⁹⁹

Recordemos que, en la investigación original de este autor, se combinó la utilización de un cuestionario con otras técnicas de recolección de datos: las entrevistas con preguntas abiertas y el análisis de contenido de artículos de prensa.

4. ¿Cómo se analizan los datos?

Excepto algunos pocos casos, las herramientas utilizadas para el análisis de los datos es limitado. Al observar los resultados de las encuestas, se evidencia que la información obtenida se reduce a elementos básicos de descripción estadística, tales como distribuciones de frecuencias porcentuales o la media aritmética de alguna escala de puntuación, o bien, la discriminación de los datos según variables sociodemográficas como género o nivel de educación alcanzado.

Los actuales desarrollos teóricos en el campo de la metodología cuantitativa y las distintas alternativas de modelización, junto con los avances informáticos y sus aplicaciones, permiten la elaboración de modelos explicativos y predictivos, más allá de las simples descripciones realizadas mediante medidas descriptivas, tabulados y gráficos.

Si bien en los estudios de percepción, son muchas las variables cualitativas que aparecen dificultando el empleo de herramientas cuantitativas, pueden utilizarse métodos de análisis más complejos que permiten obtener resultados con mayor valor agregado.¹⁰⁰

También se debe considerar que, en el caso de las encuestas, la tarea compromete muchos recursos; por lo tanto, y para aprovechar mejor los esfuerzos, podrían “cruzarse” los indicadores propuestos para medir la percepción y la cultura científica con otros indicadores provenientes de otras fuentes de información, como por ejemplo, las encuestas de innovación tecnológica, que permitiría evaluar, de algún modo y grado, la incorporación de prácticas científico-técnicas en el área de la producción, como una medida de apropiación social de la CyT.

Por otra parte, esta alternativa de utilización de los indicadores disponibles es una de las tantas posibilidades que abre el análisis que propone el trabajo: *un* tratamiento posible de los datos y *un* objetivo específico para elaborar una encuesta, y que dependen fundamentalmente de la decisión, la necesidad y el requerimiento de los decisores políticos.

Resumiendo:

Como ya se ha evidenciado en el capítulo anterior al presentar las distintas nociones de percepción, las variables relacionadas a la percepción social de la CyT son complejas y *“sólo esporádicamente se reflexiona críticamente sobre la validez de las metodologías utilizadas y las interpretaciones ulteriores”* y además, *“las interpretaciones de los resultados de las*

*encuestas son simplistas porque el enfoque de cultura científica es limitado*¹⁰¹, es decir, que se circunscribe a una noción tradicional de ciencia, entendida como nivel de formación sumado a la acumulación de conocimientos.

Por otra parte, las encuestas limitan su análisis al nivel individual y en consecuencia la medición, la descripción y la comprensión de la percepción y la cultura científica se reducen a un conjunto de respuestas particulares. Pero si se consideran estos conceptos como características sociales, esto es, *“la ciencia y la tecnología como partes de la sociedad (en tanto institución, procesos, medios de poder, etc.) y condicionada por ésta, lo que interesa es analizar en qué medida alcanza un nivel de integración suficiente como para convertirse en contenidos que se expresan en las prácticas generales de la sociedad...”*¹⁰²

Ha quedado planteado desde la introducción de este trabajo, que para una adecuada evaluación de la percepción social, los estudios tendrían que contemplar las instituciones de CyT, los procesos y los actores.

*“(...) es posible indicar que la relación entre la ciencia, la tecnología y la cultura de una sociedad puede leerse en tres planos o niveles de análisis: a) el nivel institucional de la sociedad, según el cual se consideran la existencia de instituciones y diferentes expresiones de prácticas científicas en esferas de la sociedad que no están necesariamente vinculadas en primera instancia con la ciencia ni con la investigación; b) el nivel de los procesos sociales que se desarrollan en la intersección entre el sistema científico- tecnológico y el público en general, donde discurren la participación ciudadana en la toma de decisiones, los procesos de información y comunicación y divulgación científica, diversas interacciones derivadas de conflictos sociales en torno a las aplicaciones de conocimiento científico y tecnológico, etc. Estos dos primeros niveles implican una mirada sociológica y política de por sí; y c) el tercer nivel, más bien centra su foco de atención en el individuo “aislado”, en tanto que refiere a la percepción que éste tiene sobre la ciencia y la tecnología, en cuanto a contenidos, procesos, intereses en juego y, por lo tanto, implica valoraciones, expectativas, imágenes y evaluaciones individuales”.*¹⁰³

Amigos míos, los números, en la simplicidad con que se presentan, deslumbran incluso a los más avisados. Las proporciones que nos parecen perfectas están a veces falseadas por el error. De la incertidumbre de los cálculos resulta el indiscutible prestigio de la Matemática.

MALBA TAHAN

El hombre que calculaba

Luego de haber definido conceptual y operacionalmente las variables de la investigación, y de haber diseñado el instrumento de medición acorde a los conceptos establecidos, la etapa del análisis de los datos es fundamental, no solamente para obtener la mejor y más amplia información posible, sino también porque las técnicas que se utilicen para analizar los datos recogidos, deben ser las adecuadas al tipo de variable que se está estudiando.

“La complejidad de la realidad socioeconómica-empresarial y el hecho de que en su conocimiento confluyan disciplinas científicas de origen diverso hacen que el contenido de los métodos multivariantes se proyecte como un cuerpo de conocimientos de naturaleza plural e interdisciplinaria. Esta característica se acentúa aún más si consideramos el método operativo o las técnicas en las que se inspira para alcanzar los fines que persigue. Todo ello se refleja en la amplitud de categorías conceptuales (organización, marketing, inversión y financiación, recursos humanos e investigación), en la diversidad de materias científicas (psicología, sociología, estadística, economía, derecho, cibernética...), y en la variedad de técnicas de investigación operativa (programación, simulación, teoría de juegos,...) que se encuentran inmersas en el mundo del análisis multivariable.

La finalidad primordial de cualquier investigación a emprender es la de ayudar a los responsables en la toma de decisiones dentro de sus áreas respectivas. Actualmente, las necesidades de información de los decisores sociales para la planificación, ejecución de acciones o el control de resultados son cada vez mayores.

(...)

Por si fuera poco, las decisiones han de tomarse de manera continua y con gran rapidez. Esta situación conlleva a la necesidad de contar con sistemas de información que proporcionen información relevante para la toma de decisiones sobre una base de regularidad y continuidad temporal, en estrecha relación con otros sistemas: planificación, producción, finanzas, recursos humanos, comercialización, investigación, desarrollo y nuevas tecnologías¹⁰⁴.

En ese sentido, entonces, este capítulo planteará alternativas metodológicas de análisis multivariante para el tratamiento de los datos de las encuestas de percepción social de la CyT.

El presente trabajo, tal como se ha dicho, se enfoca en métodos para el análisis de los datos con el objetivo de intentar superar lo acotado de los análisis más frecuentes – porcentajes y medidas descriptivas.

Los modelos que se proponen *no son excluyentes* de los mencionados más arriba, no son *mejores* ni tampoco *los reemplazan*, sino que *agregan* información y *amplían* el conocimiento que puede obtenerse.

LA IMPORTANCIA DE LOS MODELOS PROBABILÍSTICOS

*“Debido a que existe una incertidumbre considerable al tomar decisiones, resulta importante que todos los riesgos implícitos conocidos se evalúen en forma científica. Ayuda en esta evaluación, la teoría de la probabilidad, a la que frecuentemente se denomina ciencia de la incertidumbre. El empleo de tal teoría probabilística permite a quien toma decisiones, analizar –con información limitada– los riesgos y minimizar el azar inherente (...)”.*¹⁰⁵

Las investigaciones sociales, en general, se realizan con datos provenientes de una muestra y no de la población.

*“Como es sabido, una muestra es un subconjunto de una población. Y aunque la información que maneja el investigador se reduce a una, o en el mejor de los casos, a varias muestras, sus objetivos suelen consistir en extraer conclusiones y conocer el modelo que mejor explica la realidad en la población. Para ello empleará la inferencia estadística; proceso que, a partir de una muestra, permite inferir valores sobre características poblacionales en términos de probabilidad”.*¹⁰⁶

Cabe destacar, entonces, qué entendemos por *probabilidad*: una medida de la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno. En este contexto, Wayne Daniel nos dice que:

*“Podemos definir (...) la probabilidad como un número, de 0 a 1, que le asignamos a un fenómeno para indicar su posibilidad de ocurrir.”*¹⁰⁷

Por lo tanto, los modelos probabilísticos permiten conocer cuál es la probabilidad de que determinado fenómeno se produzca.

Por eso, la importancia que le asignamos como herramienta para el análisis de la Percepción Social de la CyT, ya que estos modelos son útiles tanto para clasificar a los sujetos de una población, como para predecir su “probable” comportamiento.

Y, ¿en qué radica esta importancia de predecir un comportamiento?; ¿cuál es la utilidad de contar con pronósticos sobre situaciones futuras?

“Los juicios sobre el futuro encierran dos tipos diferentes de aproximación a la realidad: anticipaciones e intervenciones. Por un lado, se formulan pronósticos con el propósito de tomar decisiones, buscando anticipar los acontecimientos más probables que podrán ocurrir para adaptar las decisiones a esos acontecimientos. Si puedo anticipar la ocurrencia de un terremoto, me iré de la zona sísmica antes de que ocurra; si se anticipa tiempo tormentoso, me abstendré de volar hasta que mejore el tiempo; si anticipo la política económica, puedo jugar a la Bolsa con ventaja. Por otro lado, se formulan pronósticos con el propósito de intervenir en la realidad para modificar el curso de los acontecimientos. Nos gustaría impedir que los terremotos ocurran; en muchos lugares se procura producir lluvias o nevadas; si me conviene que las acciones bajen, y

*soy suficientemente poderoso, puedo tratar de producir una corrida.*¹⁰⁸

POR QUÉ EL ANÁLISIS MULTIVARIADO¹⁰⁹

*“En todos los casos podemos diferenciar un enfoque taxonómico, descriptivo, tendiente a lo unidimensional, y un enfoque multivariable, o multidimensional, tendiente a penetrar en la complejidad, el cual puede incluir nexos causales entre las variables. A veces parece que todo el saber –al menos el saber sobre lo social- no es más que una gran «estructura de sistemas taxonómicos»; de hecho la estadística es taxonómica. Pero el analista puede buscar relaciones que van más allá de lo descriptivo, conexiones causales, una realidad latente cuya taxonomía es, por así decir, más compleja. Cuando pensamos la realidad la pensamos dinámica; cuando buscamos actuar sobre ella necesariamente la concebimos dinámica; el investigador tiene entonces que esforzarse para dinamizar las herramientas analíticas. Las taxonomías no son dinámicas, pero el análisis estadístico puede ser puesto al servicio de análisis dinámicos de la realidad.”*¹¹⁰

La mayoría de los fenómenos –sociales o naturales– comprende una multiplicidad de variables. Analizar dichos fenómenos requiere encontrar una combinación de variables que explique, en la forma más apropiada, la ocurrencia de los mismos.

*“(…) dicha combinación debe representar las interrelaciones que existen entre esas variables o explicar el comportamiento de alguna otra –ya sea con fines predictivos o clasificatorios– de la mejor manera posible.”*¹¹¹

Sin embargo, los análisis de los resultados obtenidos de las encuestas de Percepción Social de la CyT quedan limitados a los de tipo descriptivo y univariado¹¹² (distribuciones porcentuales, medias aritméticas de alguna variable cuantitativa como la edad, o mediana para alguna variable de acuerdo o preferencia).

Este tipo de análisis, si bien sirve para conocer el comportamiento en forma separada de las variables, no nos permite establecer asociaciones (o interrelaciones) entre ellas, de modo de comprender más profundamente el fenómeno tratado. Por estas razones, el análisis univariado parece acotado como forma de abordaje de la realidad social, que es extremadamente compleja.

Como vimos en los capítulos anteriores, la noción de Percepción Social comprende múltiples dimensiones (tales como actitudes, intereses, conocimientos, etc). En consecuencia, merece un tratamiento multidimensional; esto es, la aplicación de métodos de análisis que tengan en cuenta *no sólo la intervención de más de dos variables* en la ocurrencia del fenómeno sino también las *relaciones* entre las variables involucradas.

Por ese motivo, se propone la aplicación de modelos de Análisis Multivariado, que permiten considerar el efecto de más de una variable, vincular las variables entre sí, observar correlaciones –si las hubiere– y suponer causalidades.

“Multivariate analytical techniques are being widely applied in industry, government, and university-related research centers. Moreover, few fields of study or research have

*failed to integrate multivariate techniques into their analytical toolbox. (...) Applications-oriented books are of crucial interest to behavioral scientists and business or government managers of all backgrounds who have to expand their knowledge of multivariate analysis to gain a better understanding of the complex phenomena in their work environment. **Any researcher who examines only two-variable relationships and avoids multivariate analysis is ignoring powerful tools that can provide potentially useful information.***¹¹³

Para obtener entonces, en lo posible, información potencialmente útil, proponemos recurrir al Análisis Multivariado.

¹¹⁴ EL ANÁLISIS MULTIVARIADO

*“Se entiende por Análisis Multivariante a la rama de la estadística y del análisis de datos, que estudia, interpreta y elabora el material estadístico sobre la base de un conjunto de $n > 1$ variables, que pueden ser de tipo cuantitativo, cualitativo o una mezcla de ambos. La información del Análisis Multivariante es, por lo tanto, de carácter multidimensional. (...) El Análisis Multivariante cumple también con los objetivos descriptivo e inductivo, pero trabajando simultáneamente con varias variables en lugar de una sola. Es una metodología más complicada, pero también más potente, que utilice extensamente los métodos del álgebra lineal, cálculo numérico, geometría lineal y otras clases de geometrías (ultramétrica, no euclídea).”*¹¹⁵

Cuadras explica que su aplicación se extiende a campos disciplinarios tan diversos como la Psicología, la Biometría, la Taxonomía, la Política, la Diagnósis, la Psicofisiología, la Lingüística y la Meteorología¹¹⁶.

Hair, por su parte, dice que resulta de utilidad para el análisis psicológico, sociológico y otros tipos de datos de comportamiento¹¹⁷.

En tanto, Iglesias Antelo y Aránzazu Sulé Alonso nos dicen que:

*“Sin lugar a dudas hemos entrado en una nueva era que modifica el rumbo de la investigación. Ésta tiene que permanecer alerta para enfrentarse a los profundos y rápidos cambios que están aconteciendo. Con total seguridad su futuro vendrá marcado por una interrelación mayor que nunca entre las distintas disciplinas – psicología, sociología, computación, estadística, economía, administración, recursos humanos...– para dar respuesta a las necesidades de información, tanto de los decisores de las organizaciones, como de los usuarios en general.”*¹¹⁸

Como hasta aquí se expuso, el tipo de análisis que se propone serviría para enriquecer el estudio de los datos de las distintas encuestas existentes. Se puede extraer de ellos mucho más que “porcentajes”, para ir hacia una interrelación de datos que permitiría, entre otras cosas:

- Analizar el impacto de un conjunto de variables explicativas sobre la probabilidad de ocurrencia de un hecho determinado (por ejemplo: evaluar la probabilidad de que

un sector con determinadas características, valore en forma positiva o negativa, a la CyT, con relación a variables como edad, condición laboral, hábitos de consumo de medios de información sobre CyT, nivel de instrucción, entre otras).

- Distribuir en grupos a los sujetos de una población, conforme un conjunto de características determinadas, tales como actitud hacia la ciencia, conocimientos sobre temas de CyT, opinión sobre las instituciones de CyT, etc.

En este punto, conviene recordar¹¹⁹ que *Representación Social* es un constructo teórico intermedio entre lo *psicológico* y lo *social*, que *integra* conceptos cognitivos como actitud, estereotipo, imagen, creencia, etc., de una manera que no es una mera suma de partes. También dijimos que, si bien la encuesta no es el único medio para analizar este tipo de fenómenos, es una práctica habitual para el manejo de una gran cantidad de observaciones (como aquellas que se analizan en el Capítulo 2).

Por lo tanto, si contamos con esos datos, entendemos que resultaría fructífero analizarlos de la manera más completa y profunda posible. Por ejemplo, utilizando la técnica multivariada, que nos permite relacionar variables como *actitud*, *estereotipo*, *imagen*, etc. En suma, que nos permitiría *predecir comportamientos* y *asociar características*.

En este sentido, siguiendo a Hair et al.¹²⁰, pueden establecerse dos tipos de Análisis Multivariado:

1. **Análisis de dependencia:** se aplica cuando una o más variables dependientes van a ser explicadas por un conjunto de variables independientes. Éstas son técnicas de *predicción*.
2. **Análisis de interdependencia:** se aplica cuando no se hace distinción entre variable dependiente o independiente, sino que se consideran las interrelaciones entre las variables y, en definitiva, la estructura subyacente.

Son técnicas de *clasificación*.

Existen muchas técnicas de Análisis Multivariado. Lamentablemente, no todas ellas pueden aplicarse en todos los casos: dependeremos de los datos con los que contamos: cuáles son las variables y cuáles sus niveles de medición¹²¹.

En consecuencia, a los fines de este trabajo, y para ejemplificar la aplicación del análisis que se propone, se siguió el siguiente procedimiento:

1. Se escogió el texto "*Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología*". Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, 2004, de la Secretaría de

Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SeCyT), ya que es el tema central del que se ocupa este trabajo.

2. Se analizaron las variables, a los fines de establecer de qué tipo son y su nivel de medición.
3. Se realizaron transformaciones numéricas en aquellas escalas de tipo cualitativo.
4. Se definieron los modelos a aplicar.
5. Al sólo efecto de ejemplificar la aplicación del Análisis Multivariante, se aplicaron los modelos escogidos sobre un número limitado de variables.

LAS VARIABLES DISPONIBLES Y SUS NIVELES DE MEDICIÓN

“La materia prima del análisis multivariable son los datos. Estos datos son los valores que toman las variables, las cuales a su vez son magnitudes que representan distintos conceptos o atributos de individuos u objetos. La precisión de tal representación dependerá directamente de la escala de medida elegida, entendiendo por escala los valores numéricos asignados a cada variable según ciertas reglas. Éste es el significado más básico del término (...). Y es que escala también puede adoptar otros sentidos, entre ellos el de instrumento de medida compuesto por una serie de ítems que se utiliza para cuantificar características de las personas a partir de sus respuestas a los ítems (...).

*La tipología de escalas de medida más clásica en estadística multivariable es la propuesta por Stevens (1946), que distingue cuatro básicas: la nominal, la ordinal, la de intervalo y la de razón, cada una de ellas más precisa que la anterior. Las dos primeras son escalas no métricas o cualitativas, puesto que reconocen en cada encuestado una determinada cualidad o propiedad, mientras que las dos últimas son escalas métricas o cuantitativas, capaces de reflejar diferencias de grado o cantidad”.*¹²²

Valga la reiteración: la elección del tipo de técnica a aplicar va a estar condicionada por el tipo de variables con las que se cuente y qué tipo de nivel de medición presentan esas variables. *Sólo cuando sabemos con qué tipo de variables contamos estamos en condiciones de definir correctamente los métodos de análisis estadístico que pueden aplicarse.*

Ahora bien: tal como adelantáramos, se efectuó el tipo de análisis arriba mencionado sobre la *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, año 2004*.

El citado sondeo se realizó con una muestra aleatoria polietápica de 1744 casos tomados de población adulta urbana, estratificada según región, edad y sexo, cubriendo la totalidad del país y distribuidos geográficamente en 5 regiones y 17 localidades. El instrumento de recolección de datos fue un cuestionario semi-cerrado aplicado mediante entrevista personal domiciliaria.

La encuesta se estructuró sobre 5 ejes temáticos:

- Valoración de la Ciencia y la Tecnología

- Información sobre Ciencia y Tecnología
- Ciencia y Tecnología en Argentina
- Política Científica
- Conocimiento y valoración de la biotecnología

Cada eje temático comprende una serie de enunciados, al cual el encuestado debe responder según las categorías de respuesta preestablecidas¹²³.

Como es fácil observar, *TODAS las variables que aparecen* en la Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia son *CUALITATIVAS, nominales u ordinales, excepto las variables “Edad” y “Horas por semana estimadas de acceso a Internet” que son cuantitativas*. Esto nos lleva a pensar qué técnicas de análisis pueden utilizarse y para qué.

TRATAMIENTO DE LAS VARIABLES

Tal como dijimos más arriba junto con Iglesias Antelo et al., las variables cualitativas pueden ser de *nivel nominal* o de *nivel ordinal*.

A su vez, las de nivel nominal pueden ser *dicotómicas* (cuando lo que se mide puede ser ubicado en una de dos categorías excluyentes, por ejemplo la variable *Sexo*) o *politómica* (cuando hay más de dos categorías posibles, por ejemplo, la variable *Estado Civil*).

El tratamiento estadístico de este tipo de datos cualitativos, lleva a realizar transformaciones en las variables, del tipo *Escala de Likert* o variables *dummy* –simuladas-, a fin de adjudicar un valor numérico a la observación y de esta forma, poder emplear algunas técnicas multivariadas particulares. En el caso de la Escala de Likert –método propuesto por Rensis Likert en la década de 1920 para la **medición de actitudes**–, la técnica consiste en que los encuestados califiquen qué tan de acuerdo están con las afirmaciones construidas. Se utiliza una escala con opciones que varían desde una actitud o valoración *muy positiva* hasta una *muy negativa* hacia un objeto. Se asigna valores a cada respuesta alternativa, las cuales se suman para obtener un índice. En general, los encuestados evalúan las afirmaciones en una escala de 5 puntos.

A modo de ejemplo, supongamos el siguiente enunciado, que podría aplicarse para medir, entre otros, la actitud hacia el origen de la tecnología (nacional o importada):

“Al comprar un aparato electrónico, la procedencia del mismo es un factor tenido en cuenta por el comprador”.

Muy en desacuerdo	En desacuerdo	No sabe	De acuerdo	Muy de acuerdo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

En cuanto a las variables simuladas, éstas no son numéricas pero se transforman en variables numéricas al asignar el valor 1 o 0 a un sujeto, dependiendo de si éste posee o no una determinada cualidad o atributo¹²⁴.

Siguiendo el mismo tipo de ejemplo que el anterior:

“Los aparatos electrónicos importados son de mejor calidad que los nacionales”

SI	NO
(1)	(0)

CLASIFICACIÓN Y PREDICCIÓN

Clasificar es una de las cuestiones centrales de la actividad investigadora. La clasificación de un sujeto o un objeto dentro de un determinado grupo a partir de un conjunto de mediciones u observaciones, comprende cierto grado de incertidumbre que puede cuantificarse mediante el empleo de algún método probabilístico.

La clasificación de individuos u objetos se basa, principalmente, en la presencia o la ausencia de ciertas características, y para poder llevarla a cabo, es necesario establecer una regla de decisión que permita clasificar esos individuos y objetos de acuerdo a ciertas funciones, llamadas *discriminantes*. La regla óptima será aquella que minimice la probabilidad de una mala clasificación.

En los modelos de variables cuantitativas, el problema reside en evaluar magnitudes tales como ¿cuántas publicaciones sobre CyT se realizan anualmente?, o ¿qué porcentaje del PBI se invierte anualmente en estas actividades? Sin embargo, hay otro aspecto previo: ¿se publica sobre CyT o no se publica?, ¿se invierte o no se invierte? *En tales situaciones intervienen otro tipo de variables que hacen de indicadores de la presencia o ausencia de procesos cualitativos.*

En este sentido, si la pregunta es *¿cuántos trabajos sobre medio ambiente se publicaron en revistas con referato en el país durante el pasado año?*, la variable que estamos midiendo es *cuantitativa*; en cambio, si la pregunta es *¿se publicaron trabajos sobre medio ambiente en revistas con referato en el país durante el pasado año?*, la variable es *cualitativa*, ya que las respuestas posibles no expresan una cantidad sino la presencia o ausencia de un atributo o cualidad. En el primer caso, tendremos como respuesta valores numéricos que indican cantidades; en el segundo caso, las respuestas posibles podrán ser “*si*” o “*no*”, o bien del tipo de “*nada*”, “*poco*”, “*mucho*”.

En cuanto a la *predicción*, frecuentemente los investigadores realizan estudios para explicar y pronosticar un atributo en función de otras variables, sean éstas cualitativas o cuantitativas.

“Attributes, of course, are not described numerically. In models with a dependent attribute, we seek to predict the category or the attribute by means of a rule assigning an element to one or another category depending on given values and categories of the explanatory variables and attributes.”¹²⁵

La importancia de la predicción, de la elaboración de pronósticos, radica en que contribuye a disminuir la falta de certeza y a acotar las dudas de quienes son responsables de tomar decisiones.

“En las ciencias sociales, el procedimiento más habitual para generar juicios prospectivos es apoyarse en regularidades empíricas conocidas y proyectarlas hacia delante, suponer que las mismas pautas conocidas en el pasado se replicarán a sí mismas en el futuro. Sin duda, las regularidades empíricas no son fundamento explicativo suficiente; pero aunque no expliquen en un sentido estricto, funcionan para reducir incertidumbre sobre los acontecimientos futuros. Que la ocurrencia de un cierto evento no sea estrictamente explicable no excluye que pueda estimarse una alta probabilidad de ocurrencia; para la toma de decisiones muchas veces esto es más importante que una buena explicación.”¹²⁶

Sin embargo, en el recorrido que efectuamos en el Capítulo 2, nos hemos encontrado con que gran parte del trabajo relacionado con las encuestas de Percepción Social de la CyT realiza, principalmente, análisis del tipo descriptivo para una o dos variables. Veremos, entonces, si podemos aportar herramientas para iniciar un análisis más fértil.

Pero antes de avanzar con nuestra propuesta, presentaremos los dos únicos casos de análisis multivariado que hemos hallado en esta búsqueda.

Si bien tienen distintos propósitos y complejidad técnica, los consideraremos como antecedentes, dado que, como ya dijimos, son las aplicaciones de técnicas multivariadas encontradas al momento de esta redacción.¹²⁷

ANTECEDENTES DE APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MULTIVARIADO: DOS CASOS

CASO 1: MÉXICO

Basado en el modelo gráfico de predicción de Miller, que intenta estimar la incidencia de variables sociodemográficas, de cultura científica y de actitud sobre el apoyo público al gasto en CyT, la encuesta de Percepción pública de la ciencia y la tecnología, realizada en México en 1997, aplicó un **análisis de trayectorias –path analysis–** para evaluar la fuerza de la asociación entre las variables involucradas.

Esta técnica estadística multivariada también llamada “análisis lineal de patrones”, se utiliza para “(...) *representar interrelaciones entre las variables a partir de regresiones. Analizar la magnitud de la influencia de unas variables sobre otras, influencia directa o indirecta. (...) La información principal que proporciona son los coeficientes path, los cuales*

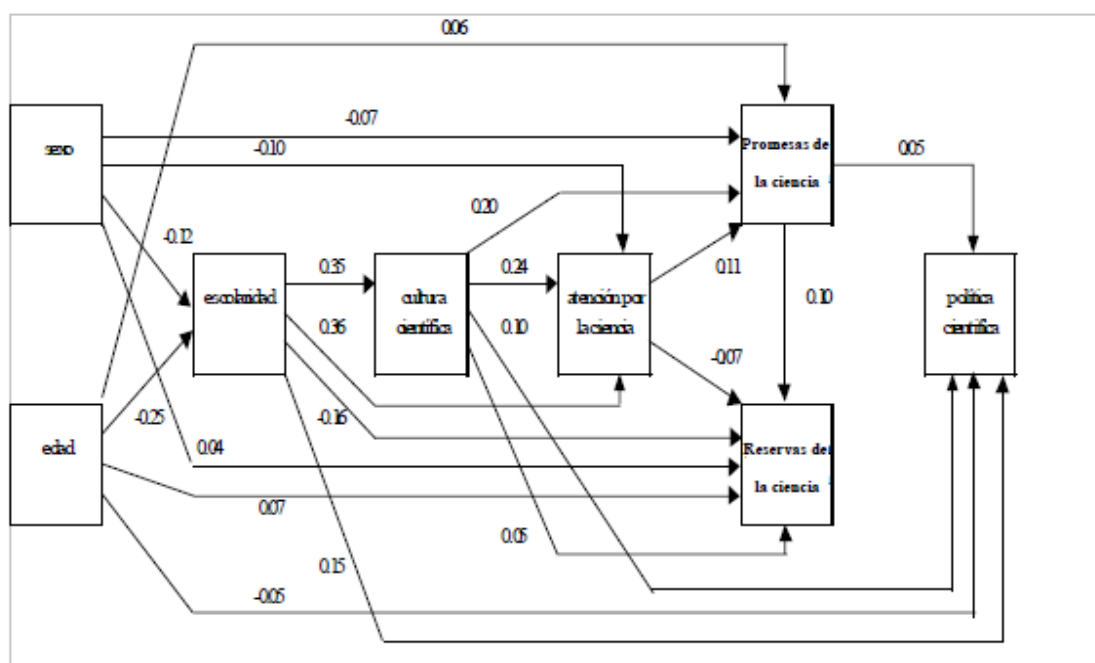
representan la fuerza de las relaciones entre las variables. (...) Cuantifica efectos.”¹²⁸

En esta investigación, además de las variables sexo, edad y escolaridad, se definieron los siguientes constructos¹²⁹: *cultura científica*, *público involucrado*, *promesas de la ciencia*, *inquietud ante el avance de la ciencia*, y *opinión sobre política científica*. Todos ellos medidos en escalas de 0 a 100, donde 100 corresponde al grado más alto de ese concepto.

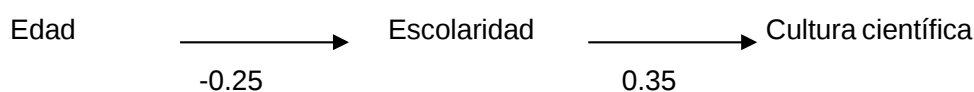
Por ejemplo, el constructo “*cultura científica*” fue evaluado en dos dimensiones: el nivel de entendimiento del vocabulario científico básico y el nivel de entendimiento de procesos y métodos científicos. De esta manera, y tal como se dijo anteriormente, se calificó a los sujetos en tres categorías: *bien informados*; *moderadamente bien informados*; y *con información escasa*.

La técnica de análisis utilizada implica una cadena de causalidad entre las variables y la estimación de la intensidad de la relación entre ellas, mediante coeficientes cuyo signo expresa la dirección de la relación. Así, un coeficiente de signo positivo indica que existe una relación directa entre las variables, mientras que el signo negativo indica una relación inversa.

Veamos los resultados en el siguiente gráfico¹³⁰



Analicemos una porción de esta de la cadena:



Esta línea de trayectorias muestra la relación entre las variables *edad*, *escolaridad*

y cultura científica.

El coeficiente de -0,25 indica que las personas más jóvenes presentan un mayor nivel de escolaridad (relación inversa), mientras que el valor 0,35 muestra que a mayor escolaridad hay mayor cultura científica (relación directa).

CASO 2: GRAN BRETAÑA

El informe británico ya mencionado en el capítulo de *Encuestas Existentes*, que combina las investigaciones realizadas por la Office of Science and Technology y el Wellcome Trust, muestra una aplicación del análisis multivariado para la identificación de grupos actitudinales según diferentes perfiles socioeconómicos y basados en las respuestas a los enunciados.

En este trabajo se combinaron dos técnicas multivariadas: el **análisis factorial** y el análisis de conglomerados.

El **análisis factorial** es una técnica estadística que se utiliza para resumir la información contenida en un amplio número de variables y condensarla en otro conjunto más reducido de variables, llamadas **factores**, permitiendo así, definir las dimensiones fundamentales que subyacen en las variables originales.

Examina la estructura de relaciones (correlaciones) entre las variables e identifica aquellas que son más representativas para subsecuentes estudios multivariados.

En resumen, el análisis factorial permite determinar cuáles variables sirven y cuáles no.

Por su parte, el **análisis de conglomerados**, también conocido como *análisis de clusters*¹³¹ o análisis de clasificación, es *“un conjunto de técnicas que se utilizan para identificar objetos o individuos que son similares en cuanto a uno o varios criterios. El propósito del análisis de conglomerados es clasificar los individuos u objetos en una cantidad reducida de grupos mutuamente excluyentes y exhaustivos. El investigador busca determinar de qué manera deben asignarse los objetos o individuos a los grupos, a fin de asegurar que habrá tanta probabilidad dentro de los grupos y tanta diferencia entre éstos como sea posible. El conglomerado deberá tener una alta homogeneidad interna (dentro del conglomerado) y heterogeneidad externa (entre los conglomerados)”*.¹³²

De esta forma, individuos pertenecientes a un mismo conglomerado son más “parecidos” entre sí que a los individuos de otro conglomerado.

Los conglomerados no se definen a priori; la definición de los grupos surge de los datos.

La diferencia entre estos dos tipos de análisis, el factorial y el de conglomerados, radica en que el primero busca clasificadores subyacentes a las variables, mientras que el segundo, busca clasificadores subyacentes a los individuos y objetos.

Siguiendo estos procedimientos en el estudio británico, el análisis factorial combinó los 40 enunciados del cuestionario considerando cuáles se referían a los mismos temas. Así, estas 40 preguntas originales se redujeron, inicialmente, a 9 factores:

- interés en la ciencia,
- interés sobre el control y dirección de la ciencia,
- comprensión de contenidos,
- opinión sobre los beneficios,
- actitud hacia los cambios y nuevos desafíos,
- actitud hacia los riesgos,
- actitud hacia la autoridad,
- enfoques sobre la santidad de la naturaleza,
- confianza en los políticos.

Luego, se empleó el análisis de cluster, que asignó cada individuo a un conglomerado de acuerdo a sus respuestas. De esta manera, se determinaron seis conglomerados correspondientes a seis grupos actitudinales:

- Confiados
- Tecnófilos
- Sostenedores (defensores)
- Interesados
- No seguros (escasamente interesados)
- Desinteresados

Volviendo ahora a nuestra propuesta, presentaremos técnicas multivariadas distintas a los casos anteriormente expuestos.

LOS MODELOS DE ANÁLISIS PROPUESTOS

A continuación se propondrán tres modelos de análisis para la clasificación y predicción: uno de probabilidad lineal y dos de probabilidad no lineal:

- 1. Modelo de probabilidad lineal.**
- 2. Modelo de probabilidad no lineal – Modelo Logit.**
- 3. Modelo de probabilidad no lineal – Modelo Probit.**

La utilidad de estos modelos radica en que permiten la modelización de variables cualitativas (que son las que encontramos en la Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia ya mencionada).

Dentro de estos modelos, puede ocurrir que la variable dependiente o explicada tome únicamente dos valores alternativos (0 y 1). El modelo, entonces, se denomina de *respuesta dicotómica*. En los casos en que la variable dependiente puede asumir tres o más valores, el modelo es de *respuesta múltiple o multinomial*.

De esta manera, por ejemplo, se puede estimar, en función de un *conjunto de variables explicativas* como el *nivel educativo* alcanzado, el *hábito de lectura de noticias científicas*, el *conocimiento de instituciones científicas* en el país y/o el *empleo de Internet como fuente de información*, la *probabilidad* que un individuo:

- Opine *a favor* o *en contra* de una actividad científica (respuesta dicotómica).
- *Apoye*, *se oponga* o le resulta *indiferente* una actividad científica (respuesta múltiple).

En suma, la utilidad de los modelos, en sentido estricto, es *proporcionar, con los datos disponibles, la mayor cantidad de información posible*. Por lo tanto, aquí no se expone **qué hacer** con la información que se extraiga de los datos, sino **qué información se puede suministrar a aquel que la necesite para sus objetivos de trabajo**¹³³.

A continuación, trataremos algunos aspectos generales de los modelos de respuesta dicotómica. Luego, se presenta la aplicación de éstos en los modelos de probabilidad propuestos.

Con este mismo criterio, se expondrán los modelos de respuesta múltiple.

MODELOS DE RESPUESTA DICOTÓMICA

Tomemos n elementos (individuos u objetos), cada uno de ellos con un conjunto de variables (características) y sean dos categorías mutuamente excluyentes.

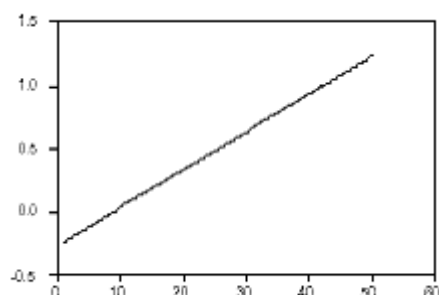
El resultado de la aplicación del modelo de respuesta dicotómica es un valor numérico que indica la probabilidad de que un elemento, de la muestra o de la población, con un conjunto de características determinadas pertenezca a alguna de las dos categorías excluyentes.

Es decir, que la *probabilidad obtenida* es función de las variables explicativas y que sirven para discriminar entre las categorías y determinar la pertenencia de un elemento a una u otra.¹³⁴

MODELOS DE RESPUESTA DICOTÓMICA EN LOS MODELOS DE PROBABILIDAD LINEAL Y NO LINEAL

MODELO DE PROBABILIDAD LINEAL

Este modelo permite, *mediante una función lineal*, determinar la combinación de variables independientes cuyas variaciones inciden sobre la variable dependiente; es decir, que permiten estimar la probabilidad de que un individuo con determinadas características pertenezca o no a cada una de las dos categorías excluyentes. Su representación gráfica es una recta:¹³⁵



El modelo es el siguiente:

$$P = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$$

Siendo P = Probabilidad
 b_j = Coeficientes estimados del modelo X_j =
 Variable explicativa

Veamos como funciona el modelo en el siguiente ejemplo¹³⁶:

Clasificación en dos categorías

C1: con opinión favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país

C2: con opinión no favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país

Objetivo: estudiar la proporción de personas con estudios universitarios completos, en función de la edad y su condición laboral, que tienen opinión favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país.

Variables explicativas: dos variables demográficas

X_1 : edad

X_2 : condición laboral (Desocupado = 0; Ocupado = 1)

Variable dependiente: variable del grupo Ciencia y Tecnología en Argentina

utilidad de lo que se investiga en el país

P estimada por f/n (frecuencia relativa)

El modelo es: $P = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$

Supongamos 4 conjuntos distintos de estas características:

Conjunto Nº	Edad	Condición Laboral	Universitarios	Opinión favorable	Frecuencia relativa	Probabilidad estimada
1	25	1	36	10	0,2778	0,2908
2	35	0	29	8	0,2759	0,2411
3	50	0	23	5	0,2174	0,2522
4	65	1	12	4	0,3333	0,3203

$$P = 0,2153 + 0,0007X_1 + 0,0571X_2$$

- La probabilidad de que una persona con estudios universitarios completos, desocupado y de 40 años de edad opine favorablemente es igual a

$$P = 0,2153 + 0,0007(40) + 0,0571(0) = 0,2433 \text{ ó } 24,33\%$$

La interpretación de estos coeficientes es la siguiente: si se produce un incremento de una unidad en la variable explicativa X_k , la probabilidad sufrirá una variación igual a b_k . El signo de b , sea éste positivo (+) o negativo (-), indica si se trata de un incremento o bien de una reducción.

En nuestro ejemplo, todos los coeficientes son de signo positivo. Pero veamos qué ocurre si modificamos la edad: tomemos un individuo con estudios universitarios completos, desocupado y de 25 años:

$$P = 0,2153 + 0,0007(25) + 0,0571(0) = 0,2328 \text{ ó } 23,28\%$$

La diferencia que se produce en la probabilidad es muy pequeña (de 24% a 23%), modificando la edad.

Sin embargo, en el caso que se modifique la condición laboral, es decir, un individuo con estudios universitarios completos, de 40 años y ocupado, la probabilidad de que la opinión sea favorable, será entonces:

$$P = 0,2153 + 0,0007(40) + 0,0571(1) = 0,3004 \text{ ó } 30,04\%$$

La diferencia es ahora mayor (de 24% a 30%); y lo mismo ocurre si el individuo es ocupado y de 25 años.

$$P = 0,2153 + 0,0007(25) + 0,0571(1) = 0,2899 \text{ ó } 28,99\%$$

Estas diferencias en los valores de la probabilidad con respecto al primer ejemplo, se deben a que las variaciones provocadas por la variable *edad* son muy pequeñas porque el coeficiente que la acompaña es muy cercano a cero (0,0007); en cambio, **el coeficiente que corresponde a la condición laboral es de mayor peso** (0,0571); por lo tanto, el incremento en los niveles de probabilidad es mayor.

Esto muestra que al querer pronosticar una respuesta o clasificar a un individuo, basándonos en un conjunto de características, no todas ellas tienen la misma ponderación; **y esto, muchas veces, es contrario a nuestras intuiciones.**

Entonces, al momento de definir una estrategia política o de formular un discurso, teniendo en cuenta esta evidencia empírica, el “decisor” debería considerar que la edad de aquellos sobre quienes impactará su accionar, o la edad de aquellos a quienes destinará su discurso, *no es relevante. En cambio, sí lo es, la condición laboral.*

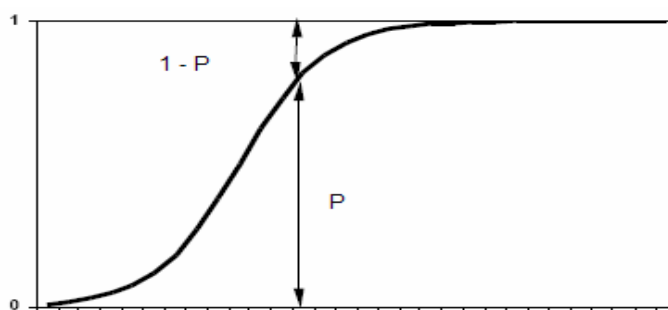
Cabe aclarar que el modelo hasta aquí expuesto –de probabilidad lineal–, puede presentar algunos inconvenientes relativos a supuestos teóricos de la Estadística Inferencial; pero no es objetivo de este trabajo desarrollar estos temas.

137

MODELOS DE PROBABILIDAD NO LINEAL

Para superar los inconvenientes que podrían plantearse con la aplicación del modelo de probabilidad lineal, se utilizan otros modelos de funciones no lineales, tales como el **logit** (basado en la función de distribución logística acumulada) y el **probit** (que utiliza la distribución normal estándar acumulada).

Ambas distribuciones son simétricas con respecto a cero y sus gráficas son curvas; es decir, no lineales. Tal el caso de la distribución logística en forma de “S”:



Siendo P = la probabilidad de que el elemento pertenezca a una categoría determinada.

$1 - P$ = la probabilidad complementaria o probabilidad de que el elemento no pertenezca a esa categoría.

Se observa, además, que los valores de probabilidad variarán entre 0 y 1.

El *objetivo* de estos modelos es determinar cómo se relaciona la probabilidad de pertenecer a determinada categoría con los valores de las variables explicativas X_i .

138

Como la relación es no lineal, el efecto sobre la probabilidad P de incrementar una unidad de X , no puede interpretarse como en el modelo lineal.

139

interpretar el valor de Y como un puntaje a favor de la categoría de interés: a medida que aumenta Y , aumenta la probabilidad P , como se mostrará a continuación.

⇒ El Modelo Logit

Este modelo analiza la relación que existe entre una variable dependiente dicotómica y varias variables independientes, cuantitativas (métricas) o cualitativas (no métricas). El propósito de este tipo de análisis es estimar la probabilidad de que se produzca un determinado suceso (“*con opinión favorable*”) si las variables independientes (“*edad*”, “*condición laboral*”) asumen determinados valores.

El modelo es el siguiente:

$$P = \frac{e^Y}{1 + e^Y}$$

Siendo $Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$

Resulta obvio que P necesariamente caerá en el intervalo 0 a 1, dado que e^Y es siempre positivo¹⁴⁰.

Tal como dijimos, Y puede interpretarse como un puntaje de la categoría de interés, que es función lineal de las variables explicativas X . A mayor valor de Y , mayor será la probabilidad P .¹⁴¹

A continuación, el siguiente ejemplo:

Clasificación en dos categorías**C1:** con opinión favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país**C2:** con opinión no favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país**Objetivo:** estudiar la proporción de personas con estudios universitarios completos, en función de la edad y su condición laboral, que tienen opinión favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país.**Variables explicativas:** dos variables demográficas*X₁: edad**X₂: condición laboral* (Desocupado = 0; Ocupado = 1)**Variable dependiente:** variable del grupo Ciencia y Tecnología en Argentina*utilidad de lo que se investiga en el país*

P estimada por distribución logística

La estimación se realiza en dos pasos:

1er. Paso: Se ajusta linealmente $Y = \ln(f/(n-f))$, obteniéndose

$$Y^* = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$$

2do. Paso: Se estima la probabilidad como

$$P = e^{Y^*} / (1 + e^{Y^*})$$

Supongamos 4 conjuntos distintos de estas características:

Conjunto N°	Edad X ₁	Condición Laboral X ₂	Universitarios n	Con opinión Favorable f	Frecuencia relativa fr = f/n	f / (n-f)	ln (f / (n-f))
1	25	1	36	10	0,2778	0,3846	-0,9555
2	35	0	29	8	0,2759	0,3810	-0,9651
3	50	0	23	5	0,2174	0,2778	-1,2809
4	65	1	12	4	0,3333	0,5000	-0,6931

Y*	P estimada
-0,8874	0,2916
-1,1467	0,2411
-1,0993	0,2499
-0,7612	0,3184

- La probabilidad de que una persona con estudios universitarios completos, desocupado y de 40 años de edad opine favorablemente es igual a

1er. Paso: $Y^* = -1,2571 + 0,0032X_1 + 0,2908X_2$
 $Y^* = -1,2571 + 0,0032(40) + 0,2908(0) = -1,130$

2do. Paso: $Exp(-1,130)/[1+Exp(-1,130)] = 0.2442 \text{ ó } 24,42\%$

Veamos, como lo hicimos en el modelo anterior, qué ocurre si modificamos la condición laboral; es decir, tomemos un individuo con estudios universitarios completos, de 40 años y ocupado.

En el primer paso, obtenemos:

$$Y^* = -1,2571 + 0,0032(40) + 0,2908(1) = -0,8383$$

Luego, en el segundo paso, se obtiene la probabilidad igual a:

$$Exp(-0,8383)/[1+Exp(-0,8383)] = 0.3019 \text{ ó } 30,19\%$$

Se ve que al aumentar el valor de Y^* , aumenta la probabilidad de que la opinión sea favorable, pasando del 24% al 30%. Además, el valor de Y^* , se ha visto incrementado por la variable *condición laboral*.

Comparación entre los resultados del Modelo de Probabilidad Lineal y del Modelo Logit

Siguiendo el mismo ejemplo (mismas variables, mismos datos, mismas frecuencias) se presenta el siguiente cuadro comparativo de los resultados de la aplicación de ambos modelos.

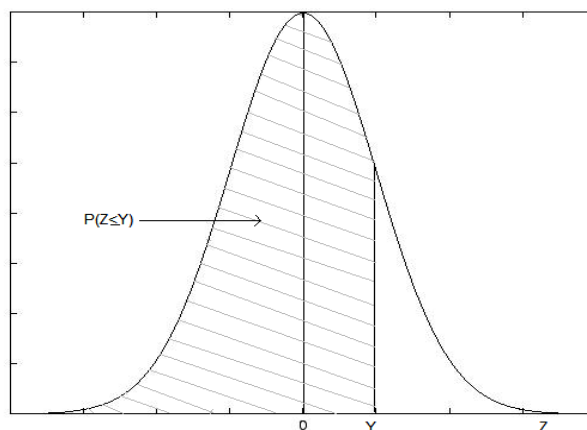
Conjunto	Edad	Condición Laboral	Universitarios	Opinión favorable		Probabilidad estimada	
						Probabilidad Lineal	Logit
Nº	X_1	X_2	N	f			
1	25	1	36	10		0,2908	0,2916
2	35	0	29	8		0,2411	0,2411
3	50	0	23	5		0,2522	0,2499
4	65	1	12	4		0,3203	0,3184

Se puede observar que los resultados –en ambos modelos– son muy similares. La aplicación de uno u otro modelo dependerá de –entre otros factores– si el rango de variación de las variables explicativas conduce a valores de probabilidad fuera del intervalo [0;1].

⇒ El Modelo Probit

En este modelo, la probabilidad que un elemento pertenezca a una determinada categoría está dada por la probabilidad que una variable Z (variable normal estándar) sea menor o igual a un puntaje Y ; por lo tanto, se calcula hallando el área bajo la curva de la distribución normal estándar a izquierda del valor Y ¹⁴², siendo Y una función de las variables explicativas X , tal como en el modelo anterior.

Se puede graficar de la siguiente manera:



Entonces, para cada conjunto de variables explicativas X_i , la probabilidad estará dada por:

$$P(Z \leq Y) \quad \text{donde } Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$$

Siendo Y , una función lineal de las variables explicativas X_i . Los coeficientes b_i , se estiman por el método de máxima verosimilitud¹⁴³.

MODELOS DE RESPUESTA MÚLTIPLE

En este caso, los elementos pueden clasificarse en más de dos categorías, por ejemplo, m categorías, $C_1, C_2, \dots, C_m$, en función de las variables explicativas $X_1, X_2, \dots, X_k$. Tal el caso de clasificar a un individuo en tres categorías como “mira programas de CyT regularmente”, “mira programas de CyT ocasionalmente” y “no mira programas de CyT”, según las variables explicativas “edad” y “condición laboral”.

Al igual que en la clasificación de dos categorías, la probabilidad que un elemento pertenezca a la categoría i -ésima, dado un conjunto de características x , será

$$P_i = P(C_i/x).$$

Al ser la suma de las m probabilidades igual a 1, una probabilidad cualquiera puede expresarse como

$$P_m = 1 - \sum P_i \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, m - 1$$

Veamos, entonces, a continuación cómo resultan los modelos anteriormente presentados.

MODELOS DE RESPUESTA MÚLTIPLE EN LOS MODELOS DE PROBABILIDAD LINEAL Y NO LINEAL

Modelo de Probabilidad Lineal

La probabilidad de pertenecer a la i -ésima categoría, dadas las k variables explicativas es:

$$P_i = b_{0i} + b_{1i}X_1 + b_{2i}X_2 + \dots + b_{ki}X_k$$

Veamos un ejemplo:

Clasificación en tres categorías
C1: mira programas de CyT *regularmente*
C2: mira programas de CyT *ocasionalmente*
C3: *no mira programas de CyT (puede incluirse la respuesta No sabe/No contesta)*

Objetivo: estudiar la proporción de personas, en función de la edad y de la condición laboral, según su hábito de consumo de programas de televisión sobre Ciencia y Tecnología.

Variables explicativas: dos variables demográficas

X_1 : edad

X_2 : condición laboral (Desocupado = 0; Ocupado = 1)

Variable dependiente: variable del grupo Información de ciencia y tecnología
Hábito de consumo de programas de ciencia y tecnología en televisión
P estimada por f/n (frecuencia relativa)

El modelo es: $P_i = b_{0i} + b_{1i}X_1 + b_{2i}X_2$

conjunto Nº	edad X ₁	Condición Laboral X ₂	individuos N	consume regularmente f ₁	consume ocasionalmente f ₂	no consume f ₃
1	25	1	36	10	14	12
2	35	0	29	8	11	10
3	50	0	23	6	9	8
4	65	1	12	3	5	4
100				27	39	34

frecuencias relativas observadas			probabilidades estimadas		
fr ₁ = f ₁ / n	fr ₂ = f ₂ / n	fr ₃ = f ₃ / n	fr ₁ *	fr ₂ *	fr ₃ *
0,2778	0,3889	0,3333	0,2785	0,3886	0,3328
0,2759	0,3793	0,3448	0,2739	0,3800	0,3461
0,2609	0,3913	0,3478	0,2629	0,3906	0,3465
0,2500	0,4167	0,3333	0,2492	0,4169	0,3338

- La probabilidad de que una persona desocupada y de 40 años pertenezca a la categoría C1 es igual a

$$P_1 = 0,2995 - 0,0007X_1 - 0,0026X_2$$

$$P_1 = 0,2995 - 0,0007(40) - 0,0026(0) = 0,2715 \text{ ó } 27,15\%$$

- La probabilidad de que una persona desocupada y de 40 años pertenezca a la categoría C2 es igual a

$$P_2 = 0,3552 + 0,0007X_1 + 0,0157X_2$$

$$P_2 = 0,3552 + 0,0007(40) + 0,0157(0) = 0,3832 \text{ ó } 38,32\%$$

- La probabilidad de que una persona desocupada y de 40 años pertenezca a la categoría C3 es igual a

$$P_3 = 0,3453 + 0,0000X_1 - 0,0131X_2$$

$$P_3 = 0,3453 + 0,0000(40) - 0,0131(0) = 0,3453 \text{ ó } 34,53\%$$

Tal como expresamos más arriba, puede verse que $\sum P_i = 1$ con $i = 1, 2, 3$

$$P_1 + P_2 + P_3 = 0,2715 + 0,3832 + 0,3453 = 1$$

Puede observarse, tal como en el ejemplo de respuesta dicotómica, que la variable *edad* tiene un peso muy escaso (casi nulo) sobre la probabilidad de pertenecer a cualquiera de las 3 categorías, mientras que la *condición laboral* vuelve a aparecer con mayor ponderación. Esto significa que, de acuerdo a esta evidencia empírica, las variaciones en la variable *edad* no producirán cambios significativos en los valores de la probabilidad. Sin embargo, y si bien los coeficientes que acompañan a la variable *condición laboral* son de mayor peso, tampoco producen variaciones importantes en la probabilidad.

Por ejemplo, si tomamos un individuo de 40 años y ocupado, la probabilidad de que pertenezca a la categoría C1 (mira programas de CyT regularmente), será:

$$P_1 = 0,2995 - 0,0007(40) - 0,0026(1) = 0,2689 \text{ ó } 26,89\%$$

El cambio en la *condición laboral* sólo provocó que la probabilidad pasara de 27,15% a 26,89%. En consecuencia, podemos suponer que las características de edad y condición laboral, no son relevantes al momento de evaluar la probabilidad de que un individuo mire programas sobre CyT.

El caso arriba planteado muestra una manera posible de evaluar la incidencia de un conjunto de características, al momento de estudiar, por ejemplo, los hábitos de consumo de productos de CyT en general, o bien, situaciones particulares como la oferta de programas de divulgación científica en un canal público, con el fin de pronosticar el grado de aceptación de la audiencia.

Modelo Logit

Para este modelo, la probabilidad queda expresada como:¹⁴⁴

$$P_i = \frac{e^{Y_i}}{1 + \sum e^{Y_i}} \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, m - 1$$

Veamos a continuación un último ejemplo:

Clasificación en tres categorías C1: mira programas de CyT *regularmente*
C2: mira programas de CyT *ocasionalmente*
C3: no mira programas de CyT (*puede incluirse la respuesta No sabe/No contesta*)

Objetivo: estudiar la proporción de personas, en función de la edad y de la condición laboral, según su hábito de consumo de programas de televisión sobre Ciencia y Tecnología.

Variables explicativas: dos variables demográficas

X_1 : edad

X_2 : condición laboral (Desocupado = 0; Ocupado = 1)

Variable dependiente: variable del grupo Información de ciencia y tecnología

Hábito de consumo de programas de ciencia y tecnología en televisión

P estimada por distribución logística

La estimación se realiza en dos pasos:

1er. Paso: Se ajusta linealmente $Y_i = \ln(f_i/f_m)$, obteniéndose

$$Y_i^* = b_{0i} + b_{1i}X_1 + b_{2i}X_2$$

2do. Paso: Se estima la probabilidad P_i

$$P_i = e^{Y_i} / (1 + \sum e^{Y_i}) \quad \text{con } i = 1, 2$$

conjunto Nº	edad X_1	Condición laboral X_2	universitarios n	consume regularmente f_1	consume ocasionalmente f_2	no consume f_3
1	25	1	36	10	14	12
2	35	0	29	8	11	10
3	50	0	23	6	9	8
4	65	1	12	3	5	4
			100	27	39	34

frecuencias observadas		Y_1	Y_2		
f_1/f_3	f_2/f_3	$\ln(f_1/f_3)$	$\ln(f_2/f_3)$	Y_1^*	Y_2^*
0,8333	1,1667	-0,1823	0,1542	-0,1782	0,1547
0,8000	1,1000	-0,2231	0,0953	-0,2341	0,0938
0,7500	1,1250	-0,2877	0,1178	-0,2767	0,1193
0,7500	1,2500	-0,2877	0,2231	-0,2918	0,2226

**Probabilidades
estimadas**

P_1	P_2	P_3
0,2785	0,3886	0,3329
0,2738	0,3801	0,3461
0,2628	0,3905	0,3466
0,2493	0,4170	0,3338

- La probabilidad de que una persona con estudios universitarios completos, ocupada y de 25 años mire programas de CyT regularmente es

1er. Paso: $Y_1^* = b_{01} + b_{11}X_1 + b_{21}X_2$
 $Y_1^* = -0,1347 - 0,0028X_1 + 0,0275X_2$
 $Y_1^* = -0,1782$

$Y_2^* = b_{02} + b_{12}X_1 + b_{22}X_2$
 $Y_2^* = 0,0344 + 0,0017X_1 + 0,0779X_2$
 $Y_2^* = 0,1547$

2do. Paso: $P_1 = e^{Y_1} / (1 + e^{Y_1} + e^{Y_2})$
 $P_1 = e^{-0,1782} / (1 + e^{-0,1782} + e^{0,1547})$
 $P_1 = 0,2785$

Comparación entre los resultados del Modelo de Probabilidad Lineal y del Modelo Logit

conjunto Nº	edad X ₁	Condición laboral X ₂	universitarios n	consume regularmente f ₁	consume ocasionalmente f ₂	no consume f ₃
1	25	1	36	10	14	12
2	35	0	29	8	11	10
3	50	0	23	6	9	8
4	65	1	12	3	5	4
100				27	39	34

Probabilidades Estimadas					
Probabilidad Lineal			Logit		
f ₁ *	f ₂ *	f ₃ *	P ₁	P ₂	P ₃
0,2785	0,3886	0,3328	0,2785	0,3886	0,3329
0,2739	0,3800	0,3461	0,2738	0,3801	0,3461
0,2629	0,3906	0,3465	0,2628	0,3905	0,3466
0,2492	0,4169	0,3338	0,2493	0,4170	0,3338

Tal como ya se dijo al comparar de ambos modelos para el caso de respuesta dicotómica, los resultados obtenidos son muy similares y la elección de uno u otro modelo dependerá – entre otros factores– del rango de variación de las variables explicativas, a efectos de no caer en valores de probabilidad fuera del intervalo [0;1].

A MODO DE SÍNTESIS

“Una técnica multivariada no puede decirnos lo que es, por ejemplo, la inteligencia, ni qué es el conocimiento, ni qué son ni cómo son las operaciones psicológicas; lo único que permite es distinguir las unidades de función que las operaciones psicológicas¹⁴⁵ manifiestan en la conducta y ello, de manera aproximada y probable”.

Como puede apreciarse, la información que se obtiene a partir de la aplicación de los modelos probabilísticos propuestos, es más amplia que la que surgiría de un tratamiento más simple de los datos. No arroja certezas, pero contribuye a disminuir el grado de incertidumbre en la evaluación de las actitudes, intereses, opiniones de los sujetos (es decir, en las distintas manifestaciones observables de la Representación Social) con respecto, en este caso particular, a la CyT.

Los “**porcentajes**” que se obtienen (en el primer ejemplo del capítulo, “*el 27% de los universitarios ocupados de 25 años tienen una opinión favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país*”), y que son el tipo de resultado habitual en el tratamiento de las encuestas, **se limitan a esa muestra en particular**. En cambio, **mediante la aplicación de los modelos, se pueden estimar** –es decir, **predecir**– **valores para el conjunto de la población**.

Este tipo de modelización permite, por un lado, la estimación de la probabilidad de que un sujeto pertenezca a un grupo o a otro (*capacidad clasificatoria*); y por otro, la identificación de las variables y su “peso” en la explicación del fenómeno (*capacidad predictiva*), basándose en características observables.¹⁴⁶

Además, se evita una lectura ingenua¹⁴⁷ de los datos, del tipo “*si de 36 universitarios ocupados de 25 años, 10 tienen una opinión favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país; entonces de 3600 universitarios ocupados de 25 años, 1000 tendrán una opinión favorable sobre la utilidad de lo que se investiga en el país*”. Ya que, como se vio en el ejemplo mencionado, siendo la probabilidad estimada 0,2908, habrá 1047 universitarios con opinión favorable.

CONSIDERACIONES FINALES

✂ A lo largo de este trabajo, no se tuvo como objetivo hacer un aporte a la discusión teórica sobre la Percepción Social. En realidad, se hizo una exposición de diversos enfoques sobre la percepción, se presentó un marco teórico que se considera adecuado para el análisis de este fenómeno y se fundamentó su elección. Por otra parte, se intentó brindar herramientas metodológicas para dicho análisis.

Considerando que la Representación Social tiene una dimensión cualitativa y otra cuantitativa, proponemos que dicho análisis tenga en cuenta a ambas. De esta manera, se obtendrá una visión más amplia de la Percepción Social, pensándola desde la Teoría de la Representación Social como se expuso en el Capítulo 1 y analizándola, *desde un abordaje estadístico*, con los modelos propuestos en el Capítulo 3.

- ✂ En el ámbito de los estudios de Cultura Científica, la noción de Percepción Social se ha empleado para referirse a un conjunto de conceptos diversos, desde actitudes hasta conocimientos. En consecuencia, se hizo necesario exponer en forma resumida al inicio de este trabajo, algunas definiciones con el sólo propósito de evidenciar la diversidad teórica presente en este campo de investigación social nuevo y de pocos consensos aún.

Es en este sentido que el trabajo solamente muestra algunas orientaciones teóricas; y entre ellas, según el criterio de la autora, para un estudio más profundo de la cultura científica, la teoría de la Representación Social sería la más fructífera para enfocar el fenómeno colectivo, porque refiere al término de cultura.

Sin embargo, el aspecto **teórico** no es lo que ha guiado el desarrollo de los capítulos posteriores. Y, en consecuencia, una articulación entre los enfoques teóricos y las herramientas metodológicas no tiene lugar en este trabajo, dado que los métodos de análisis que se proponen, se aplican a datos recogidos provenientes de encuestas ya existentes, es decir, que derivan de diseños de investigación surgidos en encuadres teóricos distintos a los que se exponen en el Capítulo 1.

En ese sentido, el enfoque del trabajo permite pensar, por ejemplo, en la utilidad de la elaboración de diferentes cuestionarios, teniendo en cuenta que cada grupo social posee un universo de opinión particular.

- ✂ Las encuestas referidas a la Percepción Social de la CyT (como se muestra en el Capítulo 2) son ricas en datos y, suponemos, debería utilizarse con ellos la mayor cantidad de herramientas de análisis estadístico a nuestro alcance.

Es cierto que, de alguna manera, el tipo de análisis que se propone es más o menos habitual cuando se trata de establecer modelos predictivos (por ejemplo, en

economía o mercadotecnia). Sin embargo, a lo largo de nuestra investigación, nos encontramos con que, en lo que respecta al análisis de las encuestas sobre Percepción Social de la CyT, el mismo no se lleva a cabo o, al menos, no es el que se realiza con mayor frecuencia.

En ésta línea de pensamiento, entonces, se encaró esta propuesta metodológica: no como una innovación, sino más bien como un aporte al manejo y al tratamiento de los datos, de forma tal que se tuviera en cuenta, por un lado, lo cualitativo y lo cuantitativo y, por el otro, la aplicación de métodos estadísticos de Análisis Multivariado, que permite establecer modelos predictivos y clasificar a los integrantes de la población, según un conjunto de características dadas.

Por lo tanto, además de plantear una limitación metodológica en el tratamiento de los datos que se hace en la actualidad más frecuentemente, el trabajo propone la utilización de recursos metodológicos más poderosos, presentando, no sólo los fundamentos teóricos para su aplicación, sino también desarrollando ejemplos para

mostrar los aspectos técnicos, el tipo de resultado que puede obtenerse y la interpretación que puede hacerse de los mismos.

De esta forma se intenta mostrar que las encuestas utilizadas por los gobiernos, están siendo poco aprovechadas en su riqueza informativa dado el instrumental metodológico utilizado habitualmente.

✂ Cabe aclarar que *no forma parte del objetivo de este trabajo extraer conclusiones políticas de los datos, sino de presentar herramientas estadísticas que se consideran útiles para la toma de esas decisiones*. En esta línea, debe concluirse que el análisis estadístico es *el primer paso* para la toma de decisiones. Más aún: el tipo de análisis que puede efectuarse es tan versátil que, en definitiva, el tipo de trabajo que puede efectuarse a nivel estadístico dependerá de la demanda política de decisiones a adoptar. Y esto, en un doble sentido: tanto *del tipo* de información que se necesita, como *la forma de procesar* esa información. Precisamente el análisis que se propone, posibilita que la instancia de decisión requiera estudios específicos y procesamiento de datos específicos, de acuerdo a las necesidades coyunturales de decisión. Y también, elementos a tener en cuenta al momento de diseñar las herramientas de recolección de datos.

Así, y a modo de ejemplo, puede pensarse en la utilización predictiva que podría

haberse dado al modelo que aquí se plantea, en el *Programa Mi PC*¹⁴⁸. Dicho plan estableció una política oficial de múltiples alcances. Un análisis como el aquí propuesto entendemos que resulta práctico para diagramar varios aspectos del mismo: desde qué **población probablemente se interesaría** por un plan de esas características **hasta la probable morosidad** de quienes solicitaran los préstamos. Asimismo permitiría, en una instancia posterior y sobre aquellos sujetos que ya han accedido al plan, *investigar los distintos aspectos comprendidos en la*

Percepción Social enunciados en el Capítulo 1; por ejemplo, sus **actitudes** (¿por qué la compró?, ¿por qué un modelo y no otro?, ¿para quién la compró?, etc.), su **modo de apropiación** de la CyT (¿la utiliza usted solo o alguien más?, ¿la utiliza para trabajar, para estudiar o como entretenimiento?), sus **conocimientos** (¿conoce la diferencia entre el procesador Intel Celeron D 315 (2.26 GHz) y el Intel Celeron D 335 (2.8 GHz)?), etc..

Como ya dijimos, las actitudes con respecto a la CyT pueden explicarse mediante múltiples dimensiones. ¿Juan está de acuerdo con el *Programa Mi PC*? La probabilidad de que Juan esté de acuerdo con dicho programa depende de una serie de variables que interactúan. El objetivo de la aplicación de los métodos de Análisis Multivariado es detectar y cuantificar esos factores. Tal identificación contribuye con el proceso de toma de decisiones en el campo de la CyT. Con una muestra, estaríamos en condiciones de determinar cuáles son las características relevantes de aquellos que están de acuerdo con el *Programa*, y si Juan se encuentra entre ellos.

- ✂ Las técnicas de análisis que se eligen en una investigación tienen que responder a los objetivos de la misma, ya que es sabido que una investigación puede ser descriptiva o explicativa. Por lo tanto, no se descartan los habituales estudios descriptivos, sino que se plantean algunas estrategias de análisis explicativo, ya que las actuales herramientas estadísticas e informáticas disponibles nos permiten pasar de la descripción del fenómeno a la instancia de un intento de explicación del mismo, abarcando un conjunto amplio de variables.

Si bien es cierto que no se trata de una innovación metodológica en el sentido que los métodos estadísticos propuestos no son inéditos, también es cierto que, las encuestas existentes, no presentan estos recursos técnicos: modelos probabilísticos que introducen un criterio predictivo en el análisis y que no han sido utilizados hasta ahora en los estudios de Percepción Social de la CyT.

✂ Se ha trabajado con el programa Microsoft Excel. La elección no ha sido antojadiza. Por el contrario, su uso tuvo como objetivo concreto la demostración práctica de cómo se pueden obtener y realizar análisis complejos con herramientas informáticas de gran difusión (excluyendo otros software específicos: por ejemplo, SPSS for Windows).

✂ Entendemos que sería aconsejable que quienes deciden sobre cuestiones sociales –en nuestro caso, sobre CyT–, conozcan la percepción que provoca que las personas piensen y actúen de una u otra forma. El comportamiento de las personas, como ya dijimos, es una manifestación observable de la percepción que éstas tienen sobre distintos fenómenos – en nuestro caso, sobre la CyT–, y es influenciado por gran cantidad de factores y, a su vez, ejerce influencia sobre el objeto que percibe.

Las investigaciones sobre percepción, entonces, no deberían quedar circunscriptas a meras descripciones –si bien éstas son válidas–; es importante el aporte que puede hacerse obteniendo resultados con mayor capacidad explicativa. De allí la utilidad del Análisis Multivariado, como forma de contar con mayor cantidad de información, a partir de los datos disponibles.

✂ Es obvio que las herramientas de análisis estadístico que se sugieren en esta propuesta metodológica, sólo pueden ser aplicadas ***si y sólo si se cuenta con la totalidad de los datos originales recogidos por los encuestadores***, y no sobre los cuadros de resultados conocidos y publicados que se citan en el Capítulo 3. Teniendo en cuenta esta necesidad, **todos los ejemplos están realizados sobre muestras ficticias**.

El análisis de los datos originales no es posible, al menos, por dos motivos: en primer lugar, resultan de muy difícil acceso y, en segundo lugar, ese análisis excede los modestos objetivos de este trabajo de tesis que, precisamente, se trata de una guía para efectuar ese futuro análisis.

✂ Cabe concluir que, más allá del anhelo personal de participar de un análisis estadístico del tipo aquí planteado, esta tarea no es la que nos hemos trazado para esta Tesis sino, tan sólo, ofrecer un modelo de investigación que pueda ser utilizado por aquellas instituciones que tienen como objetivo indagar sobre las múltiples cuestiones que involucran a la CyT.

Notas

¹ OEI y RICYT, *Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*, En: OEI, Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación, Número 5/ Enero – Abril 2003, Documentos.

² Iglesias Antelo, Susana y Aranzazu Sulé Alonso, Maria, *Capítulo 1 Introducción al análisis multivariable*, en Lévy Mangin, Jean-Pierre y Varela Mallou, Jesús (directores), *Análisis Multivariable para la Ciencias Sociales*, Ed. Pearson, Prentice Hall, Madrid, 2003, p7.

³ Si bien no es el objeto de este trabajo, a modo de ejemplo, en el ANEXO 1 se muestra una posible propuesta metodológica para este tipo de análisis. En este caso, el estudio de un laboratorio de investigación científica.

⁴ Bijker, Wiebe E., Hughes, Thomas P., and Pinch, Trevor J., *General Introduction*, en Bijker, W. et. al. (eds), *The Social Construction of Technological Systems*, The MIT Press, Cambridge, 1987; Salomon, Jean – Jacques, *La ciencia y la tecnología modernas*, en Salomon, Sagasti y Sachs (comps), *La búsqueda incierta: Ciencia, tecnología y desarrollo*, México, Fondo de Cultura Económica, 1997.

⁵ Mora y Araujo, Manuel, *El poder de la conversación. Elementos para una teoría de la opinión pública*, La Crujía Ediciones, 1ª edición, Buenos Aires, 2005, p. 436.

⁶ Es más fácil saber si un individuo es creacionista o evolucionista, que conocer sus comportamientos concretos frente al avance tecnológico. Además, puede sostenerse que información *correcta* es aquella acorde con el conocimiento científico de una sociedad dada en un momento dado. El creacionismo dejó de ser *información correcta* a partir del consenso alrededor de los desarrollos darwinianos.

⁷ Zikmund, William, *Investigación de Mercados*, Editorial Prentice Hall, 6ta. Edición, México, 1998, p.346.

⁸ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. p.437

⁹ Zikmund, William, Ob. Cit. p.346.

¹⁰ Spooncer, F., *Behavioural Studies for Marketing and Business*, Leckhampton, UK, Stanley Thornes (Publishers) Ltd., 1997, en *Cultsock for communication, culture & media, Perception and culture*, en *Psychology of Communication: attitudes–Components of attitudes*, en <http://www.cultsock.ndirect.co.uk/MUHome/cshtml/index.html> (Acceso el 1/1/06)

¹¹ www.clarin.com/diario/2005/04/01/sociedad/s-04104.htm (Acceso 2/04/05); www.programamipc.com.ar/ “Acceso y Equidad en el desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. El Ministerio de Economía y Producción de la Nación, en conjunto con el sector privado, ha puesto en marcha el Programa de Informatización de los Hogares y las Empresas Argentinas – Programa Mi PC – destinado a desarrollar las tecnologías de la información y comunicación en nuestro país. El objetivo estratégico de la iniciativa es reducir la brecha digital, o la desigual distribución social, económica y cultural de oportunidades y capacidades existentes en relación con el acceso a las tecnologías de información y comunicación. Para alcanzar éstos productos, el Programa ha dispuesto dos líneas complementarias de acción: Por un lado, ha auspiciado la generación de equipamiento computacional de calidad a un costo reducido, permitiendo así el aumento de la conectividad y la renovación del stock existente. Por otro lado, y sobre la base de una porción de los fondos obtenidos por las ventas de dichos equipos, ha generado y está implementando una política destinada a la creación de CEAs (Centros de Acceso y Entrenamiento públicos), con el fin de reducir la brecha digital estructural, compuesta principalmente por fenómenos de analfabetismo digital en sectores marginales de la sociedad. Juntas, éstas dos iniciativas intentan aumentar la conectividad existente y fomentar a la vez el acceso equitativo a dichas tecnologías. El Programa es administrado y ejecutado por la Secretaría Legal y Administrativa del Ministerio de Economía y Producción de la Nación.” <http://www.programamipc.gov.ar/masinfo.htm> (Acceso el 24/6/06).

¹² En este caso, el Programa Mi PC.

¹³ OEI y RICYT, *Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*. Ob. Cit.

¹⁴ ¿Cuál es la probabilidad de que Juan vote a un candidato que propone aumentar el presupuesto en desarrollo de un polo informático? ¿Cuál es la probabilidad de que Juan compre una PC si el Banco Oficial le ofrece un crédito barato?

¹⁵ Sirve dar cuenta de la maraña teórica que en general experimenta este campo de investigación social nuevo y sin consensos claros, que los resultados de la Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, se publican en un libro cuyo título es “**Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología**”.

¹⁶ Wade, Carole y Tavis, Carol, *Psicología*, Editorial Pearson–Prentice Hall, 7ª Edición, España

2003, p. 115/116.

¹⁷ Wade, Carole y Tavis, Carol, Ob. Cit., p. 116.

¹⁸ Siegel, Daniel J. *Percepción y Cognición*, en Kaplan, Harold y Sadock Benjamín, Tratado de Psiquiatría/VI, Volumen 1, Cap. 3: Contribuciones de la Ciencias Psicológicas, Editorial Inter.-Médica, Sexta Edición, 1997, pp.253 y 255.

¹⁹ Siegel, Daniel J., Ob. cit. p.258

²⁰ “La percepción no está determinada por patrones de estímulo; por el contrario es una búsqueda dinámica por la mejor interpretación de los datos disponibles”. Gregory, R.L., *Eye and Brain*, London, Wientend and Nicholson, 1996, en *Cultsock for communication, culture & media, Perception and culture*, en <http://www.cultsock.ndirect.co.uk/MUHome/cshtml/index.html> (Acceso del 1/1/06) Traducción de la autora.

²¹ Solomon, Michael, *Comportamiento del consumidor*, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, 1997, p.57.

²² Mora y Araujo, Manuel, *El poder de la conversación, Elementos para una teoría de la opinión pública*,

La Crujía Ediciones, Buenos Aires, 2005, ps. 47-48

²³ Moscovici, Serge, *El Psicoanálisis, su imagen y su público*, Ed. Huemul, Buenos Aires, 1979, p. 27

²⁴ Moscovici, Serge, Ob. Cit. ps. 30-31.

²⁵ Ver Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit., Capítulo 1.

²⁶ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 31.

²⁷ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 29.

²⁸ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 30.

²⁹ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 31.

³⁰ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 33.

³¹ Moscovici, Serge, Ob. Cit. ps. 38-39.

³² Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 42.

³³ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 42

³⁴ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 42

³⁵ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 43

³⁶ Jodelet, Denise, *La representación social: fenómenos, concepto y teoría*, en: Moscovici, Serge (comp), *Psicología Social Vol. 2, Pensamiento y Vida Social / Psicología Social y Problemas Sociales*, Edit. Paidós, 1986, Cap. 13.

³⁷ Wagner, Wolfgang y Elejabarrieta, Fran, *Representaciones Sociales*, en: Morales, J. F., *Psicología Social*, Editorial McGraw-Hill, 1994, Cap. 32.

³⁸ Mora, Martín, *La Teoría de las Representaciones Sociales de Serge Moscovici*, en *Athenea Digital*, Número 2 – Otoño 2002, Universidad Autónoma de Barcelona, en www.bib.uab.es/pub/athenea/15788646n2a8.pdf (Acceso 1/1/06).

³⁹ Jodelet, Denise, Ob. Cit. ps. 472-473

⁴⁰ Banchs, María Auxiliadora, *Efectos del contacto con la cultura francesa sobre la representación social del venezolano*, *Interamerican Journal of Psychology*, 1982, Vol. 2, pp. 111/120, citada por Mora, Martín, Ob. Cit.

⁴¹ “**representar** : Traer a la mente (un objeto ausente o una cosa abstracta) por medio de otro objeto (signo) que le corresponde. (...) Hacer presente a la mente, a la conciencia un objeto que no es percibido directamente.”

“**representación**: El hecho de hacer conciente (un objeto ausente o un concepto) por medio de una imagen, de un signo, etc. (...) En psicología. Proceso por el cual una imagen es presentada a los sentidos

⇒ **percepción**.” Le Robert Micro, *Dictionnaire d’apprentissage de la langue française*, Dictionnaires Le Robert, Paris, 1994, p.1108.Traducción de la autora.

⁴² “Representar viene del latín *repraesentare*, hacer presente. El diccionario Larousse precisa que en filosofía, “la representación es por lo cual un objeto se hace presente a la conciencia” y que en psicología, “es una percepción, una imagen mental cuyo contenido se refiere a un objeto, a una situación, a una escena del mundo en el cual vive el sujeto”.

La representación es “la acción de hacer conciente alguna cosa por medio de una figura, un símbolo o un signo”.

Estas diferentes definiciones contienen palabras clave que permiten aproximarse a la noción de representación: sujeto y objeto, imagen, figura, símbolo, signo, percepción y acción.

- El sujeto puede ser un individuo o un grupo social.

- El objeto puede ser tanto una persona, una cosa, un suceso material, físico o social, un fenómeno natural, una idea, una teoría, etc.; puede ser tanto real como imaginario o mítico, pero siempre es requerido (...)

- La palabra percepción sugiere el hecho de asir (captar) un objeto mediante los sentidos (visual, auditivo, táctil, etc) o por el entendimiento (operación mental).
- El término acción remite a la apropiación del objeto percibido por el sujeto.
- Imagen, figura, símbolo, signo: son representaciones del objeto percibido e interpretado.”

Martín Sánchez, Marie–Odile, *Concept de Representation Sociale*, en *Soin Etude et Recherche en Psychiatrie*, en http://www.serpsy.org/formation_debat/mariodile_5.html (Acceso 1/1/06) Traducción de la autora.

⁴³ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p. 44

⁴⁴ Jodelet, Denise, Ob. Cit. p. 474

⁴⁵ Wagner, W. y Elejabarrieta, F., Ob. Cit. p.830

⁴⁶ Wagner, W. y Elejabarrieta, F., Ob. Cit. p.831

⁴⁷ Jodelet, Denise, Ob. Cit. P. 481

⁴⁸ Jodelet, Denise, Ob. Cit. p.486

⁴⁹ Wagner, W. y Elejabarrieta, F., Ob. Cit. p.835

⁵⁰ Wagner, W. y Elejabarrieta, F., Ob. Cit. p.836

⁵¹ Sábato, Ernesto, *Uno y el universo*, Editorial Sudamericana, 6ª edición, Buenos Aires, 1980, ps 52/53. Resaltado en el original.

⁵² El Programa Mi PC.

⁵³ Los otros instrumentos de recolección de datos utilizados fueron: 1. entrevistas (que permitían abordar las preguntas de manera uniforme o libremente según el proceso de conversación y captar otros aspectos difíciles de formular en preguntas específicas) y 2. análisis de contenido (se examinó el contenido de artículos de prensa en 230 diarios y revistas, durante más de 4 años)

⁵⁴ Moscovici, Serge, Ob. Cit. P. 45

⁵⁵ Moscovici, Serge, Ob. Cit. P. 47

⁵⁶ Moscovici, Serge, citado en Mora, Martín, Ob. Cit., p. 7.

⁵⁷ “El aspecto dinámico de las representaciones sociales se pone así en relieve: por ejemplo, para apropiarse de un nuevo conocimiento, el psicoanálisis, los individuos construyen una representación de éste reteniendo la mayoría de las nociones básicas (el Conciente, el Inconsciente, la Represión), pero ocultando un concepto esencial, el de Libido, que remite a la idea de sexualidad. Las nuevas nociones son integradas a esquemas de pensamiento preexistentes e influyen luego las actitudes y los comportamientos de la gente”. Martín Sánchez, Marie–Odile, Ob. Cit. Traducción de la autora.

⁵⁸ “Toda realidad es representada, es decir, es apropiada por el individuo o el grupo, reconstruida dentro de su sistema cognitivo, integrada dentro de su sistema de valores, dependiente de su historia y del contexto social e ideológico que lo rodea.” Abric, Jean Claude, en Martín—Sanchez, *Concept de Représentation Social*,. Ob.cit. Traducción de la autora.

⁵⁹ Según Durkheim, Emile; *Las formas elementales de la vida religiosa*, Ed. Shapire, 1968, especialmente el apartado *Las representaciones colectivas como nociones–tipo en las que participan los individuos*.

⁶⁰ Organización de Estados Iberoamericanos, *Indicadores iberoamericanos de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana*, en www.oei.org/ctsi/indicadores.htm

⁶¹ Polino, C., Fazio, M.E., Vaccarezza, L., *Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales*, en: OEI, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Número 5 /Enero – Abril 2003.

⁶² “(...) la cultura científica y tecnológica es la expresión del conjunto de modos mediante los cuales una sociedad se apropia de la ciencia y la tecnología.” Godin, Benoit, Gingras, Yves et Bourneuf, Eric, *Les Indicateurs de Culture Scientifique et Technique*, Ministère de l’Industrie, du Commerce, de la Sience et de la Technologie et Ministère de la Culture et des Communications, Québec, Canadá, 1997. Traducción de la autora.

⁶³ Berger, Peter y Luckman, Thomas, *La construcción social de la realidad*, Amorrortu Editores, 4ª Edición, 1968 (2001), p. 74/91; CHINOY, Ely, *Introducción a la Sociología*, Editorial Paidós, 1980, p. 38/41.

⁶⁴ “Así, para los líderes de gobierno, la cultura científica y tecnológica significa tal vez la capacidad de elaborar o poner en marcha políticas científicas o tecnológicas; para los dirigentes de empresas y los gerentes, invertir en la investigación, en la adopción de nuevas tecnologías, en el empleo de los científicos y en la formación de los empleados; para los técnicos, hacer adecuadamente el mantenimiento y la reparación de los dispositivos tecnológicos; para los trabajadores, utilizar las tecnologías según sus necesidades profesionales; para los educadores, transmitir correctamente a los estudiantes las pericias necesarias; (...); para el ciudadano en general, informarse a fin de poder participar racionalmente y de manera crítica en los debates sociales que implican la ciencia y la tecnología,...” Godin, Benoit, Gingras, Yves et Bourneuf, Eric, Ob. Cit. Traducción de la autora.

⁶⁵ Vaccarezza; Leonardo, *Percepción social de la biotecnología: de la divulgación a la apropiación social*, en *Biotecnología y Sociedad*, Bergel, Salvador y Díaz, Alberto (org) Buenos Aires, Ciudad Abierta, 2001, p.503.

⁶⁶ “La legitimación justifica el orden institucional adjudicando dignidad normativa a sus imperativos prácticos. Es importante comprender que la legitimación tiene un elemento tanto cognoscitivo como normativo. En otras palabras, la legitimación no es sólo cuestión de ‘valores’: siempre implica también ‘conocimiento’.” (Berger, P. y Luckmann, T., *La construcción social de la realidad*, Amorrortu editores, 4ta. Edición, p.122)

¹¹⁶ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. P.55

¹¹⁶ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. P.55

⁶⁹ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. P.55/56.

⁷⁰ Para mayor desarrollo de este punto, ver capítulo “Encuestas Existentes”.

⁷¹ Fernández Polcuch, Ernesto, *La medición del impacto social de la ciencia y tecnología*, Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Quilmes, 2000. p.75.

⁷² A modo de ejemplo, y para entender la continuidad histórica de este razonamiento: Sábato, Jorge, *Algunos Mitos, Sofismas y Paradojas* en: Ensayos en Campera, Juarez Editor, 1979; Lingarde, Svante y Tylecote, Andrew, *Resource – Rich Countries’ Success and Failure in Technological Ascent, 1870-1970: the Nordic Countries versus Argentina, Uruguay and Brazil*, en: The Journal of european economic history Volume 28, Number 1, Banca di Roma, Spring 1999; Gargiulo, Gerardo, *Prospectiva Tecnológica en Argentina*, Revista Científica de Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, Departamento de Investigaciones, Volumen V, Nº 1, Primavera 1999.

⁷³ OEI y RICYT, *Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*, En: OEI, Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación, Número 5/ Enero – Abril 2003, Documentos.

⁷⁴ Urueta Rico, Wilfrido, *La Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México*, IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, México 1999.

⁷⁵ SENACYT, *Percepción pública de la Ciencia y la Tecnología*, 2001. ps. 2/3, En: www.senacyt.gov.pa

⁷⁶ Para mayor detalle sobre la presentación de resultados puede consultarse la publicación de la National Science Foundation, *Science and Engineering indicators 2002*, Volume 2, Appendix Tables, Capítulo 7. Science and Technology: Public Attitude and Public Understanding.

⁷⁷ Cabe señalar que algunos de los enunciados de la encuesta de la NSF que aquí se muestran, coinciden con los de la encuesta de Panamá.

⁷⁸ En los cuadros de resultados se incluye la categoría de respuesta *No sabe*.

⁷⁹ Extraído del documento de Godin, Gingras, y Bourneuf, citado en el capítulo anterior.

⁸⁰ Se puede observar que algunos de los enunciados son iguales o parecidos a los de la encuesta norteamericana.

⁸¹ En el informe publicado por la FECYT no aparece capítulo dedicado a los resultados de este eje temático.

⁸² Para estos resultados se analizaron las respuestas de la encuesta en función de la edad, según dos grupos etarios, los menores de 18 años (adolescentes de entre 12 y 18) y los jóvenes de 18 a 24 años.

⁸³ El muestreo estratificado es un procedimiento de muestreo probabilístico mediante el cual se seleccionan submuestras aleatorias dentro de cada estrato, de acuerdo a alguna característica determinada.

⁸⁴ OEI y RICYT. Ob. Cit.

⁸⁵ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p.20.

⁸⁶ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. ps. 114/115.

⁸⁷ Moscovici, Serge, Ob. Cit. p.20.

⁸⁸ Berger, P., y Luckmann, T., *La Construcción social de la realidad*, Amorrortu editores, cuarta edición, Buenos Aires, 2001, p.65.

⁸⁹ “Hace falta ahora distinguir la cultura científica de los individuos de esta comunidad (científica), de aquella de los otros individuos. (...) la cultura científica variará necesariamente según los individuos. La cultura científica de un científico es diferente de aquella de un trabajador manual adulto, y ésta última de la de un estudiante. Buscar evaluar la cultura de todos a la luz de la de los científicos como se tiende a hacer frecuentemente, es falaz. (...) Luego, no se trata aquí de limitar los conocimientos de un individuo en función de su posición social, sino insistir sobre el hecho que no es realista evaluarlo sin tener en cuenta su rol social.” Godin, B., Gingras, Y., et Bourneuf, E., *Les Indicateurs de culture scientifique et technique*, Gouvernement de Québec, Ministère de l’Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, et Ministère de la Culture et des Communications, 1998, p.6. Traducción de la autora.

⁹⁰ Polino, C., Fazio, M.E., Vaccarezza, L., *Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales*, en: OEI, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Número 5 /Enero – Abril 2003.

⁹¹ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. p. 184.

⁹² Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. p. 188.

⁹³ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. p. 191.

⁹⁴ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. p. 433.

⁹⁵ “(...) conjunto de métodos conceptuales y experimentales que hacen posible la investigación de objetos del mundo natural y social y (...) totalidad de los conocimientos obtenidos por esas investigaciones”. Godin, B., Gingras, Y., et Bourneuf, E, Ob. Cit.. p.3. Traducción de la autora.

⁹⁶ Como se desarrolla en el Capítulo 1 del presente trabajo.

⁹⁷ Muñoz, Emilio, *La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología*, Grupo de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Documento de Trabajo 02-07.

⁹⁸ Cabe, asimismo, preguntarnos si los instrumentos de recolección de datos cumplen, en general, con los requisitos de confiabilidad y validez. Recordemos que la confiabilidad es el grado en que un instrumento de medición, aplicado reiteradamente en un mismo sujeto, produce iguales resultados; mientras que la validez, hace referencia al grado en que el instrumento mide lo que realmente se quiere medir.

⁹⁹ Moscovici, Serge, 1963, citado Mora, Martín, La Teoría de las Representaciones Sociales de Serge Moscovici, en Athenea Digital, Número 2 – Otoño 2002, Universidad Autónoma de Barcelona, en www.bib.uab.es/pub/athenea/15788646n2a8.pdf (Acceso 1/1/06).

¹⁰⁰ En el capítulo correspondiente a la propuesta metodológica se presentan algunos métodos de análisis multivariado y alternativas de aplicación.

¹⁰¹ Polino, C., Fazio, M.E., Vaccarezza, L., Ob. Cit.

¹⁰² Polino, C., Fazio, M.E., Vaccarezza, L., Ob. Cit.

¹⁰³ Polino, C., Fazio, M.E., Vaccarezza, L., Ob. Cit.

¹⁰⁴ Iglesias Antelo, Susana y Aranzazu Sulé Alonso, Maria, en Ob. Cit., ps. 6-7.

¹⁰⁵ Mason, Robert, Lind, Douglas y Marchal, William, *Estadística para Administración y Economía*, Ed. Alfaomega, 10ª Edición, Colombia, 2000, ps. 146/147.

¹⁰⁶ Iglesias Antelo, Susana y Aranzazu Sulé Alonso, Maria, en Ob. Cit., p. 11.

¹⁰⁷ Wayne, Daniel *Estadística con aplicaciones a las ciencias sociales y a la educación*, Ed. McGraw Hill, México, 1993, p.33. Puede decirse que “0” equivale a *fenómeno imposible* y “1” a la probabilidad de un *suceso cierto*.

¹⁰⁸ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. p. 125

¹⁰⁹ El recorrido por las encuestas de Percepción Social de la CyT realizado en el Capítulo anterior, muestra que *no se utilizan los métodos que aquí se proponen*. Excepto en los casos que más adelante se presentan en el apartado *Antecedentes de aplicación del Análisis Multivariado*, hasta el momento de la redacción de este capítulo no se han encontrado otras aplicaciones del citado tipo de análisis.

¹¹⁰ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit. p. 428.

¹¹¹ Iglesias Antelo, Susana y Aranzazu Sulé Alonso, Maria, en Ob. Cit., p. 10.

¹¹² Análisis univariado es aquel que trata las variables por separado, sin establecer relación entre ellas.

¹¹³ “Las técnicas de análisis multivariado están siendo ampliamente aplicadas en la industria, en el gobierno y en los centros universitarios relacionados con la investigación. Además, pocos campos de estudio e investigación han dejado de integrar las técnicas multivariadas a su bagaje de herramientas de análisis. (...) Los libros orientados a las aplicaciones son de interés crucial para los científicos del comportamiento y para los administradores de negocios o del gobierno de todas las formaciones, que tienen que expandir su conocimiento del análisis multivariado para obtener una mejor comprensión de la complejidad de los fenómenos de sus contextos de trabajo. **Cualquier investigador que examina solamente relaciones bivariadas y evita el análisis multivariado está ignorando poderosas herramientas que pueden proveerle información potencialmente útil.**” Hair Jr., Joseph, Anderson, Rolph, Tatham, Ronald y Black, William, *Multivariate Data Analysis*, Prentice Hall, 4th. Edition, 1995, p. 3. Traducción y destacado de la autora.

¹¹⁴ Según la bibliografía, este tipo de análisis se denomina multivariado, multivariante o multivariable.

¹¹⁵ Cuadras, C. M., *Métodos de Análisis Multivariante*, Editorial Universitaria de Barcelona S.A, 1981 ps.3- 4.

¹¹⁶ Cuadras, C.M., Op. Cit., ps. 5-5.

¹¹⁷ Hair et al., Op. Cit., p. 3.

¹¹⁸ Iglesias Antelo, Susana y Aranzazu Sulé Alonso, Maria, en Ob. Cit., ps. 5–6.

¹¹⁹ Ver Capítulo 1 del presente trabajo.

¹²⁰ Hair et al., Op. Cit., ps. 17/21.

¹²¹ Iglesias Antelo, Susana y Aranzazu Sulé Alonso, Maria. En Ob. Cit., p. 32.

¹²² Iglesias Antelo, Susana y Aranzazu Sulé Alonso, Maria. En Ob. Cit., p.8

¹²³ En el Anexo 2 se presenta, en detalle, los enunciados de la encuesta citada.

¹²⁴ Ver Gujarati, Damodar, *Econometría Básica, Capítulo 13: Regresión de una variable dicótoma*, Ed. McGraw Hill, Bogotá 1981, ps.285/286.

¹²⁵ Los atributos, por supuesto, no están descriptos numéricamente. En modelos con una variable cualitativa dependiente, buscamos predecir la categoría o el atributo por medio de una regla que asigne un elemento a una u otra categoría dependiendo de los valores o categorías dadas de las variables y atributos explicativos." Tryfos, P., *Methods for business analysis and forecasting: text and cases.*, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1998, p.338. Traducción de la autora.

¹²⁶ Mora y Araujo, Manuel, Ob. Cit., p. 128.

¹²⁷ Teniendo en cuenta que este trabajo fue redactado, en lo sustancial, entre enero de 2004 y enero de 2006, no se analiza información posterior a esa fecha.

¹²⁸ Hernández, Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., *Metodología de la Investigación*, Ed. McGraw Hill, 2ª Edición, México, 1999, ps.412-413.

¹²⁹ Denominamos **constructo** a una construcción hipotética; esto es, una variable que no puede observarse directamente pero que puede medirse por medios indirectos. Por ejemplo, una actitud puede medirse a través de un comportamiento manifiesto o una expresión verbal.

¹³⁰ Diagrama extraído del documento de URUETA RICO, Wilfrido, *La Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México*, IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, México 1999.

¹³¹ Cluster: conglomerado en inglés.

¹³² ZIKMUND, William, *Investigación de Mercados*, Editorial Prentice Hall, 6ta. Edición, México, 1998, ps. 642-643.

¹³³ Es decir, a aquellos que se pregunten y necesiten saber: ¿qué características de la población son relevantes para discriminar cuáles sujetos de la población adherirían a un plan de adquisición de computadoras personales con créditos a baja tasa de interés? ¿mis votantes apoyarían un plan de becas para científicos en el exterior?; los becarios en el exterior, ¿vuelven al país o se quedan trabajando allí?, los clientes de mi banco, ¿son potenciales interesados en créditos blandos ofrecidos por el Estado para inversión en CyT?

¹³⁴ Sean n elementos, cada uno de ellos con un conjunto de k variables y sean $C1$ y $C2$, dos categorías mutuamente excluyentes. El resultado de la aplicación del modelo es un valor numérico $P_i = P(C_i/x)$ que indica la probabilidad de que un elemento, de la muestra o de la población, con un conjunto de características $x = (X1, X2, ..., Xk)$ pertenezca a la categoría C_i . P_i es una función de las variables $X1, X2,$

$..., Xk$, llamadas explicativas.

¹³⁵ El gráfico corresponde a una ecuación bivariada (una variable independiente y una variable dependiente).

¹³⁶ Si para cada conjunto de características x , hay f elementos que pertenecen a la categoría de interés dentro de una muestra aleatoria de n elementos que poseen el set de características x , se puede utilizar f/n como estimador de P y estimar los parámetros $b0, b1, b2, ..., bk$ por regresión, mediante el *Método de Mínimos Cuadrados*. Esto es una técnica de estimación de los coeficientes b_i , que minimiza la suma de los cuadrados de los errores (diferencias) entre los valores observados de la variable dependiente y los valores estimados o predichos.

Para una aplicación más compleja, sin agrupamiento de los datos en frecuencias relativas, ver ANEXO 3.

¹³⁷ El modelo de probabilidad lineal, podría presentar los siguientes problemas (conf. GUJARATI, Damodar, Op. Cit., Capítulo 10):

2) *La estimación de la probabilidad puede tomar valores fuera del rango 0 a 1.*

3) *No normalidad de la perturbación o error aleatorio.*

4) *Heteroscedasticidad*

¹³⁸ Para predecir estas probabilidades, efectuamos dos pasos: *primero* estimamos los coeficientes b_i ; Así obtenemos $Y = b0 + b1 X1 + b2 X2 + ... + bk Xk$. *Luego*, las probabilidades quedan determinadas por la aplicación de la función de probabilidad acumulada elegida, sea ésta la **logística** o la **normal estándar**.

¹³⁹ Para conocer el efecto de cada variable explicativa sobre la probabilidad debe calcularse la derivada dP/dX .

¹⁴⁰ La constante $e = 2,71828....$

¹⁴¹ Además, $e^Y = \frac{P}{1 - P}$

Aplicando logaritmo natural, se obtiene $\log \frac{P}{1-P} = Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$

Tomando f/n como estimador de P , se obtiene

$$\log \frac{(f/n)}{1-(f/n)} = \log \frac{f}{n-f}$$

Cabe aclarar que, si f es un valor dentro del intervalo $(0;n)$ para todos los valores de la variable explicativa, los coeficientes pueden calcularse por regresión. Si f es un valor igual a 0 o n , no puede calcularse Y utilizando regresión. Los parámetros b_i se estimarán mediante el **Método de Máxima Verosimilitud** (el estimador de máxima verosimilitud de un parámetro para una muestra dada, es el valor del parámetro que hace máxima la probabilidad de la muestra).

¹⁴² El cálculo de P es sencillo y se puede realizar mediante el empleo de la Tabla de Distribución Normal Estándar.

¹⁴³ No se muestran los resultados del Modelo Probit porque, para la aplicación de este modelo, es necesario el uso de paquetes estadísticos como el SPSS for Windows, y en este trabajo se utilizó Microsoft Excel.

¹⁴⁴ Además, y por lo desarrollado anteriormente, $e^{Y_i} = P_i / P_m$; luego aplicando logaritmo natural resulta

$$\log \frac{P_i}{P_m} = Y_i = b_{0i} + b_{1i} X_1 + b_{2i} X_2 + \dots + b_{ki} X_k$$

Si todas las frecuencias f_i –cantidad de observaciones de la muestra aleatoria de tamaño n que pertenecen a la categoría C_i – cumplen con las condiciones ya expuestas en el caso de clasificación en dos categorías, se puede estimar los coeficientes b por regresión

$$\log \frac{f_i / n}{f_m / n} = \log \frac{f_i}{f_m}$$

¹⁴⁵ San Martín Castellanos, Rafael, en Lévy Mangin, Jean-Pierre y Varela Mallou, Jesús (directores), *Análisis Multivariable para la Ciencias Sociales*, Ed. Pearson, Prentice Hall, Madrid, 2003, p. XXVII.

¹⁴⁶ El “peso” de cada variable se establece después de aplicados los modelos; es decir, se puede corroborar o refutar una intuición *a priori* sobre la incidencia que tiene cada variable sobre la aparición de un fenómeno determinado. Analizando los resultados de los ejemplos desarrollados, surge que la variable *Edad* tiene un “peso” inferior a la variable *Condición Laboral*.

¹⁴⁷ Y errónea.

¹⁴⁸ Dicho Programa se utilizó como ejemplo de política pública de difusión y utilización de una herramienta tecnológica, destinada al público en general y no a sectores directamente involucrados con la CyT. Esto queda claro desde el propio nombre del programa (*Mi próxima Compu*). Y, precisamente, este trabajo tiene como tema la Percepción Social de la CyT.

Notas de Anexo

¹ Trabajo final de la materia ASPECTOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Julio 2000. Se presenta como ejemplo de análisis de una institución científica, tal como se menciona en la Introducción.

² En este sentido, ver Latour, Bruno y Woolgar, Steve, *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*, Cap. 1 y 6, Editorial Alianza Universidad, Madrid, 1995.

³ Ver Latour, Bruno y Woolgar, Steve, Ob. Cit., Cap. 5.

⁴ Ver Kreimer, Pablo, *Aspectos sociales de la Ciencia y la Tecnología*, Cap. 3 y 4, Universidad Nacional de Quilmes, 2000.

⁵ “Una gran ventaja del álgebra matricial(...) consiste en que proporciona un método condensado para manejar los modelos de regresión con cualquier número de variables;...” Gujarati, Damodar; *Econometría Básica*, Ed. McGraw Hill, Colombia, 1981, p. 136.

⁶ La ponderación se realiza a efectos de salvar el problema de las variancias heterocedásticas.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ ARON, Arthur y ARON Elaine, *Estadística para Psicología*, Editorial Prentice Hall, 2001.
- ✓ BERGER, Peter y LUCKMANN, Thomas, *La Construcción social de la realidad*, Amorrortu editores, cuarta edición (1968)2001.
- ✓ BIJKER Wiebe E., HUGHES, Thomas P., PINCH, Trevor J., *General Introduction in* Bijker, E., et al.(eds) *The Social Construction of Technological Systems*, The Mlt Press, Cambridge, 1987.
- ✓ BOUDON, Raymond, *Los métodos en sociología*, Ed. E. Granados, Barcelona, 1970
- ✓ CUADRAS, C. M., *Métodos de Análisis Multivariante*, Editorial Universitaria de Barcelona S.A.,1981.
- ✓ CHINOY, Ely, *Introducción a la Sociología*, Editorial Paidós,1980.
- ✓ DANIEL, Wayne, *Estadística con aplicaciones a las ciencias sociales y a la educación*, Editorial McGraw Hill, México,1993,
- ✓ DURKHEIM, Emile; *Las formas elementales de la vida religiosa*, Editorial Shapire, 1968.
- ✓ FERNÁNDEZ POLCUCH, Ernesto, *La medición del impacto social de la ciencia y tecnología, Tesis de Maestría*, Universidad Nacional de Quilmes, 2000.
- ✓ GARGIULO, Gerardo, *Prospectiva Tecnológica en Argentina*, Revista Científica de Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, Departamento de Investigaciones, Volumen V, Nº 1, Primavera1999
- ✓ GODIN, Benoit, GINGRAS, Yves et BOURNEUF, Eric, *Les Indicateurs de Culture Scientifique et Technique*, Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Sience et de la Technologie et Ministère de la Culture et des Communications, Québec, Canadá, 1997
- ✓ GUJARATI, Damodar, *Econometría Básica*, Editorial McGraw Hill, Colombia, 1981.
- ✓ HAIR, Joseph Jr., ANDERSON, Rolph, TATHAM, Ronald, y BLACK, William, *Multivariate data analysis*, Prentice Hall, Cuarta Edición, 1995.
- ✓ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos, BAPTISTA LUCIO, Pilar, *Metodología de la Investigación*, Editorial McGraw Hill, 2ª Edición, México, 1999.

- ✓ HILDEBRAND, D. y LYMAN OTT, R., *Estadística Aplicada a la administración y a la economía*, Addison-Wesley Iberoamericana, 1997.
- ✓ JODELET, Denise, *La representación social: fenómenos, concepto y teoría*, en: Moscovici, Serge (comp), *Psicología Social Vol. 2, Pensamiento y Vida Social / Psicología Social y Problemas Sociales*, Editorial Paidós, 1986, Cap. 13.
- ✓ KREIMER, Pablo y THOMAS, Hernán, *Seminario de Tesis*, Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes. 2000.
- ✓ LATOUR, Bruno y WOOLGAR, Steve, *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*, Cap. 1 y 6, Editorial Alianza Universidad, Madrid, 1995.
- ✓ *Le Robert Micro*, Dictionnaire d'apprentissage de la langue française, Dictionnaires Le Robert, Paris, 1994.
- ✓ LÉVY MANGIN, Jean-Pierre y VARELA MALLOU, Jesús (directores), *Análisis Multivariable para la Ciencias Sociales*, Editorial Pearson, Prentice Hall, Madrid, 2003.
- ✓ LINGARDE, Svante y TYLECOTE, Andrew, *Resource – Rich Countries' Success and Failure in Technological Ascent, 1870-1970: the Nordic Countries versus Argentina, Uruguay and Brazil*, en: *The Journal of European Economic History*, Volume 28, Number 1, Banca di Roma, Spring 1999.
- ✓ LORENZET, Andrea y NERESINI, Federico, Universidad de Padua, Italia, *Ciencia, riesgo y representación social*, en *The IPTS Report*, Institute for Prospective Technological Studies.
- ✓ LUGONES, G., ALBORNOZ, F., ANLLÓ, G., y FERNÁNDEZ POLCUCH, E., *Medición de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Una Mirada desde América Latina*, Universidad Nacional de Quilmes, 2001.
- ✓ MARÍ, Manuel, y THOMAS, Hernán, *Ciencia y Tecnología en América Latina*, Universidad Nacional de Quilmes, 2000.
- ✓ MARTÍN SÁNCHEZ, Marie-Odile, *Concept de Représentation Sociale*, en *Soin Etude et Recherche en Psychiatrie*, en http://www.serpsy.org/formation_debat/mariodile_5.html (Acceso 1/1/06)
- ✓ MASON, Robert, LIND, Douglas y MARCHAL, William, *Estadística para Administración y Economía*, Alfaomega, 10ª Edición, Colombia, 2000.
- ✓ MENDENHALL, William y REINMUTH, James, *Estadística para Administración y Economía*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1992.

- ✓ MIRER, Thad W., *Economic Statistics and Econometrics*, Prentice Hall, tercera edición, 1995.
- ✓ MORA, Martín, *La teoría de las representaciones sociales de Serge Moscovici*, Universidad de Guadalajara, México, en Athenea Digital, Num. 2, año 2002.
- ✓ MORA Y ARAUJO, Manuel, *El poder de la conversación. Elementos para una teoría de la opinión pública*, La Crujía Ediciones, 1ª edición, Buenos Aires, 2005.
- ✓ MOSCOVICI, Serge, *El Psicoanálisis, su imagen y su público*, Editorial Huemul, 2ª edición, Buenos Aires, 1979.
- ✓ MUÑOZ, Emilio, *La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología*, Grupo de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Documento de Trabajo 02-07, Ponencia presentada en el seminario La cultura científica en la sociedad de información, mayo-junio 2002.
- ✓ NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, *Science and Engineering Indicators 2002, Volume 2, Appendix Tables*.
- ✓ NATIONAL SCIENCE FOUNDATION, *Science and Technology, Chapter 8: Public Attitudes and Public Understanding*.
- ✓ OCDE, *Manual de Frascati, Método normalizado propuesto para las encuestas de investigación y desarrollo experimental*, 5ª. Edición, París, 1993.
- ✓ OEI y RICYT, *Proyecto Iberoamericano de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana*, En: OEI, Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología, sociedad e innovación, Número 5/ Enero – Abril 2003, Documentos.
- ✓ ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS, *Indicadores iberoamericanos de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana*, en www.oei.org/ctsi/indicadores.htm
- ✓ PARDO, Rafael, y CALVO, Félix, *Cognitive dimension of public perception of science: methodological issues*, en www.sagepublication.com (2004).
- ✓ PÉREZ RUBIO, Ana María, *La psicología social cognitiva: la cognición social y la teoría de las representaciones sociales*, Universidad Nacional del Nordeste Argentina, en www.PsicologíaCienctífica.com
- ✓ POLINO, C., FAZIO, M.E., VACCAREZZA, L., *Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales*, en: OEI, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Número 5 /Enero – Abril 2003.

- ✓ RICYT, *Manual de Bogotá, Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe*. 2001.
- ✓ RICYT, *Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología / Iberoamericanos e Interamericanos / 1990-1999*", Buenos Aires, 2000.
- ✓ SÁBATO, Ernesto, *Uno y el universo*, Editorial Sudamericana, sexta edición, Buenos Aires, 1980.
- ✓ SÁBATO, Jorge, *Algunos Mitos, Sofismas y Paradojas* en: Ensayos en Campera, Juarez Editor, 1979.
- ✓ SALOMON, Jean – Jacques, *La ciencia y la tecnología modernas*, en Salomon, Sagasti Y Sachs (comps), *La búsqueda incierta: Ciencia, tecnología y desarrollo*, México, Fondo de Cultura Económica, 1997
- ✓ SALVADOR FIGUERAS, M., *Análisis Discriminante*, [en línea] en www.5campus.org, Estadística.
- ✓ SARTRE, Jean Paul, *Lo imaginario*, Editorial Losada, 5ª edición, Buenos Aires, 1997.
- ✓ SEARLE, John, *La construcción de la realidad social*, Editorial Paidós, primera edición, Barcelona, 1997.
- ✓ SECyT, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, *Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología. Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia*, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Septiembre 2004, Argentina.
- ✓ SECyT, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y Dirección Nacional de Planificación y Evaluación, *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología*, Principales evidencias, Enero 2004, Argentina.
- ✓ SENACYT, Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Panamá, *Indicadores de percepción social de la Ciencia y la Tecnología en Panamá*, 2001. En: www.senacyt.gov.pa
- ✓ SIEGEL, Daniel J. *Percepción y Cognición*, en Kaplan, Harold y Sadock Benjamín, Tratado de Psiquiatría/VI, Volumen 1, Cap. 3: Contribuciones de la Ciencias Psicológicas, Editorial Inter.-Médica, Sexta Edición, 1997.
- ✓ SOLOMON, Michael, *Comportamiento del Consumidor*, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1997.
- ✓ SPOONCER, F., *Behavioural Studies for Marketing and Business*, Leckhampton, UK, Stanley Thornes (Publishers) Ltd., 1997, en *Cultsock*

for communication, culture & media, Perception and culture, en *Psychology of Communication: attitudes—Components of attitudes*, en <http://www.cultsock.ndirect.co.uk/MUHome/cshtml/index.html> (Acceso el 1/1/06).

- ✓ TRYFOS, P., *Methods for business analysis and forecasting: text and cases*, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 1998.
- ✓ URUETA RICO, Wilfrido, *La Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México*, IV Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, México 1999.
- ✓ VACCAREZZA, Leonardo, *Percepción social de la biotecnología*, Seminario de Biotecnología y Sociedad, en www.argirópolis.com.ar
- ✓ VACCAREZZA; Leonardo, *Percepción social de la biotecnología: de la divulgación a la apropiación social*, en Biotecnología y Sociedad, Bergel, Salvador y Díaz, Alberto (org) Buenos Aires, Ciudad Abierta, 2001.
- ✓ WADE, Carole y TAVRIZ, Carol, *Psicología*, Editorial Pearson–Prentice Hall, 7ª Edición, España 2003.
- ✓ WAGNER, Wolfgang y ELEJABARRIETA, Fran, *Representaciones Sociales*, en: Morales, J. F., *Psicología Social*, Editorial McGraw-Hill, 1994, Cap. 32.
- ✓ YA-LUN-CHOU, *Análisis Estadístico*, McGraw-Hill, México, 1993.
- ✓ ZIKMUND, William, *Investigación de Mercados*, Editorial Prentice Hall, 6ta. Edición, México, 1998.

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL ESTUDIO DE UNA INSTITUCIÓN DE CYT:
UN LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA¹**

Se propone un abordaje de tipo “eclectico”, con la idea de combinar, tal vez, distintas técnicas metodológicas, pero no establecidas a priori.

Una vez seleccionado el laboratorio y definidos su disciplina y área de investigación, el esquema de trabajo puede consistir en las siguientes instancias:

1. Iniciar un abordaje de tipo “**exploratorio**”, intentando una visión libre de prejuicios y una posición no predeterminada; esto es, observar, captar, registrar, sin discriminación previa, los diferentes elementos involucrados (personas, aparatos, procesos, canales de comunicación, etc.).

Esta instancia tiene puntos de contacto con la postura de Latour², en cuanto a la ajenidad inicial, y sin formación particular, pero no al extremo de considerarse “un antropólogo”, ya que éste estudia grupos con otras culturas y otras lenguas, y para el sociólogo, un laboratorio de ciencia no es un grupo de cultura extraña, puede ser extraña la disciplina, y hasta la lengua, pero habrá elementos conocidos ya que el grupo (laboratorio) pertenece a su misma concepción de ciencia, histórica y cultural.

Los instrumentos metodológicos serán diversos: observaciones, entrevistas, encuestas, grabaciones, etc.

2. Identificar dentro de los elementos involucrados, aquellos que puedan considerarse factores relevantes para el análisis posterior. Esta identificación no es rígida, puede modificarse a medida que se avanza en el estudio, ya que el esquema debe poder corresponderse con la dinámica del objeto estudiado.

3. Describir, en forma detallada, las variables relevantes, tanto aquellas referidas a la población de actores, como de artefactos, productos, y procesos.

En este enfoque “actores” involucra solamente los grupos humanos (científicos, técnicos).

Variables relativas a las relaciones sociales-cognitivas internas:

- tipo de organización (vertical; descentralizada; autoritaria; etc.)
- cantidad de científicos y técnicos y tipo de relación (si son considerados como colaboradores entre ellos o auxiliares unos de otros).
- categorías de los investigadores (cantidad y tipo de interacción).
- existencia o no de la relación maestro–discípulo.
- diferenciación entre las jerarquías cognitivas (según los resultados obtenidos) y social (estatus de los integrantes del laboratorio). Es importante destacar que, la jerarquía cognitiva no siempre se corresponde con la jerarquía social.
- quién o quiénes controlan o dirigen (por ejemplo, el director del laboratorio; cada director de proyecto en forma particular; responsables de distintas áreas descentralizadas)
- quién o quiénes son los responsables de la toma de decisiones.
- quién o quiénes deciden **qué** se investiga y **cómo** se investiga.
- tipo de proyectos que se desarrollan y recursos con los que cuenta cada proyecto.
- formación disciplinaria y niveles de competencia interna.
- sentido de pertenencia.
- división del trabajo según especialidades.
- expectativas e intereses de los diferentes grupos, estableciendo similitudes y diferencias con las expectativas e intereses personales.

- los componentes del discurso, hacia el interior del laboratorio y hacia fuera.

Variables relativas al entorno y su relación:

- ubicación geográfica.
- evolución del laboratorio y su contexto histórico y científico
- prestigio adquirido o potencial
- perspectivas de desarrollo, en referencia a condiciones políticas, económicas, científicas, etc.
- tipos de relación con otros centros de investigación (de intercambio; de consulta; de docencia; etc.)
- capacidad negociadora para la obtención de los recursos (asociado, tal vez, a la importancia de los resultados y productos obtenidos y su posible transferencia a la sociedad). En este punto, se podría pensar en el círculo de crédito–credibilidad que proponen Latour–Woolgar, en cuanto a ser reconocidos por patrocinadores³.
- difusión de los conocimientos científicos o tecnológicos producidos.
- publicaciones realizadas (cantidad; quienes las firman; divulgación; etc.)

Variables relativas a la infraestructura y el equipamiento:

- condiciones ambientales (iluminación; ventilación; etc.)
- superficie y distribución por áreas de trabajo
- equipamiento (cantidad; estado de conservación; estado de la tecnología; etc.) Según la disciplina, los instrumentos de investigación son parte fundamental para el desarrollo de las tareas. Si bien la escenografía de los laboratorios de ciencia ha ido modificándose gradualmente por el avance informático, aún no todos los artefactos y sustancias han sido sustituidos por los modelos de simulación implementados por las computadoras.

En las variables propuestas se puede observar la multiplicidad de elementos que pueden tomarse en cuenta. Algunos responden al enfoque

de Shinn, en relación a la heterogeneidad de la ciencia, prestando atención a la relación entre jerarquía social y jerarquía cognitiva. Otros tomados de los de Mulkay, los referidos al discurso de los distintos actores, y sus implicancias en los procesos de investigación y la descripción de los mismos⁴.

En esta instancia, una vez observadas y descriptas estas variables, y si bien la investigación está centrada en los aspectos sociales de la ciencia, sería, tal vez, conveniente, contar con la colaboración de un equipo interdisciplinario para profundizar el amplio espectro bajo análisis (un psicólogo organizacional, para evaluar la dinámica del grupo; un semiólogo para el análisis del discurso; un técnico para la descripción de las especificidades de los aparatos involucrados y las habilidades y destrezas necesarias para su manipulación; etc.).

4. Intentar establecer correlaciones significativas entre las variables tratadas o hipótesis que traten de dar cuenta de “cómo se hace la ciencia”.

FORMULARIO UTILIZADO EN LA “PRIMERA ENCUESTA NACIONAL DE PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA, AÑO 2004. SECRETARÍA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA (SECYT), MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

SeCyT Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

PRIMERA ENCUESTA NACIONAL DE PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA -2003-

1. Formulario: _____ Encuestador: _____
 2. Ciudad: _____ Fecha: _____
 Zona: _____

3. ¿Acostumbra a leer el diario?
 1 ☐ Sí 2 ☐ No (pasar a la pregunta 6)

4. ¿Con qué frecuencia semanal?
 1 ☐ Todos los días
 2 ☐ Tres veces a la semana o más
 3 ☐ Una o dos veces a la semana
 4 ☐ Ns/Nc

5. ¿Acostumbra a leer noticias sobre descubrimientos científicos en los diarios?
☐ Sí
 1 ☐ Regularmente 2 ☐ Ocasionalmente
 3 ☐ No
 4 ☐ Ns/Nc

6. ¿Mira programas de ciencia y tecnología en la televisión?
☐ Sí 1 ☐ Regularmente 2 ☐ Ocasionalmente
 3 ☐ No a ☐ Canales abiertos
 4 ☐ Ns/Nc b ☐ Canales de cable

7. ¿Leyó alguna vez una revista o un libro de divulgación científica, aparte de lo que leyó por el estudio?
 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

8. ¿Alguna vez usó Internet para buscar información científica?
 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

9. ¿Recuerda alguna noticia científica de la última semana?
 1 ☐ Sí 2 ☐ No
 Para los que responden "Sí":
 ¿En qué medio?
 3 ☐ Diario
 4 ☐ Televisión
 5 ☐ Radio
 6 ☐ Otro: _____
 7 ☐ Ns/Nc

¿Recuerda cuál era el tema?:
 a: _____
 b: _____

¿Usted está de acuerdo con las siguientes afirmaciones?	1. MA	2. A	3. D	4. MD	5. Ns/Nc
10. El avance de la ciencia y la tecnología es la principal causa de la mejora en la calidad de vida de la humanidad.	☐	☐	☐	☐	☐
11. La ciencia llevará a la deshumanización de la vida ya que cada vez nos rodea de más tecnología.	☐	☐	☐	☐	☐

Ahora quisiera hablarle de un tema en particular: los organismos transgénicos o también llamados genéticamente modificados.

¿Me podría decir si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas?	1. verdadero	2. falso	3. Ns/Nc
12. Un cultivo genéticamente modificado tiene genes, los otros no.	☐	☐	☐
13. Una planta o animal transgénico tiene incorporado un gen que procede de otra planta o animal.	☐	☐	☐

14. ¿Usted sabe si en nuestro país se está produciendo soja transgénica o genéticamente modificada?
1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

15. Algunos opinan que comer ese tipo de soja puede ser perjudicial para la salud ¿Usted qué cree: es perjudicial o no?
1 ☐ Es perjudicial 3 ☐ Por ahora no se puede asegurar una cosa o la otra
2 ☐ No es perjudicial 4 ☐ Ns/Nc

16. ¿Y podría ser perjudicial para el medio ambiente?
1 ☐ Es perjudicial 3 ☐ Por ahora no se puede asegurar una cosa o la otra
2 ☐ No es perjudicial 4 ☐ Ns/Nc

17. ¿A quién cree que beneficia más que se desarrollen nuevos productos transgénicos como la soja?
1 ☐ Al común de la gente
2 ☐ A las grandes empresas
3 ☐ A los pequeños productores
4 ☐ Al gobierno
5 ☐ A los países extranjeros
6 ☐ Ns/Nc

18. Imagine que desea recibir información científica sobre transgénicos ¿Quién le inspiraría mayor confianza? Señale 2 opciones, por orden de prioridad

- 1 ☐ Periodistas
- 2 ☐ Científicos que trabajan en la industria
- 3 ☐ Médicos
- 4 ☐ El gobierno
- 5 ☐ Científicos que trabajan en universidades
- 6 ☐ Religiosos
- 7 ☐ Organizaciones del medio ambiente
- 8 ☐ Organizaciones de consumidores
- 9 ☐ Otros: _____
- 10 ☐ Ns/Nc

19. Si un alimento transgénico resultara más barato que otro no transgénico, ¿usted qué haría?

- 1 ☐ Compraría el más barato aunque fuera transgénico.
- 2 ☐ Compraría el que no es transgénico aunque fuera más caro.
- 3 ☐ Otra respuesta (especificar): _____
- 4 ☐ Ns/Nc

La ingeniería genética –especialmente la modificación genética de seres vivos- se está utilizando para distintas cosas.

¿Usted estaría de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes aplicaciones?	1. MA	2. A	3. D	4. MD	5. Ns/Nc
20. Producir vegetales más nutritivos.	☐	☐	☐	☐	☐
21. Modificar animales para poder transplantar órganos de esos animales a seres humanos.	☐	☐	☐	☐	☐
22. Seleccionar el sexo y otras características del hijo que se quiere tener.	☐	☐	☐	☐	☐
23. Producir vegetales transgénicos resistentes a plagas, evitando usar fumigación con productos químicos.	☐	☐	☐	☐	☐

Ahora quisiera conocer su opinión sobre la ciencia y la tecnología en nuestro país.

24. ¿Usted considera que en la Argentina se hace investigación científica y tecnológica?

- 1 ☐ Sí, mucha investigación científica y tecnológica.
 2 ☐ Se hace algo de investigación científica y tecnológica.
 3 ☐ No, prácticamente no hay investigación científica y tecnológica en Argentina.
 4 ☐ Otra alternativa (especificar): _____
 5 ☐ Ns/Nc

25. ¿Conoce alguna institución que se dedique a hacer investigación científica en nuestro país?

- 1 ☐ Sí ¿Cuáles?
 a: _____
 b: _____
 c: _____
 2 ☐ No
 3 ☐ Ns/Nc

26. ¿Cuál cree que es el lugar de trabajo de la mayoría de los científicos y tecnólogos de nuestro país?
 Señale 2 opciones, por orden de prioridad

- 1 ☐ Organismos públicos
 2 ☐ Universidades
 3 ☐ Empresas
 4 ☐ Fundaciones privadas
 5 ☐ Hospitales
 6 ☐ Otros: _____
 7 ☐ Ns/Nc

27. ¿Usted cree que, en general, es útil lo que se investiga en nuestro país?

- 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

28. ¿En qué se debería gastar más dinero en investigación científica? Señale 2 opciones, por orden de prioridad

- 1 ☐ La construcción de viviendas
 2 ☐ La industria nacional

- 3 ☐ La producción del campo
 4 ☐ Las actividades espaciales
 5 ☐ El mejoramiento de las ciudades
 6 ☐ La salud de la población
 7 ☐ La energía nuclear
 8 ☐ Las comunicaciones
 9 ☐ El transporte
 10 ☐ El medio ambiente
 11 ☐ Ciencia básica
 12 ☐ Ns/Nc

29. ¿Quién piensa que aporta más dinero para la actividad de ciencia y tecnología en el país?

Señale 1 opción

- 1 ☐ El gobierno
 2 ☐ Las empresas
 3 ☐ Las universidades
 4 ☐ Las fundaciones privadas
 5 ☐ Las instituciones extranjeras
 6 ☐ Otro: _____
 7 ☐ Ns/Nc

30. Usted cree que el estado financia la investigación científica de manera...

- 1 ☐ Muy suficiente
 2 ☐ Razonablemente suficiente
 3 ☐ Insuficiente
 4 ☐ Ns/Nc

31. ¿Usted cree que, en general, las empresas están usando los resultados de los investigadores y tecnólogos argentinos?

- 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

32. ¿Por qué no hay mayor desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país?

Señale 2 opciones, por orden de importancia

- 1 ☐ Los científicos e ingenieros no tienen una buena formación
 2 ☐ Hay pocos científicos e ingenieros

- 3 ☐ Existe poco apoyo del estado
4 ☐ A la sociedad no le importa
5 ☐ Las empresas no apoyan la investigación
6 ☐ Ns/Nc

33. ¿La ciencia argentina está ayudando a que el país mejore?

- 1 ☐ Sí, mucho
2 ☐ Sí, algo
3 ☐ Puede ser que ayude un poco
4 ☐ No, para nada
5 ☐ Ns/Nc

34. ¿Y ayuda a que haya más empleo y trabajo?

- 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

35. ¿Usted cree que el gobierno consulta a los científicos e ingenieros nacionales para tomar decisiones?

- 1 ☐ Sí, casi siempre
2 ☐ Sólo algunas veces
3 ☐ No, nunca o casi nunca
4 ☐ Ns/Nc

36. En los diarios a veces se comenta que hay científicos e ingenieros argentinos que se van definitivamente del país. ¿Cree que son muchos los que se van?

- 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

37. ¿Por qué cree que se van, principalmente?

Señale 1 motivo principal

- 1 ☐ En otros países pueden ganar más
2 ☐ Pueden investigar temas que en el país no podrían
3 ☐ Las empresas no les dan trabajo
4 ☐ El estado no les da trabajo
5 ☐ Otro: _____
6 ☐ Ns/Nc

38. ¿El estado debería hacer un esfuerzo grande para retener a los científicos e ingenieros argentinos, o dejar que se vayan?

- 1 ☐ Sí, se debería hacer un máximo esfuerzo
2 ☐ Sí, habría que hacer un esfuerzo para que se queden algunos

3 ☐ No, hay que dejar que hagan ciencia y tecnología afuera

4 ☐ No es un tema que me interese

5 ☐ Otra (especificar): _____

6 ☐ Ns/Nc

El estado destina una cantidad de dinero en financiar la ciencia y la tecnología.

¿Usted está de acuerdo con estas posibles acciones para el estado?	1. MA	2. A	3. D	4. MD	5. Ns/Nc
39. El gobierno debería aumentar mucho más el dinero que destina a la investigación científica y tecnológica.	☐	☐	☐	☐	☐
40. Habría que utilizar el dinero entregado a la ciencia en otras actividades más urgentes.	☐	☐	☐	☐	☐
41. El gobierno debería lograr que los empresarios inviertan más.	☐	☐	☐	☐	☐

42. ¿Le parecería útil que la gente estuviera más informada sobre la ciencia y la tecnología que se hace en el país?

- 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ Ns/Nc

Para aquellos que respondieron "sí"

43. ¿En qué beneficiaría esto a nuestra sociedad?

Señale hasta 2 opciones, por orden de importancia

- 1 ☐ Obtendríamos un mayor nivel cultural
2 ☐ Podríamos controlar si las empresas afectan al medio ambiente o a la salud
3 ☐ Seríamos una sociedad más productiva
4 ☐ Podríamos controlar lo que hacen los científicos
5 ☐ Otra (especificar): _____
6 ☐ Ns/Nc

¿Usted está de acuerdo con las siguientes afirmaciones?	1. MA	2. A	3. D	4. MD	5. Ns/Nc
44. El desarrollo de la ciencia y la tecnología trae problemas para la humanidad.	☐	☐	☐	☐	☐
45. Debemos apoyar la ciencia, porque si no nuestra sociedad será cada vez más irracional.	☐	☐	☐	☐	☐
46. Los beneficios de la tecnología son siempre mayores que los perjuicios que pueda provocar.	☐	☐	☐	☐	☐

47. En general, usted cree que si la Argentina avanza mucho más en ciencia y tecnología...

- 1 ☐ Beneficiará a una mayor cantidad de personas
 2 ☐ Excluirá cada vez a mayor cantidad de personas
 3 ☐ Otra (especificar): _____
 4 ☐ Ns/Nc

Datos del encuestado:

48. Edad: _____ años

49. Sexo: M ☐ F ☐

Dirección: _____

Teléfono de contacto: _____

50. Educación:

Sin escolaridad	1 ☐	
	Incompleta	Completa
Primaria	2 ☐	3 ☐
Secundaria	4 ☐	5 ☐
Terciaria	6 ☐	7 ☐
Universitaria	8 ☐	9 ☐

51. Situación ocupacional:

- 1 ☐ Ocupado
 2 ☐ Desocupado
 3 ☐ Estudiante
 4 ☐ Ama de casa
 5 ☐ Jubilado o pensionado
 6 ☐ Sin ocupación
 7 ☐ No responde

52. Ocupación habitual:

- 1 ☐ Hace changas
 2 ☐ Obrero/a
 3 ☐ Empleado/a
 4 ☐ Trabajador/a independiente
 5 ☐ Profesional independiente
 6 ☐ Pequeño empresario/a (hasta 5 empleados)
 7 ☐ Mediano y gran empresario/a
 8 ☐ Otra: (especificar) _____
 9 ☐ No responde

53. Acceso a televisión por cable:

- 1 ☐ Sí 2 ☐ No 3 ☐ No responde

54. Acceso a Internet:

- 1 ☐ Sí
 Horas x semana estimadas: _____
 2 ☐ No
 3 ☐ No responde

Para aquellos que utilizan Internet

55. Lugar principal de acceso:

- 1 ☐ Hogar
 2 ☐ Escuela/Universidad
 3 ☐ Trabajo
 4 ☐ Locutorios/Ciber cafés
 5 ☐ Bibliotecas
 6 ☐ Otros: _____
 7 ☐ No responde

56. El tema de la entrevista le pareció...

- 1 ☐ Útil a ☐ Sí b ☐ No
 2 ☐ Difícil a ☐ Sí b ☐ No
 3 ☐ Aburrido a ☐ Sí b ☐ No
 4 ☐ Otra: _____

Observaciones:

Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología
 Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
 Avda. Córdoba 831 - C1054AAR - Ciudad de Buenos Aires
 Tel: 54-11-413 1477/1481 4311-7613
 webmaster@correo.sercyt.gov.ar

APLICACIÓN DEL MODELO DE PROBABILIDAD LINEAL DE RESPUESTA DICOTÓMICA A DATOS SIN AGRUPAR

Clasificación en dos categorías: C1: de acuerdo
C2: en desacuerdo

Objetivo: estudiar la proporción de personas, en función de la edad y la condición laboral, según su opinión en que el avance de la ciencia y la tecnología es la principal causa en la mejora de la calidad de vida de la humanidad.

Muestra: 50 individuos (ficticia, basada en porcentajes extraídos de la Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, 2004)

Variables explicativas: dos variables demográficas
X₁: edad
X₂: condición laboral (Desocupado = 0; Ocupado = 1)

Edad (de 18 años en adelante)		
Edad	%	frec.
18 a 30	32,6	16
31 a 45	28,2	14
46 a 60	20,6	10
61 y más	18,3	9
Sin identificar	0,3	1
		50

Condición Laboral		
Condic. Lab.	%	frec.
Ocupado	75	38
Desocupado	25	12
		50

Variable dependiente: variable del grupo Valoración de la Ciencia y la Tecnología:
El avance de la Ciencia y la Tecnología es la principal causa en la mejora de la calidad de vida de la humanidad

El avance de la ciencia y la tecnología es la principal causa en la mejora de la calidad de vida de la humanidad		
Respuesta	%	frec.
Muy de acuerdo	11,8	6
De acuerdo	75,0	37
Desacuerdo	12,4	6
Muy en desacuerdo	0,8	1
		50

A efectos de la modelización se reagrupan las categorías, para convertirla en una *variable dicotómica*.

Respuesta	%	frec.
De acuerdo = 1	86,8	43
En desacuerdo = 0	13,2	7
	100,0	50

El modelo es: $P = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$

Para esta aplicación se tiene en cuenta el enfoque matricial del modelo de regresión lineal⁵

1er. Paso Se efectúa una estimación por regresión lineal y se obtiene una probabilidad provisoria.

Ajuste provisorio:

Coeficientes
$b_0 = 0,8465$
$b_1 = -0,0024$
$b_2 = 0,0913$

2do. Paso Se ponderan las variables originales⁶. Como ponderador se utiliza el desvío estándar de la distribución binomial, por ser Y una variable dicotómica.

fórmula del ponderador: $(npq)^{0,5}$ siendo $n = 1$ y $q = (1 - p)$

La ponderación se realiza dividiendo las variables originales por el ponderador

3er. Paso Se efectúa una nueva regresión con las variables ponderadas y se obtiene la probabilidad definitiva.

Ajuste definitivo

Coeficientes
$b_0 = 0,8716$
$b_1 = -0,003$
$b_2 = 0,0875$

$$P = 0,8716 - 0,003X_1 + 0,0875X_2$$

- La probabilidad de que una persona de 40 años y desocupada esté de acuerdo con que el avance de la ciencia y la tecnología es la principal causa de mejora de la calidad de vida de la humanidad es igual a

$$P = 0,8716 - 0,003 \cdot 40 + 0,0875 \cdot 0 = 0,7516 \text{ ó } 75,16\%$$

Matriz de Datos												
Individuo	Variables originales				Probabilidad provisoria p	(1 - p)	ponderador	Variables ponderadas				Probabilidad definitiva
	respuesta Y	artificial X ₀	edad X ₁	cond. lab. X ₂				Y*	X ₀ *	X ₁ *	X ₂ *	
1	1	1	18	0	0,8025	0,1975	0,3981	2,5120	2,5120	45,2160	0,0000	0,8176
2	1	1	19	1	0,8914	0,1086	0,3112	3,2135	3,2135	61,0557	3,2135	0,9021
3	1	1	20	1	0,8889	0,1111	0,3142	3,1823	3,1823	63,6457	3,1823	0,8991
4	1	1	20	1	0,8889	0,1111	0,3142	3,1823	3,1823	63,6457	3,1823	0,8991
5	1	1	21	0	0,7952	0,2048	0,4036	2,4780	2,4780	52,0375	0,0000	0,8086
6	1	1	21	1	0,8865	0,1135	0,3172	3,1522	3,1522	66,1960	3,1522	0,8961
7	1	1	22	1	0,8840	0,1160	0,3202	3,1231	3,1231	68,7086	3,1231	0,8931
8	1	1	22	0	0,7928	0,2072	0,4053	2,4671	2,4671	54,2766	0,0000	0,8056
9	0	1	23	0	0,7903	0,2097	0,4071	0,0000	2,4565	56,4993	0,0000	0,8026
10	1	1	23	1	0,8816	0,1184	0,3231	3,0950	3,0950	71,1852	3,0950	0,8901
11	1	1	24	1	0,8791	0,1209	0,3260	3,0678	3,0678	73,6277	3,0678	0,8871
12	1	1	24	1	0,8791	0,1209	0,3260	3,0678	3,0678	73,6277	3,0678	0,8871
13	1	1	25	0	0,7854	0,2146	0,4105	2,4359	2,4359	60,8976	0,0000	0,7966
14	1	1	25	0	0,7854	0,2146	0,4105	2,4359	2,4359	60,8976	0,0000	0,7966
15	0	1	28	1	0,8694	0,1306	0,3370	0,0000	2,9674	83,0864	2,9674	0,8751
16	1	1	30	1	0,8645	0,1355	0,3423	2,9216	2,9216	87,6482	2,9216	0,8691
17	1	1	31	1	0,8620	0,1380	0,3449	2,8997	2,8997	89,8913	2,8997	0,8661
18	1	1	31	1	0,8620	0,1380	0,3449	2,8997	2,8997	89,8913	2,8997	0,8661
19	0	1	32	1	0,8596	0,1404	0,3474	0,0000	2,8785	92,1108	2,8785	0,8631
20	1	1	32	1	0,8596	0,1404	0,3474	2,8785	2,8785	92,1108	2,8785	0,8631
21	1	1	32	1	0,8596	0,1404	0,3474	2,8785	2,8785	92,1108	2,8785	0,8631
22	1	1	33	1	0,8572	0,1428	0,3499	2,8578	2,8578	94,3075	2,8578	0,8601
23	1	1	34	1	0,8547	0,1453	0,3524	2,8377	2,8377	96,4825	2,8377	0,8571
24	0	1	35	1	0,8523	0,1477	0,3548	0,0000	2,8182	98,6366	2,8182	0,8541
25	1	1	36	1	0,8498	0,1502	0,3572	2,7992	2,7992	100,7706	2,7992	0,8511
26	1	1	37	1	0,8474	0,1526	0,3596	2,7807	2,7807	102,8855	2,7807	0,8481
27	1	1	38	1	0,8449	0,1551	0,3620	2,7627	2,7627	104,9819	2,7627	0,8451
28	0	1	40	1	0,8400	0,1600	0,3666	0,0000	2,7281	109,1221	2,7281	0,8391
29	1	1	42	0	0,7439	0,2561	0,4365	2,2910	2,2910	96,2238	0,0000	0,7456
30	1	1	45	1	0,8278	0,1722	0,3775	2,6488	2,6488	119,1968	2,6488	0,8241
31	1	1	46	1	0,8254	0,1746	0,3796	2,6341	2,6341	121,1691	2,6341	0,8211
32	1	1	47	1	0,8229	0,1771	0,3817	2,6198	2,6198	123,1284	2,6198	0,8181
33	0	1	48	0	0,7292	0,2708	0,4444	0,0000	2,2504	108,0214	0,0000	0,7276
34	1	1	50	1	0,8156	0,1844	0,3878	2,5787	2,5787	128,9331	2,5787	0,8091
35	1	1	50	1	0,8156	0,1844	0,3878	2,5787	2,5787	128,9331	2,5787	0,8091
36	1	1	52	1	0,8107	0,1893	0,3917	2,5528	2,5528	132,7465	2,5528	0,8031
37	0	1	55	1	0,8034	0,1966	0,3974	0,0000	2,5162	138,3897	2,5162	0,7941
38	1	1	55	1	0,8034	0,1966	0,3974	2,5162	2,5162	138,3897	2,5162	0,7941
39	1	1	58	0	0,7048	0,2952	0,4561	2,1923	2,1923	127,1559	0,0000	0,6976
40	1	1	60	1	0,7912	0,2088	0,4065	2,4602	2,4602	147,6146	2,4602	0,7791
41	1	1	61	1	0,7887	0,2113	0,4082	2,4498	2,4498	149,4354	2,4498	0,7761
42	1	1	60	1	0,7912	0,2088	0,4065	2,4602	2,4602	147,6146	2,4602	0,7791
43	0	1	60	1	0,7912	0,2088	0,4065	0,0000	2,4602	147,6146	2,4602	0,7791
44	1	1	62	0	0,6950	0,3050	0,4604	2,1720	2,1720	134,6666	0,0000	0,6856
45	1	1	63	1	0,7839	0,2161	0,4116	2,4294	2,4294	153,0552	2,4294	0,7701
46	1	1	9	1	0,9158	0,0842	0,2777	3,6010	3,6010	32,4087	3,6010	0,9321
47	0	1	64	0	0,6901	0,3099	0,4624	0,0000	2,1625	138,3976	0,0000	0,6796
48	1	1	65	1	0,7790	0,2210	0,4149	2,4100	2,4100	156,6478	2,4100	0,7641
49	1	1	66	0	0,6853	0,3147	0,4644	2,1532	2,1532	142,1143	0,0000	0,6736
50	1	1	68	1	0,7716	0,2284	0,4198	2,3822	2,3822	161,9902	2,3822	0,7551

GLOSARIO ESTADÍSTICO

Análisis Descriptivo	Ver <i>Estadística Descriptiva</i>
Análisis Inferencial	Ver <i>Inferencia Estadística</i>
Análisis Multivariado	Tipo de análisis de datos, que estudia, interpreta y elabora el material estadístico sobre la base de un conjunto de $n > 1$ variables, que pueden ser de tipo cuantitativo, cualitativo o una mezcla de ambos.
Análisis Multivariado de Dependencia	Se aplica cuando una o más variables dependientes van a ser explicadas por un conjunto de variables independientes. Éstas son técnicas de <i>predicción</i> .
Análisis Multivariado de Interdependencia	Se aplica cuando no se hace distinción entre variable dependiente o independiente, sino que se consideran las interrelaciones entre las variables y, en definitiva, la estructura subyacente. Son técnicas de <i>clasificación</i> .
Análisis Univariado	Tipo de análisis que trata las variables por separado, sin establecer relación entre ellas.
Constructo	Construcción hipotética. Variable que no puede observarse directamente pero que puede medirse por medios indirectos.

Encuesta	Investigación destinada a conocer características de una población de sujetos a través de un conjunto de preguntas.
Escalas Métricas o Cuantitativas	Reflejan diferencias de grado o cantidad
Escalas No Métricas o Cualitativas	Reconocen en cada encuestado una determinada cualidad o propiedad.
Estadística Descriptiva	Conjunto de métodos utilizados para organizar, resumir y presentar datos con el propósito de retratar un determinado fenómeno.
Función Discriminante	Regla de decisión que permite clasificar individuos y objetos, en función de una serie de características observables.
Heterocedasticidad	<i>Ver Homocedasticidad</i>
Homocedasticidad	Propiedad que supone una variancia constante de la variable dependiente, cualquiera sea el valor de la variable independiente.
Inferencia Estadística	Proceso que, a partir de una muestra, permite inferir valores sobre características poblacionales en términos de <i>probabilidad</i> .
Media Aritmética	Suma de todos los datos (numéricos) de una muestra o población dividida por el número total de los mismos.

Mediana	Observación que se ubica en el centro del conjunto de datos, ordenado de menor a mayor.
Método de Máxima Verosimilitud	Método de estimación de parámetros. Un estimador de máxima verosimilitud de un parámetro para una muestra dada, es el valor del parámetro que hace máxima la probabilidad de la muestra.
Método de Mínimos Cuadrados	Procedimiento estadístico usado para hallar la recta de mejor ajuste a un conjunto de datos, y que minimiza la suma de los desvíos (errores) al cuadrado.
Modelo de respuesta dicotómica	Modelo donde la variable dependiente o explicada asume únicamente dos valores alternativos.
Modelo de respuesta múltiple o multinomial	Modelo donde la variable dependiente puede asumir tres o más valores.
Modelo lineal	Es aquel cuya expresión matemática corresponde a una función lineal; es decir, una recta.
Modelo no lineal	Es aquel cuya expresión matemática corresponde a una función no lineal; es decir, una curva.
Muestra	Subconjunto de una población.
Nivel de Medición de Razón	Tipo de medición igual al nivel intervalar y que además posee un cero absoluto, esto es, el punto de la escala donde está ausente el atributo medido.

Nivel de Medición Intervalar	Tipo de medición que clasifica a los elementos de una muestra o población de acuerdo con su magnitud en una relación ordenada y además permite medir la distancia en unidades de intervalos iguales.
Nivel de Medición Nominal	Tipo de medición donde los números o letras asignados a los elementos de una muestra o población sirven como rótulos para identificar o clasificar.
Nivel de Medición Ordinal	Tipo de medición que clasifica a los elementos de una muestra o población de acuerdo con su magnitud en una relación ordenada. Permite establecer rankings, pero no medir las diferencias.
Normalidad del error aleatorio (o desvío)	Supuesto básico del modelo de regresión lineal, donde los errores aleatorios o desvíos se comportan según la distribución de probabilidad normal.
Población	Conjunto de elementos que comparten la característica en función de la cual se la define.
Ponderación	Número no estocástico utilizado para otorgarle igual peso a cada observación.
Probabilidad	Medida de la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno; es decir, número de 0 a 1 que le asignamos a un fenómeno para indicar su posibilidad de ocurrir.
Variable	Característica susceptible de medición.

Variable Cualitativa	Variable que expresa la presencia o ausencia de un atributo o cualidad.
Variable Cuantitativa	Variable que se expresa numéricamente y donde el número indica cantidad.
Variable dependiente	Variable que se pretende explicar o pronosticar. También llamada variable explicada o respuesta.
Variable Dummy	Variable simulada.
Variable independiente	Variable que, se supone, influye sobre la variable dependiente. También llamada variable explicativa.
Variable Normal Estándar	Variable aleatoria distribuida normalmente y que tiene media igual a 1 y desvío estándar igual a 0.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

- Planteamiento del Problema
- El Análisis a Nivel Colectivo
- El Problema de la Medición
- Objetivos del Trabajo
- Justificación
- Metodología Empleada
- Estructura del Trabajo

CAPITULO 1: PERCEPCIÓN SOCIAL

- ¿Qué es la Percepción?
- Por qué la Teoría de la Representación Social
- Diferencias de la Representación Social con la Opinión y con la Imagen
- La Teoría de la Representación Social
- La Representación Social de la Ciencia y la Tecnología
- Otros Conceptos relacionados

CAPÍTULO 2: LAS ENCUESTAS EXISTENTES

- Antecedentes Regionales
- Estados Unidos de Norteamérica y Canadá
- Unión Europea
- Observaciones

CAPITULO 3: PROPUESTA METODOLÓGICA

- La Importancia de los Modelos Probabilísticos
- Por qué el Análisis Multivariado
- El Análisis Multivariado

- Las Variables disponibles y sus Niveles de Medición
- Tratamiento de la variables
- Clasificación y Predicción
- Antecedentes de Aplicación del Análisis Multivariado: Dos casos
- Los Modelos de análisis propuestos
- Modelos de respuesta dicotómica
- Modelos de respuesta dicotómica en los modelos de probabilidad lineal y no lineal
- Modelo de probabilidad lineal
- Modelos de probabilidad no lineal
- Modelos de respuesta múltiple
- Modelos de respuesta múltiple en los modelos de probabilidad lineal y no lineal
- A modo de síntesis

CONSIDERACIONES FINALES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

- **Anexo 1:** Propuesta Metodológica para el Estudio de una Institución de CyT: Un Laboratorio de Investigación Científica
- **Anexo 2:** Formulario Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia 2003
- **Anexo 3:** Aplicación del Modelo de probabilidad lineal de respuesta dicotómica a datos sin agrupar
- **Anexo 4:** Glosario Estadístico