



## Documento de Trabajo N° 3

# Conceptualización de ciencia, tecnología e investigación científica en universitarios de Paraguay

**Investigadores:**

Sergio Cáceres (Coordinador)  
Rafael Brítez  
Félix Caballero  
Oscar Gaona  
Manuel Chamorro

2019

Este documento de trabajo es el informe final preliminar y no editado del proyecto de investigación 14INV-230 *Conceptualización de ciencia, tecnología e investigación científica en preuniversitarios y egresados universitarios del Paraguay*, financiado por el CONACYT a través del Programa Pro-Ciencia con recursos del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación (FEEI) del FONACIDE.

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | <b>3</b>  |
| <b>1. MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACTORES UNIVERSITARIOS</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. LA CONCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES INGRESANTES Y TERMINALES.</b>                                  | <b>8</b>  |
| <i>3.1. Consideraciones estudiantiles sobre ideas genéricas de concepciones de ciencia</i>                                | <i>9</i>  |
| <i>3.2. Consideraciones sobre ciencias humanas, ciencias bioambientales y tecnología</i>                                  | <i>12</i> |
| <b>4. TENDENCIAS DE LA CONCEPCIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA ENTRE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS</b> | <b>14</b> |
| <b>5. LOS DOCENTES, LA CULTURA CIENTÍFICA Y LA ENSEÑANZA DE LA INVESTIGACIÓN.</b>   | <b>19</b> |
| <i>5.1. Perfiles docentes según las concepciones de ciencia, tecnología e investigación</i>                               | <i>19</i> |
| <i>5.2. Una taxonomía de docentes universitarios a partir del análisis cualitativo</i>                                    | <i>24</i> |
| <b>CONCLUSIÓN</b>   | <b>26</b> |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>   | <b>28</b> |
| <b>ANEXOS</b>   | <b>30</b> |

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo es el resultado del proyecto de investigación denominado “Conceptualización de ciencia, tecnología e investigación científica en estudiantes preuniversitarios y universitarios de Paraguay”, implementado por el Instituto de Ciencias Sociales de Paraguay (ICSO Paraguay). El equipo estuvo conformado por Sergio Cáceres, Rafael Brítez, Oscar Gaona, Félix Caballero, Eduardo Chamorro y Bárbara Gómez y planteó el análisis e interpretación de las concepciones y perspectivas que hacen parte de las representaciones e imaginarios de los sectores juveniles matriculados en el sistema de educación superior paraguayo. Tiene una consistente base empírica, que permitió desde una perspectiva mixta que combina un enfoque cuantitativo y uno cualitativo, exponer las características y tendencias de las mentalidades en torno a la ciencia en la sociedad paraguaya.

El estudio en cuestión buscó demostrar la fuerte presencia del modelo de ciencia naturalista en las prácticas y discursos de la universidad paraguaya. Para eso se ha enfocado en tres fuentes de información. Por un lado, los estudiantes, por otro los docentes y, finalmente, la documentación pertinente, sean programas de algunas asignaturas específicas, reglamentos para elaboración de trabajos finales de grado, tesis y monografías.

Se ha hallado una influencia casi total de la visión estándar de la ciencia propuesta por posiciones provenientes del neopositivismo. Esto implica una visión acrítica de la ciencia, de la tecnología y de la actividad denominada “investigación científica”. Se constata una amplia idealización de estos elementos y un bajo nivel de reflexividad que restringe al menos cierta matización en las consideraciones corrientes sobre la práctica científica.

No se ha pretendido extender el trabajo al contraste entre la referida influencia del naturalismo y neopositivismo con los modelos constructivistas y enfoques de la complejidad, sino simplemente se propuso exponer resultados que abran una línea de investigación sobre las perspectivas epistémicas y “etno-científicas” que sustentan la divulgación científica en las universidades paraguayas. Se puede, en consecuencia, entender la manera en que dichas perspectivas permean en las prácticas y representaciones de los estudiantes y docentes, alimentando los marcados condicionamientos para el desarrollo científico en Paraguay.

En consecuencia, líneas de actuación, estatales y ciudadanas, pueden avizorarse para apuntalar, no sólo el conocimiento científico, su rigor y su fortalecimiento, sino sobre todo su institucionalización, profesionalización e independencia. En tiempos en que muchas maneras de oscurantismo buscan ocupar lugar y tener cabida en las instituciones, este desafío es urgente y necesario.

## I. MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO

Luego del establecimiento del concepto de ciencia como conocimiento inductivo a partir del positivismo y su posterior intento de universalización desde el Círculo de Viena y sus seguidores, seguido de la discusión del modelo hipotético-deductivo de Popper, en los años sesenta del siglo XX aparecen una serie de obras entre las cuales el hito fue *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (Kuhn, 1962). Desde esta propuesta es posible considerar el trabajo científico como una práctica cultural a la cual se puede aplicar una perspectiva sociológica.

A partir de esto surge la propuesta de Mulkay que indica que el científico pasa por un proceso de socialización rígido que implica un paradigma que propende al consenso y el reconocimiento de la autoridad dentro de la comunidad científica. Esta forma de socialización ofrece la posibilidad de reconocimiento institucional si este presenta conformidad con el paradigma.

La primera corriente reconocida como sociología del conocimiento científico es el denominado “programa fuerte”, de autores como Bloor, McKenzie, Shapin, Barnes y Dolby. Una línea de investigación que surge de dicha perspectiva es una etnografía del campo científico dentro del cual el análisis del discurso (Mulkay, Woolgar, Gilbert) se presenta como una herramienta útil al momento de caracterizar el origen y la puesta en práctica de conceptos manejados en consenso dentro de una comunidad científica (Medina y Kwiatkowska, 2000).

El "discurso" ha pasado a ser uno de los conceptos claves en las ciencias sociales, y el "análisis del discurso" una de las principales prácticas de investigación social. Un aspecto común de los diversos enfoques y perspectivas centradas en el discurso consiste en la identificación de una estructura de significados y relaciones más o menos estables que organizan lo social a partir del análisis de una amplia variedad de "textos".

La investigación centrada en el discurso aparece en el contexto conocido como "Linguistic Turn" (Giro lingüístico), en el que el lenguaje aparece como una de las principales vías para recuperar conocimientos arraigados en las prácticas sociales. Se plantea que al hablar hacemos cosas y, que el lenguaje está regulado como cualquier otra acción social (Nudler, 2009; Latour, 2012).

El análisis del discurso presta especial atención a los textos producidos en el marco de instituciones, las cuales constriñen fuertemente lo que se dice o se puede decir, y en los cuales se entrecruzan aspectos históricos y sociales (Klimovsky e Hidalgo, 1998).

De este modo, este estudio se enmarca en la línea de iniciada por los principales analistas del discurso (Mulkay, Woolgar y Gilbert) y apunta a reconstruir los intentos de los integrantes de comunidades científicas específicas de representar conceptualmente sus propias prácticas y sus creencias y la de sus colegas. En este sentido, el análisis del discurso científico no solamente debe entenderse como el estudio de la verbalización de las ideas científicas, sino el hurgamiento de los supuestos ideológicos subyacentes en documentos académicos e institucionales (tesis, papers, monografías, reglamentos, etc.) lo que indica la organización de ideas institucionalizadas y el obediente seguimiento de prácticas establecidas como positivas (Mosterín, 2000).

Este marco conceptual entonces apunta principalmente a hacer posible la indagación de los posibles vínculos entre lo "cognoscitivo" y lo "social", es decir, la medida en que los factores sociales influyen, condicionan y/o encauzan la construcción de creencias científicas de una comunidad (Villoro, 2009).

A este propósito, se plantea la hipótesis del hallazgo de regularidades que emergen de los repertorios discursivos manejados por los universitarios en diferentes circunstancias y diversos contextos. Asimismo, el estudio prevé la identificación de los mecanismos sociales (procedentes de la cultura, en su sentido más general) que se reproducen a través de la comunidad científica interviniendo en los conceptos de ciencia, tecnología e investigación científica hegemónicos en las entidades académicas, en especial de educación superior, dando cuenta de su entroncamiento con los rasgos generales de la sociedad donde se insertan (López Cerezo y Sánchez Ron, 2001).

La caracterización de conceptos de ciencia, tecnología e investigación científica se hizo primeramente con los estudiantes del primer curso de carreras científicas, al igual que las comerciales o sociales, asumiendo que los conceptos bajo estudio están presentes implícita o explícitamente en todas las disciplinas y carreras universitarias (Guyot, 2007). Se formaron diez grupos focales, tomando en cuenta universidades públicas y privadas diseminadas en los principales polos de desarrollo del país. El testimonio obtenido permitió obtener la caracterización de ciencia, tecnología e investigación científica en aquellos que pisaban por primera vez la universidad. Se esperó la uniformidad en las concepciones, producto de un currículum oficial diseminado en todos los niveles de la educación escolar.

Se tomó como criterio de elegibilidad el estatus de universidad acreditada por el CONES. La muestra intencional incluyó dos universidades de cada ciudad bajo el criterio proporcional de sedes y filiales situadas en capitales departamentales de considerable población universitaria (Encarnación, Pilar, Ciudad del Este, Villarrica, Concepción y la capital, Asunción).

Con los estudiantes universitarios del último año se aplicó un cuestionario abierto para que a partir del análisis cualitativo se pudo analizar las variaciones epistemológicas y metodológicas en el proceso formativo. Se buscó indagar acerca de la uniformidad o no en los conceptos de ciencia, tecnología e investigación científica según las distintas disciplinas dado que algunas incluyen una diversidad de visiones epistemológicas. Sin embargo, es posible que la hegemonía del concepto standard se mantenga a partir de las políticas curriculares de las universidades, sea cual sea la carrera en cuestión. De ahí que la muestra abarcó intencionalmente sujetos provenientes de carreras disímiles para permitir mayor contraste comparación entre los conceptos manejados.

Las entrevistas en profundidad a doce investigadores y docentes de metodología, así como de práctica profesional por cada universidad seleccionada aportarán un perfil de la práctica profesional y una idea de las corrientes que guían su discurso y accionar. Se asume en este caso que el docente es uno de los vehículos principales de consolidación de ideas que los estudiantes incorporan sobre la ciencia, la tecnología y la investigación científica. Al igual que en el caso de los estudiantes, se seleccionaron docentes de carreras disímiles, para indicar los acentos epistemológicos según las unidades académicas y disciplinas.

Se solicitó a los docentes entrevistados que faciliten los programas de metodología y práctica profesional y se recurrió a los reglamentos de tesis de grado para que a partir del análisis de documentos puedan indicar influencias de corrientes epistemológicas. Para ello se utilizaron instrumentos semánticos, sociolingüísticos y filosóficos, lo que permitió identificar líneas afines entre distintos documentos, las manifestaciones explícitas e implícitas acerca de lo que es ciencia y tecnología, así como sobre cuáles son los pasos legitimados para que un trabajo final de grado sea considerado científico.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACTORES UNIVERSITARIOS

En términos de las entidades involucradas para el estudio de estudiantes universitarios, las ciudades de donde proviene la muestra son cinco, las cuales se presentan en la tabla 1, observándose que un 28% pertenece a Encarnación y otro 28% a la ciudad de Pilar.

**Tabla 1.** Ciudades involucradas en el estudio.

| Ciudad      | Frecuencia | %     |
|-------------|------------|-------|
| Asunción    | 13         | 12,7  |
| Concepción  | 13         | 12,7  |
| Encarnación | 29         | 28,4  |
| Pilar       | 28         | 27,5  |
| Villarrica  | 19         | 18,6  |
| Total       | 102        | 100,0 |

De las cinco ciudades se seleccionaron 10 universidades (tabla 2), en cuyo conjunto los encuestados de la ciudad de Universidad Nacional de Asunción (sede San Lorenzo) y la Universidad Autónoma de Encarnación fueron predominantes, los primeros con 16,7% y los segundos con 17,6%.

**Tabla 2.** Universidades seleccionadas para el estudio

| Universidades                      | Frecuencia | %    |
|------------------------------------|------------|------|
| UNA (sede S. Lorenzo)              | 17         | 16,7 |
| UCA                                | 9          | 8,8  |
| UNA                                | 13         | 12,7 |
| UNAE                               | 18         | 17,6 |
| Universidad Nacional de Concepción | 13         | 12,7 |
| Universidad Nacional de Itapúa     | 11         | 10,8 |
| UNP                                | 11         | 10,8 |
| UNVES                              | 10         | 9,8  |

|  |       |     |       |
|--|-------|-----|-------|
|  | Total | 102 | 100,0 |
|--|-------|-----|-------|

Las carreras que fueron seleccionadas se presentan en la Tabla 3, sobresaliendo entre ellas, en proporción, los estudiantes de Derecho, luego los de Arquitectura, Ciencias de la Educación y las ramas de la Ingeniería tanto Industrial como Electromecánica.

Los estudiantes de otras carreras fueron encuestados en menor proporción. Las disciplinas involucradas se concentran principalmente en las de ciencias sociales, tecnología y en ciencias bioambientales.

**Tabla 3.** Carreras universitarias implicadas en el estudio

|  | Carreras                 | Frecuencia | %     |
|--|--------------------------|------------|-------|
|  | Administración           | 5          | 4,9   |
|  | Arquitectura             | 13         | 12,7  |
|  | Ciencias de le Educación | 13         | 12,7  |
|  | Contabilidad             | 10         | 9,8   |
|  | Derecho                  | 18         | 17,6  |
|  | Gestión Pública          | 10         | 9,8   |
|  | Ing. Comercial           | 2          | 2,0   |
|  | Ing. Industrial          | 11         | 10,8  |
|  | Ing. electromecánica     | 11         | 10,8  |
|  | Medicina                 | 9          | 8,8   |
|  | Total                    | 102        | 100,0 |

En lo que respecta a los cursos de la carrera en los que se hallan los estudiantes participantes del estudio, la distribución da cuenta que de 7 de cada 10 estudiantes cursan el primer año (tabla 4), sobre los cuales las tendencias descriptivas cobraron fuerza analítica dado que permiten conocer cuál es la concepción predominante sobre ciencia, tecnología e investigación científica (temática de estudio).

**Tabla 4.** Distribución de los estudiantes por curso

|  | Curso universitario       | Frecuencia | %     |
|--|---------------------------|------------|-------|
|  | 1er año de la universidad | 67         | 65,7  |
|  | 4to año de la universidad | 18         | 17,6  |
|  | 5to año de la universidad | 9          | 8,8   |
|  | 6to año de la universidad | 8          | 7,8   |
|  | Total                     | 102        | 100,0 |

En términos del género, se atendió que la participación de varones como de mujeres fuera lo más equitativa posible, lo que se expresa en un 51% de varones versus un 47% de mujeres (tabla 5).

**Tabla 5. Distribución de los estudiantes por sexo**

| Sexo  |           | Frecuencia | %     |
|-------|-----------|------------|-------|
|       | Varón     | 52         | 51,0  |
|       | Mujer     | 47         | 46,1  |
|       | Total     | 99         | 97,1  |
|       | Sin datos | 3          | 2,9   |
| Total |           | 102        | 100,0 |

Las edades de los participantes oscilaron entre un mínimo de 18 años a un máximo de 56, con una media general de 24 años de edad (tabla 6). Esto implica que los jóvenes del estudio están por lo general en la etapa en que las ideas recibidas en un proceso de formación académica se hallan consolidados.

**Tabla 6. Estadísticos de tendencia de las edades de los estudiantes**

|                      | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
|----------------------|----|--------|--------|-------|---------------------|
| Edad                 | 98 | 18     | 56     | 24    | 7,2                 |
| N válido (por lista) | 98 |        |        |       |                     |

### 3. LA CONCEPCIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES INGRESANTES Y TERMINALES.

A los efectos de conocer las características generales de la población bajo estudio y las tendencias en términos de la temática tratada en la investigación, se han agrupado a todos los estudiantes del 1er año de las diferentes carreras bajo la etiqueta “Primer curso de universidad” y a los demás cursos bajo la etiqueta “Últimos cursos de universidad”; sobre ambos se comparó la frecuencia de respuestas en tablas de contingencia. Para establecer si las respuestas estaban asociadas a la condición de pertenencia al primer curso o a los últimos cursos, se recurrió a la prueba estadística chi cuadrado de Pearson con un nivel de significancia de 0.05, que asegura el principio metodológico de contrastación empírica de las diferencias entre grupos comparados (González, 1990).

Se muestran las tablas en las que se ha hallado asociación estadística significativa, lo que implica que para aquellas dimensiones en las que no hubo, el comportamiento de cada una es el mismo para todos los estudiantes sin considerar su pertenencia al primer curso o a los últimos de estudios universitarios. En las tablas en cuestión se conservará el número de acápite de la pregunta del cuestionario en el título de la columna de la dimensión tratada (v.gr. “ideas”, “enfermedades”, “química”, etc.) mientras que el número de la tabla responderá a la enumeración consecutiva de este informe.



### 3.1. Consideraciones estudiantiles sobre ideas genéricas de concepciones de ciencia

En la tabla 7 se verifica una asociación entre la consideración de las “ideas” como objeto de estudio de las ciencias y la condición de pertenecer a los últimos años de estudios en la universidad; es decir, de las 35 personas de cursos superiores, 26 de ellas consideran que las ideas constituyen el objeto de estudio de la ciencia, mientras que, por el contrario, la mayoría de los estudiantes del primer curso, no las consideran. Dicho de otro modo, el 74.3% de estudiantes de cursos superiores considera afirmativa esa aseveración mientras que sólo el 43.3% de estudiantes de primer curso lo consideran del mismo modo. Esta asociación es significativa, como puede visualizarse en la tabla 8 (prueba chi cuadrado).

**Tabla 7.** Consideración sobre la noción de “ideas” como objeto de la ciencia.

| Ciclo universitario              |                   |                   | 1.9. - Las ideas |        | Total  |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------|--------|
|                                  |                   |                   | Sí               | No     |        |
| Primer curso de la universidad   | Recuento          | 29                | 38               | 67     |        |
|                                  | % dentro de curso | 43,3%             | 56,7%            | 100,0% |        |
| Últimos cursos de la universidad | Recuento          | 26                | 9                | 35     |        |
|                                  | % dentro de curso | 74,3%             | 25,7%            | 100,0% |        |
| Total                            |                   | Recuento          | 55               | 47     | 102    |
|                                  |                   | % dentro de curso | 53,9%            | 46,1%  | 100,0% |

Según se observa en la tabla 8, la relación presentada en la tabla anterior entre considerar las “Ideas” como objeto de estudio de las ciencias y estar en los últimos años de la universidad es significativa con un nivel de significancia del 0.003, como puede notarse en el resultado de la prueba chi cuadrado de Pearson, a continuación.

**Tabla 8.** Prueba estadística sobre consideración de la noción de “ideas” como objeto de la ciencia.

| Estadístico             | Valor              | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|--------------------|----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 8,893 <sup>a</sup> | 1  | 0,003                     |

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 16,13.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Otra dimensión es el caso de las enfermedades como objeto de la ciencia, para la cual la mayoría de los estudiantes de primer curso tuvo la consideración en dicho sentido (74.6%,) concepción compartida con los estudiantes de los últimos años, aunque éstos en una proporción inferior (54.3%). Esta asociación es también significativa.

**Tabla 9.** Consideración sobre las “enfermedades” como objeto de la ciencia.

| Ciclo universitario              |                   |                   | 1.10. - Las enfermedades |        | Total  |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------|--------|
|                                  |                   |                   | Sí                       | No     |        |
| Primer curso de la universidad   | Recuento          | 50                | 17                       | 67     |        |
|                                  | % dentro de curso | 74,6%             | 25,4%                    | 100,0% |        |
| Últimos cursos de la universidad | Recuento          | 19                | 16                       | 35     |        |
|                                  | % dentro de curso | 54,3%             | 45,7%                    | 100,0% |        |
| Total                            |                   | Recuento          | 69                       | 33     | 102    |
|                                  |                   | % dentro de curso | 67,6%                    | 32,4%  | 100,0% |

La asociación, según la prueba estadística, no es significativa por lo que no hay diferencia entre las distribuciones para el primer curso y los últimos (tabla 10).

**Tabla 10.** Prueba estadística sobre consideración de las “enfermedades” como objeto de la ciencia.

| Estadístico             | Valor              | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|--------------------|----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 4,346 <sup>a</sup> | 1  | ,037                      |

1. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 11,32.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Frente a las diferentes opciones temáticas y disciplinarias sobre las cuales se midió la consideración del objeto de la ciencia, no hubo diferencias entre los dos grupos de estudiantes, salvo en las opciones de Química, Medicina y Sociología. En lo que respecta a la primera disciplina referida, en ambos grupos la mayoría la adscribe como objeto de la ciencia: según se observa en la tabla 11, el 88.1% de los estudiantes del primer curso y el 71.4% de los estudiantes de últimos cursos consideran esta relación como afirmativa. La asociación es significativa.

**Tabla 11.** Consideración sobre la “química” como objeto de la ciencia.

| Ciclo universitario              |                   |       | 2.2. Química |        | Total |
|----------------------------------|-------------------|-------|--------------|--------|-------|
|                                  |                   |       | Sí           | No     |       |
| Primer curso de la universidad   | Recuento          | 59    | 8            | 67     |       |
|                                  | % dentro de curso | 88,1% | 11,9%        | 100,0% |       |
| Últimos cursos de la universidad | Recuento          | 25    | 10           | 35     |       |
|                                  | % dentro de curso | 71,4% | 28,6%        | 100,0% |       |

|       |                   |       |       |        |
|-------|-------------------|-------|-------|--------|
| Total | Recuento          | 84    | 18    | 102    |
|       | % dentro de curso | 82,4% | 17,6% | 100,0% |

Como puede observarse en la tabla 12, la asociación presente en la distribución anteriormente referida es significativa, según la prueba chi-cuadrado respectiva.

**Tabla 12.** Prueba estadística sobre consideración de la “química” como objeto de la ciencia.

| Estadístico             | Valor              | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------------------|--------------------|----|---------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 4,376 <sup>a</sup> | 1  | ,036                      |

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,18.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Respecto de la opción “medicina” ocurre algo similar que en la disciplina anterior: una proporción superior de los estudiantes la consideran como objeto de la ciencia, es decir, ambos grupos de estudiantes consideran plausible la relación entre las características de la medicina y su calidad de objeto de estudio científico. Sin embargo, la proporción de estudiantes del primer curso que sostiene esta afirmación es del 88.1%, marcadamente superior a la de estudiantes de últimos cursos, con una proporción del 62.9%.

**Tabla 13.** Consideración sobre la “medicina” como objeto de la ciencia.

| Ciclo universitario |                                  |                   | 2.9. Medicina |       | Total  |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|---------------|-------|--------|
|                     |                                  |                   | Sí            | No    |        |
| Curso               | Primer curso de la universidad   | Recuento          | 59            | 8     | 67     |
|                     |                                  | % dentro de curso | 88,1%         | 11,9% | 100,0% |
|                     | Ultimos cursos de la universidad | Recuento          | 22            | 13    | 35     |
|                     |                                  | % dentro de curso | 62,9%         | 37,1% | 100,0% |
| Total               |                                  | Recuento          | 81            | 21    | 102    |
|                     |                                  | % dentro de curso | 79,4%         | 20,6% | 100,0% |

La asociación entre Medicina y Ciencia, (cf. prueba chi-cuadrado) es significativa, como se observa en la tabla 14.

**Tabla 14.** Prueba estadística sobre consideración de la “medicina” como objeto de la ciencia.

| Estadístico | Valor | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
|-------------|-------|----|---------------------------|
|-------------|-------|----|---------------------------|

|                         |                    |   |      |
|-------------------------|--------------------|---|------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 8,932 <sup>a</sup> | 1 | ,003 |
|-------------------------|--------------------|---|------|

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,21.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Como se refirió más arriba, en las otras opciones no se dieron asociaciones entre la respuesta dada y el grupo de estudiantes universitarios de pertenencia (primer curso vs. últimos cursos).

### 3.2. Consideraciones sobre ciencias humanas, ciencias bioambientales y tecnología

Además de las comparaciones estudiadas en la sección anterior, se realizaron otras agrupaciones relativas a la agrupación de disciplinas científicas según áreas de conocimiento. Se estableció así una clasificación bajo la etiqueta de Ciencias Humanas y otras referentes a Tecnología y Ciencias Bioambientales. Bajo la primera etiqueta de Ciencias Humanas se incluyeron las carreras de Derecho, Contabilidad, Administración, Ingeniería comercial, Gestión Pública, Arquitectura y Ciencias de la Educación. Bajo la etiqueta de Tecnología y Ciencias Bioambientales se incluyó a las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica y Medicina.

Luego del análisis de las respuestas obtenidas entre estudiantes de ciencias humanas y los de tecnología y ciencias bioambientales, se verificó que la asociación en las disciplinas de Sociología y Química solamente alcanza niveles de significancia al 0.05.

En el caso de la Sociología, según se puede observar en la tabla 15, la proporción de alumnos de Ciencias Humanas que consideran a la Sociología como una ciencia corresponde al 57.7%, es decir más de la mitad de los estudiantes involucrados. Sin embargo, el 35.5% únicamente de los estudiantes de Tecnología y Ciencias Bioambientales describen a la Sociología como una ciencia.

**Tabla 15.** Consideración sobre la “sociología” como objeto de la ciencia.

| Carreras                             |                     | 2.1. Sociología     |       | Total  |        |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-------|--------|--------|
|                                      |                     | Sí                  | No    |        |        |
| Ciencias Humanas                     | Recuento            | 41                  | 30    | 71     |        |
|                                      | % dentro de carrera | 57,7%               | 42,3% | 100,0% |        |
| Tecnología y Ciencias Bioambientales | Recuento            | 11                  | 20    | 31     |        |
|                                      | % dentro de carrera | 35,5%               | 64,5% | 100,0% |        |
| Total                                |                     | Recuento            | 52    | 50     | 102    |
|                                      |                     | % dentro de carrera | 51,0% | 49,0%  | 100,0% |

Según la tabla 16 esta relación es significativa al nivel de del 0.05 en la prueba de chi-cuadrado correspondiente, de m

**Tabla 16.** Prueba estadística sobre consideración de la “sociología” como objeto de la ciencia.

| <b>Estadístico</b>      | <b>Valor</b>       | <b>gl</b> | <b>Sig. asintótica<br/>(2 caras)</b> |
|-------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 4,280 <sup>a</sup> | 1         | ,039                                 |

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 15,20.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

En cuanto a la consideración de la Química como una ciencia, puede verse que son los estudiantes de Tecnología y Ciencias Bioambientales las que la consideran ciencia en una marcada proporción superior respecto a los del grupo de Ciencias Humanas.

En este sentido, se observa una mayor aceptación respecto a ésta consideración que la relativa a Sociología según las proporciones alcanzadas tanto en los estudiantes del grupo de Tecnología y Ciencias Bioambientales con el 93.5%, así como como los estudiantes del grupo de Ciencias Humanas con un 77.5% respectivamente.

**Tabla 17.** Consideración sobre la “química” como objeto de la ciencia.

| <b>Carreras</b>                      |                     |                     | <b>2.2. Química</b> |           | <b>Total</b> |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|--------------|
|                                      |                     |                     | <b>Sí</b>           | <b>No</b> |              |
| Ciencias Humanas                     | Recuento            | 55                  | 16                  | 71        |              |
|                                      | % dentro de carrera | 77,5%               | 22,5%               | 100,0%    |              |
| Tecnología y Ciencias Bioambientales | Recuento            | 29                  | 2                   | 31        |              |
|                                      | % dentro de carrera | 93,5%               | 6,5%                | 100,0%    |              |
| Total                                |                     | Recuento            | 84                  | 18        | 102          |
|                                      |                     | % dentro de carrera | 82,4%               | 17,6%     | 100,0%       |

Según se observa en la tabla 18, la asociación es significativa teniendo en cuenta la prueba de chi-cuadrado de Pearson generada.

**Tabla 18.** Prueba estadística sobre consideración de la “química” como objeto de la ciencia.

| <b>Estadístico</b>      | <b>Valor</b>       | <b>gl</b> | <b>Sig. asintótica<br/>(2 caras)</b> |
|-------------------------|--------------------|-----------|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 3,841 <sup>a</sup> | 1         | ,050                                 |

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5,47.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

En conclusión, se puede inferir que existe un mayor consenso respecto a la definición y aceptación de la Química como una ciencia que el consenso respecto a la Sociología. Esto se constata con las entrevistas establecidas con estudiantes de carreras universitarias que estuvieron bajo indagación en este estudio.

#### 4. TENDENCIAS DE LA CONCEPCIÓN Y CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA ENTRE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Las características que definen a los estudiantes universitarios, tanto de inicio de grado como de finales no presentan variaciones significativas. A continuación, se presentan las respuestas dadas por estos actores y sus distribuciones. Cada respuesta fue el resultado de la opinión de los estudiantes y fue considerada como un conjunto independiente en el análisis de su distribución, es decir, se consideró el porcentaje de estudiantes que tuvieron al mismo objeto como respuesta.

En primer lugar, respecto a la pregunta de “¿Cuál es el objeto de estudio de la ciencia?”, se buscó reflejar lo que los estudiantes creen que es el objeto “natural” de la ciencia. El 76,5% de los encuestados respondió que en su opinión el objeto de estudio de la ciencia es el “comportamiento humano”, seguido por un 67,6% que manifestó “las enfermedades”, mientras que en tercera ubicación casi con la misma proporción se hallaron “las ideas” (52,9%) y “las plantas” (52%).

**Tabla 19.** Respuestas a la pregunta sobre el objeto de estudio de la ciencia

| Opciones de respuestas     | Frecuencia | %    |
|----------------------------|------------|------|
| 1.1. Las estrellas         | 41         | 40,2 |
| 1.2. Las plantas           | 53         | 52,0 |
| 1.2. Comportamiento humano | 78         | 76,5 |
| 1.4. Las leyes             | 37         | 36,3 |
| 1.5. El comercio           | 23         | 22,5 |
| 1.6. La pintura            | 13         | 12,7 |
| 1.7. El algoritmo          | 25         | 24,5 |
| 1.8. Los insectos          | 45         | 44,1 |
| 1.9. Las ideas             | 54         | 52,9 |
| 1.10. Las enfermedades     | 69         | 67,6 |
| 1.11. Las culturas         | 41         | 40,2 |
| 1.12. La herrería          | 13         | 12,7 |
| 1.13. El fútbol            | 11         | 10,8 |
| 1.14. Números decimales    | 22         | 21,6 |

Vemos que tópicos relacionados a la salud son los que ocupan el primer lugar, tales como “comportamiento humano” o “enfermedades”, lo que nos lleva a colegir que la

medicina y afines como la psicología tienen la consideración social de actividades científicas. Por otra parte, “las ideas” aparecen también como un objeto bien posicionado, posiblemente porque se visualiza a la ciencia como una actividad relacionada a la abstracción, a los conceptos. Las “estrellas”, las “plantas” y los “insectos” siguen a los anteriores en preferencia, todos ellos temas que aparecen con frecuente difusión en los textos científicos.

El hecho que actividades como la “pintura”, la “herrería”, el “fútbol” o el “comercio” tengan bajas frecuencias da cuenta con seguridad la idea de que hay objetos que son más “dignos” del estudio científico que otros, o, en su defecto, que hay partes de la realidad que no se corresponden con la ciencia porque se consideran banales, inútiles o innecesarios de que sean conocidos. En este mismo sentido, las dimensiones tales como “culturas” o “leyes” (temas de las ciencias sociales) están por encima de entidades merecedoras de la atención científica.

Por otra parte, la baja frecuencia obtenida por el “algoritmo” o los “números decimales” puede entenderse también como la débil consideración de las ciencias formales como tales en el imaginario de los estudiantes. Las ciencias naturales y sus objetos son por antonomasia parte de la ciencia, mientras que la lógica y las matemáticas no son consideradas como disciplinas científicas por lo abstracto e idealizados de sus objetos.

Respecto a la pregunta de si “¿Puedes identificar cuáles de estas son materias científicas?” entre las más frecuentes en las respuestas de los estudiantes sobresalen la Química, la Medicina, la Física y las Matemáticas. En el mismo tenor que la anterior cuestión, ahora se pregunta qué disciplina puede ser calificada como científica. Como nuestra hipótesis propone, aquellas que se hallan en el espectro de las ciencias naturales aparecen con mayor frecuencia. Así la química viene primero, luego la medicina y la física sucesivamente.

La Matemática aparece en cuarto lugar, lo que indica el “grado de científicidad” que posee a los ojos de los estudiantes. Es pertinente contrastar con las respuestas de la pregunta anterior donde los objetos matemáticos como “algoritmo” o “números decimales” son poco frecuentemente considerados objetos de la ciencia, lo cual da cuenta de una contradicción entre las respuestas de la primera y segunda respectivamente, ya que mientras los objetos de la Matemática específicamente no merecen definirse como científicos, la disciplina que los trata y estudia sí. Esto solo puede explicarse por la relación de significación entre “matemática y “ciencia” que, empero, al momento de designar la primera como científica desde sus propios objetos hay una brecha que responde al hecho del bajo nivel de conocimiento en el sentido común universitario de los contenidos de la matemática, sus campos y materias tratadas.

**Tabla 20.** Respuestas a la pregunta sobre asignaturas científicas

| Opciones de respuestas | Frecuencia | %    |
|------------------------|------------|------|
| 2.1. Sociología        | 52         | 51,0 |
| 2.2. Química           | 84         | 82,4 |
| 2.3. Física            | 76         | 74,5 |
| 2.4. Economía          | 26         | 25,5 |

|                    |    |      |
|--------------------|----|------|
| 2.5. Derecho       | 24 | 23,5 |
| 2.6. Orfebrería    | 5  | 4,9  |
| 2.7. Matemáticas   | 65 | 63,7 |
| 2.8. Psicología    | 53 | 52,0 |
| 2.9. Medicina      | 81 | 79,4 |
| 2.10. Astrología   | 62 | 60,8 |
| 2.11. Antropología | 53 | 52,0 |
| 2.12. Historia     | 22 | 21,6 |

Por otra parte, las materias identificadas como científicas fueron también la Astrología<sup>1</sup>, Antropología y Sociología, entre las más frecuentes. En el caso de las últimas dos, ambas están por debajo de las disciplinas naturalistas- como se plantea en la hipótesis de trabajo del estudio- pero a juzgar por las frecuencias de respuestas, sus respectivas consideraciones como disciplinas científicas se hallan lejos por arriba de disciplinas como la economía, el derecho o la historia.

Para explicar este desfasaje recurrimos a la cuestión de la denominación. Para eso es clave atender la consideración marcadamente favorable que obtiene la astrología (una pseudociencia o conocimiento esotérico) al igual que la psicología (una disciplina científica, sin dudas). Colegimos que esta similitud de ponderaciones se debe a que todas las disciplinas con el sufijo “logía” indican su vinculación con lo científico, de modo que disciplinas que a pesar de su alto nivel de desarrollo teórico y empírico (como la economía, la historia y, en menor medida, el derecho) tengan en la consideración de los estudiantes, menor estatus científico que la astrología (Palma y Pardo, 2012). En asociación con esto se halla también la confusión terminológica entre astrología y astronomía, que posiblemente influyó en el rasgo de la frecuencia obtenida por la primera en la atribución de disciplina científica por los estudiantes<sup>2</sup>, aunque en última instancia el problema del (bajo) conocimiento sobre la ciencia, que retrotrae la cuestión a un asunto semántico, es el factor explicativo.

Respecto a la pregunta sobre “¿Cuál (de una serie) de pasos identifica a los que sigue el método científico?”, el propósito de las opciones propuestas es conocer si el estudiante ha internalizado el método estándar difundido en la universidad. En efecto, la serie más frecuente fue la del proceso A- Teoría; B- Observación; C- Hipótesis; D- Verificación y E- Medición.

<sup>1</sup> La astrología fue incluida como término tramposo a fin de captar el manejo semántico de los estudiantes. Muchos no superaron la prueba. Más no es el caso de la orfebrería, que fue la que menos frecuencia obtuvo (solo 5%), lo que indica que en este caso no fueron tomados desprevenidos, reforzando nuestro supuesto de que no contar con el sufijo “logía” afecta su consideración como ciencia.

<sup>2</sup>Otra interpretación posible de esta diferencia dentro de las distribuciones de las ciencias sociales en este estudio podría plantearse como resultado del desarrollo histórico de las disciplinas. En dichos términos, la sociología y la antropología hundieron sus raíces en el positivismo de finales del siglo XIX, corriente que ha dado una imagen de “naturaleza científica” a las que fueron cobijadas bajo su sombra epistemológica, idea que aún circula en el ámbito académico e científico. Sin embargo, esta interpretación supone un cierto nivel de manejo de historia de la ciencia entre los estudiantes, el cual no es el caso en Paraguay.



**Tabla 21.** Respuestas a la pregunta sobre serie característica de pasos científicos

| Opciones de respuestas   |  | Frecuencia | %     |
|--|--|------------|-------|
| A- Verificación; B- Hipótesis; D- Observación; D- Medición; E- Teoría  |  | 18         | 17,6  |
| A- Observación; B- Hipótesis; C- Verificación ; D- Teoría; E- Medición |  | 34         | 33,3  |
| A- Medición; B- Observación; C- Teoría; d- Verificación; E- Hipótesis  |  | 3          | 2,9   |
| A- Teoría; B- Observación; C- Hipótesis; D- Verificación; E- Medición  |  | 42         | 41,2  |
| Total  |  | 97         | 95,1  |
| Perdidos por el sistema  |  | 5          | 4,9   |
| Total  |  | 102        | 100,0 |

A pesar de que la bibliografía especializada discute la idea de pasos estandarizados que constituyan el canon del método científico, los manuales de mayor divulgación, por lo general preuniversitarios, suelen proponer la existencia de los mismos. Estos son desarrollados en la asignatura “Metodología de la Investigación” y otras afines. Justamente la segunda y cuarta opción respectivamente son las más usuales en dichos manuales y en tales asignaturas, lo que explica el alto grado de frecuencia informada.

La creencia en la existencia de “un” método científico es justamente una influencia del positivismo, idea que permea todas las carreras universitarias y se difunde por medio de las asignaturas que protocolizan el proceso de generación de conocimiento, ya sea para el cumplimiento de trabajos prácticos, monografías o tesis para el trabajo final de grado u otros tipos de investigaciones denominadas científicas, en general (Riart, 2011).

En lo que concierne a preguntas sobre las implicaciones de la ciencia (la relación entre la ciencia, la tecnología y el poder) sobresale que el 100% cree que la ciencia sí se relaciona con el “progreso económico”, el 53% asume que “el que maneja la ciencia tiene el poder”, el 59% considera que “un conocimiento es científico solo cuando puede hacer experimentos” y, el 93% concibe que “la tecnología está relacionada con el progreso económico”.

**Tabla 22.** Respuestas a la pregunta sobre implicaciones de la ciencia

| Preguntas  | Frecuencia |     | %    |
|--|------------|-----|------|
| 5. ¿Se puede vincular la ciencia con el progreso económico?    | Sí         | 102 | 100  |
|  | No         | 0   | 0    |
| 6.¿Se puede decir que el que maneja la ciencia tiene el poder? | Sí         | 54  | 52,9 |
|  | No         | 43  | 42,2 |
| 8. ¿Un conocimiento es científico                              | Sí         | 60  | 58,8 |

|  |    |    |      |
|--|----|----|------|
| solo cuando puede hacer experimentos?                            | No | 40 | 39,2 |
| 9. ¿Se puede relacionar la tecnología con el progreso económico? | Sí | 95 | 93,1 |
|  | No | 3  | 2,9  |

Vemos así que hay un consenso total en los estudiantes acerca de que la ciencia está relacionada al progreso económico. La idea de que una mayor inversión en investigación científica redunde en beneficios económicos para la sociedad se refleja en estas respuestas unánimes. Ahora bien, el vínculo de la ciencia con la tenencia de poder en las asunciones de los estudiantes, no implica en sus representaciones que al “progreso económico” es de todos modos una cuestión de poder, lo que indica el alto nivel de difusión de la idea de que todo lo científico es “bueno” y “neutral” en general.

Por otra parte, en la misma pregunta, se verifica la extensión que presenta la visión naturalista, hegemónica, de la ciencia, esta vez por medio de la idea de “experimentación”. Hay una mayoría que asocia unívocamente lo científico con la experimentación, una concepción discutible pero que tiene adeptos frecuentes entre los estudiantes universitarios.

Finalmente, la idea de la “bondad” de la tecnología se traduce en una amplia mayoría que considera el conocimiento aplicado como positivo, el cual se halla en consonancia con el nivel de aceptación que tiene la idea de un vínculo virtuoso entre la ciencia y el desarrollo (Cortassa, 2012).

Finalmente, en el ítem sobre las opciones de marca acerca de lo que constituiría el objeto de la tecnología, sobresale el 97% de estudiantes que hace del microscopio un objeto característico, el 88% que indicó al avión con dicha característica y es seguido por un 45% (debajo del 50% de estudiantes) que toma en cuenta al cuchillo como objeto tecnológico.

**Tabla 23.** Respuestas a la pregunta sobre el objeto de la tecnología

| Opciones                           | Frecuencia | %    |
|------------------------------------|------------|------|
| 11.1. Cuchillo                     | 46         | 45,1 |
| 11.2. Cuaderno                     | 38         | 37,3 |
| 11.3. Avión                        | 90         | 88,2 |
| 11.4. Teoría                       | 15         | 14,7 |
| 11.5. Árbol                        | 3          | 2,9  |
| 11.6. Tigre                        | 0          | 0    |
| 11.7. Microscopio                  | 99         | 97,1 |
| 11.8. Mickey Mouse                 | 10         | 9,8  |
| 11.9. Una guampa de terere         | 27         | 26,5 |
| 11.10. Una estrategia futbolística | 9          | 8,8  |

Con este ítem de opción múltiple se buscó poner en evidencia la idea de tecnología compartida entre los estudiantes universitarios. Así como como se presupone, un microscopio (ligado a la ciencia y el conocimiento) puede hacer parte de la tecnología, así como el avión, por su alto nivel de sofisticación. Un cuchillo, un cuaderno o una guampa de tereré son también considerados correctamente como tecnología, pero en una frecuencia marcadamente inferior. La tendencia a catalogar de tecnológico todo aquello que es complejo (avión) o hace parte de la investigación en ciencias naturales (microscopio), indica la arraigada idea de que la tecnología es ciencia aplicada, lo que es correcto para la mayoría de los expertos, aunque obviando que el sustantivo puede adquirir la connotación de todo lo culturalmente producido por los seres humanos.

Finalmente, respecto a la pregunta “¿Una investigación es científica solamente si sigue un método?”, las respuestas se distribuyen de manera que el 73,5% de los estudiantes manifestó una posición afirmativa al respecto.

**Tabla 24.** Respuestas a la pregunta sobre distintivo metódico de la ciencia

| Opciones de respuestas |       | Frecuencia | %     |
|------------------------|-------|------------|-------|
|                        | Sí    | 75         | 73,5  |
|                        | No    | 22         | 21,6  |
|                        | NR    | 5          | 4,9   |
|                        | Total | 102        | 100,0 |

Aquí, nuevamente, la relación determinista entre investigación científica y método científico es muy frecuente. Una amplia mayoría de los estudiantes considera que solo a través del método científico puede lograrse el conocimiento científico. Las tesis que discute esta posición provienen de varios epistemólogos, entre las cuales la más conocida es la de Paul Feyerabend. Sin embargo, a pesar del debate que tuvo lugar en la historia de la ciencia, la univocidad del vínculo entre método científico e investigación científica todavía está arraigada en la universidad y menos discusión presenta cuanto menos arraigo tiene, en especial, la investigación científica como práctica extendida en la sociedad (González, López Cerezo y Luján, 2000).

## 5. LOS DOCENTES, LA CULTURA CIENTÍFICA Y LA ENSEÑANZA DE LA INVESTIGACIÓN.

### 5.1. Perfiles docentes según las concepciones de ciencia, tecnología e investigación

Además de los estudiantes, el estudio atendió las representaciones y concepciones de los docentes, especialmente aquellos que se dedican a la investigación o son tutores de tesis y/o se encargan de la asignatura Metodología de la Investigación. Se parte de la idea de que los docentes, especialmente los mencionados con tales requisitos, son importantes como agentes reproductores de los conceptos de ciencia, tecnología e investigación científica hallados en los estudiantes (Kreimer, 2009).

Los docentes fueron entrevistados y respondieron a unas preguntas, en buena parte similares a las aplicadas a los estudiantes. Fueron preguntas generales y algunas de carácter específico que dieron como resultado respuestas de las cuales extraemos conceptualizaciones muchas veces verbalizadas directamente y, otras veces, de forma implícita. Estas respuestas, en cruce con los programas de estudio de la asignatura Metodología de la Investigación y otros documentos, nos permiten proponer una taxonomía epistémica de los docentes, el cual se halla en el siguiente apartado.

La primera pregunta, acerca de *qué es la ciencia*, generó una serie de adjetivos que los entrevistados fueron adjudicando al concepto ciencia. La “racionalidad” es una de las características principales, lo que es entendible ya que el consenso de todos los manuales de metodología sitúa a la misma como una construcción que refleja la racionalidad humana *per se*. Se puede colegir que lo irracional es un aspecto contradictorio a la práctica científica.

Otra característica recurrente es la “sistematicidad”, ya sea en su forma de comprender la realidad o en su forma de organizar el conocimiento obtenido. La misma está en correspondencia con la racionalidad, pues se entiende que lo sistemático no puede ser resultado de lo irracional. El sistema, visto como aquella estructura cuyas partes son interdependientes, solo puede darse si es guiado por una *ratio* ordenadora.

Otras ideas que fuertemente aparecen en las respuestas de los docentes son las de “conocimiento verificado”, “validación”, “lo metódico”, que indican la hegemonía del verificacionismo neopositivista. Estos son, ciertamente, elementos clave que forman parte inextricable de lo científico según la bibliografía y autores de referencia que manejan los docentes en sus programas.

Algunas respuestas asocian directamente la ciencia con el estudio de la naturaleza, como la que dice que es el “estudio de la naturaleza y dinámicas naturales”. Existen investigadores que aclaran que responden desde su disciplina en particular, como es el caso de un físico que dice partir “de la experimentación para concretar en conceptos, modelos y teorías que expliquen los fenómenos naturales” (B. B., junio de 2018). Otros son más inclusivos, como el que afirma tratar “los fenómenos naturales y socioculturales” (R. B., junio de 2018).

Para más matices, aparecen algunas frases que dan cuenta de ciertas posiciones relativas a otras visiones epistemológicas que a veces conviven con el neopositivismo hegemónico. En este sentido, el falsacionismo popperiano es una de las teorías que más se divulga en nuestras universidades, junto con la verificacionista. Encontramos así respuestas donde la ciencia busca un “reajuste continuo” o una “validación permanente”, ideas que están relacionadas a la verosimilitud que Popper propone para la ciencia y que disiente con la verificabilidad fija del empirismo lógico de los primeros neopositivistas (Sismondo, 2010).

En un solo caso, hemos hallado una posición crítica, la cual sostiene que se debe hablar de “ciencias” y no de ciencia única, ya que las mismas buscan conocimientos válidos, pero según “contextos” diferentes. Asimismo, un docente inicia diciendo que la ciencia es un “relato racional”, aunque luego todo su discurso se inserta en el verificacionismo. A lo largo de todas las entrevistas, este tipo de eclecticismo es recurrente.

En la siguiente pregunta, indagamos sobre *qué entienden los docentes por método científico*. Las respuestas están en plena consonancia con las emitidas para la primera cuestión. En primer lugar, el método es visto como un “camino” o una “serie de pasos”, lo que está en consonancia con la etimología del término y toda la bibliografía de referencia. Por medio del método no solo se logra la “verificación”, sino que también se mitigan “las influencias externas o internas del proceso de investigación”, es decir, se “busca reducir la influencia de la subjetividad del investigador en la investigación” (D.F., junio de 2018) idea que procedimentalmente es la más indicada para describir el método científico en su función epistemológica. Observación, medición, sistematicidad, evaluación de hipótesis y generación de teorías, son todos momentos o efectos del método científico según los docentes. Algunos también la asocian con la matematización y la experimentación.

En estas concepciones hemos notado también una leve presencia del falsacionismo popperiano, lo que no es de extrañar ya que dicha propuesta epistemológica es básicamente una crítica al metodologismo neopositivista. De este modo, el método es “falsable” y las teorías “eventualmente mejoradas”, es decir, permite “incrementar y/o cambiar el conocimiento previamente establecido en base a la discusión ante dudas y nuevas evidencias” (Murillo, 2012).

Entre las únicas posiciones críticas algunos sostuvieron que “no hay un solo método científico cuantitativo, lineal, objetivo, numérico y abstracto”, lo que no cae en el anarquismo epistemológico propuesto en el libro *Contra el método* de Paul Feyerabend, aunque sí refleja la idea de que “El” método como receta única no existe.

La pregunta sobre *cuál es la relación entre ciencia y tecnología*, conllevó una posición unánime acerca de que se impone un vínculo ineludible y unívoco, es decir, la tecnología es expresión de la ciencia: todos los docentes conciben la tecnología como un derivado de la ciencia o un elemento a su servicio. En este sentido, la idea de que la tecnología es una aplicación del conocimiento científico es casi un consenso. La concepción común se resume en frases como “la tecnología avanza gracias a la ciencia” o “la ciencia brinda los conocimientos básicos para ser aplicados en la tecnología” (T.S., junio de 2018), que se imponen en los programas de metodología de la investigación.

Sobre la reciprocidad hubo algunos docentes que sostuvieron dicha perspectiva. Por ejemplo, un docente sostuvo que “estos avances tecnológicos retroalimentan a la ciencia”, “suele estimular y desafiar a la ciencia a la generación de nuevos conocimientos” (A. I., junio de 2018), indican que la tecnología es vista también como condición de la investigación científica, o sea, la relación es vista como circular y no solo unidireccional. Eso sí, la preeminencia la tiene la ciencia como productora de la tecnología, es decir, ésta es siempre entendida como ciencia aplicada.

Es también extendida la idea que “la tecnología es ‘buena’ para nuestra vida” (G.P., junio de 2018). Su funcionalidad transforma a la sociedad en todos los aspectos. “Busca satisfacer las necesidades humanas, por lo que mayormente sus productos son funcionales”, mientras que otros ven incluso que la tecnología se ayuda a si misma ya que “permiten que se desarrollen progresos tecnológicos” (A.S., junio de 2018).

La indagación acerca de si *cómo influyen la ideología y los valores del científico en la ciencia y la tecnología*, pasa ya a un nivel en el que exigimos a los docentes un análisis

filosófico de la cuestión. En las respuestas, ninguno cae en la ingenuidad de negar dicha influencia. Las respuestas oscilan entre la expresión de deseo que valores e ideología no incidan en lo científico: “debería un científico ser objetivo y buscar el conocimiento, sin embargo, los valores científicos podrían estar influenciadas por su ideología”, hasta la afirmación taxativa que tal influencia existe porque la ciencia es un producto social: “el científico forma parte de una sociedad que lo condiciona; responde a un interés social determinado” (R.B., junio de 2018). Como afirmó uno de los entrevistados: “no existe neutralidad en la actividad científica” (R.B., junio de 2018).

Esta aceptación de la ciencia y la tecnología como intervenidas por lo axiológico y lo ideológico se mitigaría por medio del método científico. De este modo, “El método científico está diseñado para evitar los errores” o, como dice otro, “una de las funciones de un método adecuado, es minimizar dichas influencias” (A.P., junio de 2018).

Mientras para algunos los valores e ideologías requieren el “filtro” del método científico, algunos entienden que tales elementos son los puntos de partida inevitables de la investigación científica: “esto es parte del bagaje con el que cuenta el investigador, es un aliciente para la prosecución de las investigaciones y ninguna ciencia está exenta de eso” (R.B., junio de 2018).

A pesar de lo hegemónico del pensamiento neopositivista en los docentes, vemos que puede convivir una idea que no suele ser aceptada de que las ideas y valores inciden en la práctica científica junto con la que ambas requieren estar claramente distinguidas. Esto demuestra que una neutralidad plena de la ciencia es una ingenuidad a estas alturas, aunque otros elementos neopositivistas, como estamos viendo, circulan sin crítica aparente. Una vez más, estas posiciones eclécticas son parte del imaginario de los docentes universitarios.

Cuando nuestra consulta inquiere sobre la *relación entre la ciencia, la tecnología y el progreso económico*, las concepciones son unánimes. Muchas de las respuestas indican la correlación directa entre inversión en ciencia y tecnología con progreso material y cultural: “Es fácil percatarse que los países con la mejor calidad de vida son en general generadores de ciencia y tecnología mientras que los más pobres suelen generar materia prima con tecnologías traídas de otros países. Hoy más que nunca, el progreso económico material de los pueblos está directamente relacionado con su generación de ciencia y tecnología” (B.B., junio de 2018) Otra docente afirma: “la ciencia y la tecnología son imprescindibles para el progreso económico y cultural de una sociedad determinada” (D.F., junio de 2018).

Sin embargo, algunos llevaron sus respuestas hacia lo influyente del factor económico en la investigación tecnológica y científica. En este sentido, un docente consignó que “la economía interactúa fuertemente con ambas proveyendo fondos y exigiendo solución a los grandes problemas socio-económicos y políticos” (R.B., junio de 2018); otra indicó sin ambages que “hoy en día es escasa la práctica científica alejada de intereses de aplicación con fines económicos o de otro tipo, lo cual tiene implicaciones en la actividad científica, en la vida de los científicos, las instituciones que los acogen y sus relaciones con la sociedad” (A.M., junio de 2018).

La aceptación plena de que la investigación en ciencia y tecnología es positiva para el progreso científico está acorde a una idea-fuerza muy extendida en nuestra región. Para

muchos intelectuales latinoamericanos el atraso socioeconómico de nuestros países se debe a la baja inversión dedicada a la investigación científica y, por extensión, al poco apoyo que reciben las universidades en dicho rubro.

Por otro lado, la identificación del factor económico como determinante en las políticas científicas demuestra un principio de realidad en nuestros docentes, pues la cultura científica en el país va creciendo y los proyectos de investigación se financian según políticas económicas, algo que ya no es ajeno a los docentes investigadores.

En la siguiente cuestión, acerca de *cuáles son las condiciones que deben darse para que una investigación sea considerada científica*, el seguimiento del método científico surge de vuelta como primordial. Una gran mayoría insiste que la científicidad de toda investigación pasa por el seguimiento de un protocolo previamente establecido y rigurosamente respetado. Una de las entrevistadas indica que “una investigación científica es producto de la aplicación de los procedimientos del método científico” (D.F., junio de 2018). Por otra parte, un docente dice enfáticamente que “existen los pasos necesarios a realizar para que la investigación pueda ser denominada como su nombre lo dice, investigación” (A.P., junio de 2018).

Entre las características más recurrentes aparecen la verificabilidad, objetividad y sistematicidad. También se indica como importante característica de científicidad la replicabilidad, es decir, la posibilidad de que el experimento pueda ser reproducido por otro(a) investigador(a). Todas éstas respuestas ya aparecieron en las primeras dos preguntas y son las más indicativas para evaluar la fuerte influencia del neopositivismo en los docentes y sus programas de estudio.

Se insiste mucho también en el control intersubjetivo y, en este sentido, se menciona la posibilidad de publicación en revistas científicas que garantizan el control por pares. Ligado a esto se consigna que la revisión del estado del arte es importante para una investigación. Estas últimas características pueden explicarse desde el creciente apoyo de CONACYT a la investigación científica financiando proyectos, el programa de incentivo a científicos (PRONII), así como los distintos talleres sobre entidades indizadoras y reservorios de publicaciones, todo lo cual está promoviendo una práctica de la publicación científica que antes era específica solamente de algunos centros de investigación y universidades.

En la última cuestión se solicitó una *visión sobre la asignatura Metodología de la Investigación*, así como sobre el *proceso de tutoría*. Todos sin excepción señalaron falencias y desde su experiencia propusieron soluciones. Una crítica es que la asignatura Metodología de la Investigación no debería relegarse al último año de la carrera, sino que debiera introducirse en el primero. “Si el estudiante contase con elementos de metodología al inicio de la carrera, se entrenaría en la ciencia durante todo el desarrollo de la misma, aplicando la metodología al estudio de cada materia” (C.Z., junio de 2018). Lo que se percibe en esta propuesta es que promover la cultura de la investigación en la universidad no puede depender de una materia que se da al final del grado solo para producir la tesis. “La materia está en los últimos semestres, en lugar de estar acompañando al estudiante desde la base. En general, las materias básicas no están a cargo de docentes científicos” (A.P., junio de 2018) apuntándose la escasa formación científica del propio docente. Esto último aparece también en varias de las respuestas y es vista como una falencia grave pero difícil de solución porque hace parte de la

estructura y la cultura de la universidad: “A dicha asignatura se le asignan escasos recursos (de todo tipo) pero le exigen demasiados resultados en función a sus posibilidades reales” (R.B., junio de 2018). En este sentido, más de uno indicó la sobrecarga de trabajo que tienen los “metodólogos” y tutores, siendo la sobrepoblación de tesis un problema pendiente de encarar y resolver.

Como muchos de los entrevistados se dedican a la investigación, además de la docencia, indican soluciones interesantes e innovadoras. Uno de ellos recomienda eliminar los clásicos libros de metodología y en su reemplazo incentivar la lectura de artículos científicos recientes. Este investigador lo ha hecho y reconoce haber obtenido buenos resultados. “he decidido proponer un curso alternativo diferente, práctico, concreto, leyendo artículos científicos de actualidad, muy recientes; así culminamos el curso con la redacción de un artículo en el tema de tesis del alumno, que resultó mucho más motivador e interesante para los estudiantes” (R.B., junio de 2018).

En aquella misma línea, así como se indica que el docente de metodología debe ser investigador, lo mismo se indica para el caso del tutor de tesis. “De esta forma, el alumno colabora en una investigación real donde su tutor es un verdadero especialista que lo motiva y lo guía por el camino del método científico para lograr los objetivos naturales de una tesis” (A.I., junio de 2018).

## **5.2. Una taxonomía de docentes universitarios a partir del análisis cualitativo**

A partir del análisis de las entrevistas realizadas a los docentes universitarios, hemos logrado una taxonomía de los mismos. Los docentes se desempeñan en su mayoría en la cátedra de *Metodología de la Investigación* porque se consideró que la misma es la que más pertinencia tiene en el currículo de cualquier carrera al momento de difundir una idea determinada de lo que es la ciencia, la tecnología y la investigación científica. Muchos también se desempeñan como tutores de trabajos finales de grado, y unos pocos tienen también función como investigadores en sus respectivas unidades académicas.

En la bibliografía de las asignaturas hemos podido constatar la presencia de autores que poco tienen que ver con críticas a la ciencia, sino más bien autores que dan por sentados ciertos axiomas y ciertos métodos (procedimientos) desprovistos de reflexividad y ésta crítica. Todo lo contrario, la mayoría de ellos apuestan por una mirada formal y metodológica de la investigación científica y su producto.

### *Docentes neopositivistas*

Hemos notado, en primer lugar, un acento muy fuerte de lo que podemos denominar los “docentes neopositivistas”, pues sus concepciones y consideraciones se orientan hacia lo que esta corriente propone. Los mismos reflejan una mirada más bien verificacionista antes que falsacionista (Popper). Posiciones más bien críticas hacia la ciencia o el método científico (Feyerabend, Escuela de Frankfurt, Foucault) no aparecen en este grupo que constituye la mayoría. La ciencia es vista más bien como una actividad que busca la verdad dentro de una supuesta neutralidad moral y epistémica. La investigación científica es considerada como pertinente en todo sentido, así como la ciencia y la tecnología. Esta última es vista como una aplicación del conocimiento científico (ciencia aplicada), neutral y “buena” por antonomasia.



*Docentes eclécticos*

Un reducido grupo ha mostrado ciertas ideas que se orientan más bien hacia el falsacionismo (Popper), posición epistemológica con cierta difusión (de ahí que aparezcan algunos con tales ideas) pero que es de difícil aplicación al momento de explicar la ciencia y la investigación científica, ya que la propuesta neopositivista se impone con un discurso más sencillo y de sentido común.

En este segundo grupo nos hemos topado con algunas ideas, como aquella según la cual la ciencia funciona en base a teorías provisionales y no fijadas “ad eternum” una vez hallada una “verdad” científica.

Hay también una mínima duda sobre la completa neutralidad del conocimiento científico y de la plena asepsia de la investigación científica como actividad desligada del poder político e interés económico.

En lo referente a la tecnología, aún el criterio neopositivista es determinante ya que la “neutralidad” de aquella no es puesta en cuestión.

*Docentes crítico-reflexivos*

Unos pocos docentes han mostrado posiciones críticas con respecto a la ciencia, la tecnología y la investigación. Estos docentes, aunque no caen en una “tecnofobia” ni posiciones “apocalípticas”, sí han esbozado algunas ideas sobre cómo se produce ciencia y el ineludible componente ideológico de la misma, su relación con sectores sociales de poder y su determinación por entornos materiales.

Estos docentes, poco frecuentes, provienen, como era de esperarse, de carreras más bien humanísticas o de las ciencias sociales, que son los lugares de enunciación donde más prevalecen las tesis críticas con respecto a la ciencia y todas sus implicancias.

La predominancia de docentes neopositivistas refleja la fuerte influencia del método naturalista en carreras que no son de las ciencias naturales, pero que sin embargo incorporan su terminología y su epistemología. Esta tendencia es bastante recurrente en universidades donde el acervo histórico acumulado por las ciencias naturales terminó influenciando todo el campo académico.

## CONCLUSIÓN

Una de las ideas-fuerza de esta investigación es que la ciencia se ha posicionado como el saber más importante (y que su lugar de predominio es el campo académico), como aquel ámbito del conocimiento humano al que no le va cualquier objeto sino solo que aquel que gnoseológicamente y políticamente encaja con ella en dignidad y relevancia.

Es decir, la ciencia es “buena” por antonomasia porque nos ayuda a progresar, pero nada tiene que ver en cuestiones de poder político ya que ella es neutral en tales cuestiones. Esta idea de neutralidad epistémica es aceptada sin mayores discusiones en las universidades, en especial en las representaciones de los estudiantes y en las concepciones profesionales de los docentes. Esta visión difundida tiene origen positivista y, a pesar de ser rebatida, tiene una gran vitalidad en las aulas universitarias.

Muchos aún entienden que la investigación científica solamente puede ser tal si incluye algún experimento, idea ya obsoleta pero que, como vimos, es aún fuerte en la mayoría de los universitarios. Como lo experimental suele ser característico en las ciencias naturales, el que se crea que ciencia y experimento van de la mano muestra la acendrada presencia del naturalismo científico en la universidad.

Para los estudiantes universitarios (y en general, para los docentes) la tecnología es “buena” en sí misma y cualquier política de crecimiento económico debe invertir en ella. El hecho de que algunos estudiantes hayan disientan de esta concepción indica que hay algunos que admiten que no todo es bondadoso ni implica necesariamente progreso en cuanto a la tecnología se refiere, idea que fue muy difundida luego de la Segunda Guerra Mundial pero que no puede contrarrestar a su opuesta, antes referida.

Respecto de las secuencias del método científico que orientan los programas, guías y reglamentos, el estudio emprendido da cuenta que resaltan la perspectiva “escolar” de aquellas que priorizan el inicio teórico del proceso de investigación, seguido de una primera exploración empírica, luego la hipótesis y finalmente la medición-verificación correspondientes.

El modelo neopositivista sigue siendo hegemónico para describir lo científico. Esto aparece especialmente en las prácticas más generales donde los docentes caracterizan la ciencia. En breve escala, aparecen posturas intermedias derivadas del neopositivismo y que son críticas a la misma, como es el caso del método hipotético-deductivo de Popper para su propuesta epistemológica falsacionista. Esta última se da especialmente cuando se valora el método científico y su procedimiento.

Es escasa la crítica a la concepción estandarizada de la ciencia o a la neutralidad tecnológica. Más bien medra la idea de que la ciencia posee unos pasos metódicos establecidos. Cuando se vincula la investigación científica con posiciones ideológicas, axiológicas o de interés económico, los docentes admiten la relación y no caen en posiciones ingenuas negacionistas. Sin embargo, en su mayoría admiten que las influencias son inevitables, apuntando a que deben ser erradicadas en la medida de lo posible mediante instituciones fortalecidas del campo y método científico.

Según el perfil de los docentes bajo estudio, aquellos con posiciones críticas a la visión neopositivista proviene de la reflexión sobre la epistemología, ya sea como docente o

investigador, lo que puede darles acceso a otras visiones sobre la ciencia, en especial aquellas que la relativizan o critican desde la filosofía o desde las ciencias sociales. El resto los participantes del estudio, empero, no tiene necesariamente dicha formación por lo que su reflexión está dada por su experiencia de investigación en sus respectivos campos específicos, sin una reflexión filosófica o sociológica. Dichos docentes son más propensos a reproducir la visión estándar de la investigación y del conocimiento científico influenciada por el neopositivismo y, en menor medida, por el falsacionismo.

En suma, según lo hallado a partir de las entrevistas, pudimos llegar a una clasificación tripartita de los docentes, en función de sus prácticas, sus concepciones y sus métodos didácticos declarados, donde la categoría de docentes neopositivistas representa la mayoría, seguida de una minoría de docentes eclécticos. En lo que concierne a la categoría de docentes crítico-reflexivos, su incidencia es más bien residual.

Finalmente, cabe indicar que, como se vio en este informe de estudio, la implementación de procesos científicos, aunque fueran de iniciación, se topará con problemas epistemológicos (escaso desarrollo de conocimiento de lugares comunes sobre la ciencia y la práctica científica), institucionales (disponibilidad de personal permanente de investigación, oficinas y laboratorios, entre otros) pero también problemas estructurales (condiciones para la investigación, recursos, formación de alto nivel), que en su conjunto constituyen desafíos para la política educativa, la política científica y para la política de desarrollo económico y social (Follari, 2007).

La política pública existente requiere su refuerzo, incremento de inversión y, sobre todo, autonomía institucional, para precautelar el fortalecimiento y confianza pública en la ciencia y sus aportes a la sociedad paraguaya.

**BIBLIOGRAFÍA**

Cortassa, Carina (2012). *La ciencia ante el público. Dimensiones epistémicas y culturales de la comprensión pública de la ciencia*. Buenos Aires, EUDEBA.

Díaz, Esther (Ed.) (2010). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires, Biblos,

Follari, Roberto (2007) *Epistemología y sociedad. Acerca del debate contemporáneo*. Santa Fe, Homo sapiens.

Galagovsky, Lydia R. (Coord.), *¿Qué tienen de “naturales” las ciencias naturales?* Buenos Aires, Biblos, 2008.

González, Marta, López Cerezo, José y Luján, José (2000). *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid, Tecnos.

González, Wenceslao J. (Ed.) (1990). *Aspectos metodológicos de la investigación científica*. Murcia, UAM/UM.

Guyot, Violeta (2007). *Las prácticas del conocimiento, un abordaje epistemológico. Educación, investigación, subjetividad*. San Luis, LAE-UNSL.

Kagan, Jerome (2009). *The Three Cultures. Natural Sciences, and the Humanities in the 21st Century*. New York, Cambridge University Press.

Klimovsky, Gregorio y Hidalgo, Cecilia (1998). *La inexplicable sociedad. Cuestiones de epistemología de las ciencias sociales*. Buenos Aires, A-Z.

Kreimer, Pablo (2009). *El científico es también un ser humano. La ciencia bajo la lupa*. Buenos Aires, Siglo XXI.

Latour, Bruno (2012). *Cogitamus. Seis cartas sobre las humanidades científicas*. Buenos Aires, Paidós.

Latour, Bruno (2010). *Crónicas de un amante de la ciencia*. Buenos Aires, Dedalus.

López Cerezo, José A. y Sánchez Ron, José M., (Eds.) (2001). *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*. Madrid, OEI.

Medina, Manuel y Kwiatkowska, Teresa (Coords.) (2000). *Ciencia, tecnología/naturaleza, cultura en el siglo XXI*. Barcelona, Anthropos/UAM.

Mosterín, Jesús (2000). *Conceptos y teorías en la ciencia*. Madrid, Alianza.

Murillo, Susana (2012). *Prácticas científicas y procesos sociales. Una genealogía de las relaciones entre ciencias naturales, ciencias sociales y tecnologías*. Buenos Aires, Biblos.

Nudler, Oscar y otros (2009). *Espacios controversiales. Hacia un modelo de cambio filosófico y científico*. Buenos Aires, Miño y Dávila.

Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico (2002). *Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Manual de Frascati*. Paris, OCDE.

Palma, Héctor y Pardo, Rubén H. (2012). *Epistemología de las ciencias sociales. Perspectivas y problemas de las representaciones científicas de lo social*. Buenos Aires, Biblos.

Riart, Luis A. (Coord.) (2011). *Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica*. Asunción, MEC.

Rosales Rodríguez, Amán (2010). *Filosofía de la tecnología. Acción humana y contingencia histórica*. Bogotá, San Pablo.

Schuster, Federico L. (Comp.) (2002). *Filosofía y métodos de las ciencias sociales*. Buenos Aires, Manantial.

Sismondo, Sergio (2010). *An Introduction to Science and Technology Studies*. Chichester, Wiley-Blackwell.

Thomas, Hernán y Buch, Alfonso (Coords.) (2013). *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.

Villoro, Luis (2009). *Crear, saber, conocer*. México, Siglo XXI.

## ANEXOS

### Anexo 1. Guía de análisis de programas y tesis revisadas

#### Programas de estudios


| Categoría de análisis | Aspecto a considerar en el programa de estudios de Metodología de la Investigación  | Resultante |
|-----------------------|---|------------|
| Conceptualización     | ¿Se aprecia la definición de ciencia que se maneja en la carrera?   |            |
|                       | ¿Cuál es el tratamiento que tiene la tecnología en la elaboración de la tesis?  |            |
|                       | ¿Cómo se aborda el método científico en el proceso metodológico a seguir para la elaboración de la tesis?                               |            |
|                       | ¿Qué enfoque de investigación prevalece en las propuestas pedagógicas de la cátedra? (cuantitativo y cualitativo)                       |            |
|                       | ¿Cuál es el método que se propone en el aprendizaje de la metodología? (inductivo o deductivo)  |            |
| Figuras e imagen      | En el desarrollo del marco conceptual y teórico, ¿se solicita una bibliografía mínima? ¿Se identifican fuentes primarias y secundarias? |            |
|                       | ¿Existen orientaciones para tratar la ideología y valores de los científicos estudiados?  |            |
| Fuentes y divulgación | En el modelo de elaboración de los trabajos, ¿se contempla su publicación y divulgación?  |            |
|                       | ¿Cuáles son las fuentes de información sugerida?  |            |
|                       | ¿Qué tipo de tecnología supone la utilización de dichas fuentes?  |            |
| Utilidad              | ¿La cátedra postula investigaciones puras o aplicadas?  |            |
|                       | ¿Cuál es la utilidad que se le da a la metodología en el proceso?   |            |

#### Tesis y trabajos monográficos


| Categoría de análisis | Aspecto a considerar en la tesis  | Resultante |
|-----------------------|---|------------|
| Conceptualización     | ¿Cuál es el tratamiento que tiene la ciencia y la tecnología en la elaboración de la tesis? |            |
|                       | ¿Cómo se aborda el método científico en el  |            |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       | proceso metodológico de la tesis?   |  |
|                       | ¿Qué enfoque de investigación prevalece en la tesis? (cuantitativo y cualitativo)   |  |
| Figuras e imagen      | En el desarrollo del marco conceptual y teórico, ¿se solicita una bibliografía mínima? ¿Se identifican fuentes primarias y secundarias? |  |
|                       | ¿Existen orientaciones para tratar la ideología y valores de los científicos estudiados? Justificación                                  |  |
| Fuentes y divulgación | En el modelo de elaboración de la tesis, ¿se contempla su publicación y divulgación?  |  |
|                       | ¿Cuáles son las fuentes de información sugerida?<br>¿Qué tipo de tecnología supone la utilización de dichas fuentes?                    |  |
| Utilidad              | ¿Se expone de manera explícita la utilidad que se dará a los hallazgos de la tesis?   |  |
|                       | ¿Cuál es la utilidad que se le da a la metodología en el proceso?   |  |

**Anexo 2.** Guía de entrevista a estudiantes universitarios



**ICSO**  
Instituto  
de Ciencias  
Sociales  
Paraguay



**CONACYT**

**Guía Universitarios**

**Conceptualización de ciencia, tecnología e investigación científica en preuniversitarios y egresados universitarios del Paraguay**


|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Nombre y Apellido</b> |  |
| <b>Ciudad</b>            |  |
| <b>Universidad</b>       |  |
| <b>Carrera</b>           |  |
| <b>Curso</b>             |  |
| <b>Fecha</b>             |  |
| <b>Sexo</b>              |  |
| <b>Edad</b>              |  |

1) ¿Cuál es el objeto de estudio de la ciencia? Puedes marcar más de una opción

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| - Las estrellas            | - Los insectos          |
| - Las plantas              | - Las ideas             |
| - El comportamiento humano | - Las enfermedades      |
| - Las leyes                | - Las culturas          |
| - El comercio              | - La herrería           |
| - La pintura               | - El fútbol             |
| - El algoritmo             | - Los números decimales |

2) ¿Puedes identificar cuáles de estas son materias científicas?


|             |               |
|-------------|---------------|
| -Sociología | -Matemáticas  |
| -Química    | -Psicología   |
| -Física     | -Medicina     |
| -Economía   | -Astrología   |
| -Derecho    | -Antropología |
| -Orfebrería | -Historia     |



**ICSO**  
Instituto



**ICSO**  
Instituto  
de Ciencias  
Sociales  
Paraguay



**CONACYT**

3) A tu criterio, ¿Cuál de esta serie de pasos identifica mejor a los pasos que sigue el método científico?

A) verificación; b) hipótesis; c) observación; d) medición; e) teoría  
 A) Observación; b) hipótesis; c) verificación; d) teoría; e) medición  
 A) Medición; b) observación; c) teoría; d) verificación; e) hipótesis  
 A) Teoría; b) observación; c) hipótesis; d) verificación; e) medición

4) Cita 3 científicos que conozcas.

5) ¿Se puede relacionar la ciencia con el progreso económico? Justifica tu respuesta

6) ¿Se puede decir que el que maneja la ciencia es quien tiene el poder? Justifica tu respuesta

7) ¿Para qué sirve la ciencia?

8) ¿Un conocimiento es científico solo cuando puede hacer experimentos? Justifica tu respuesta


9) ¿Se puede relacionar la tecnología con el progreso económico?

10) ¿Para qué sirve la tecnología?

**ICSO**

**Anexo 3.** Guía de entrevista a docentes universitarios

**ICSO**  
Instituto  
de Ciencias  
Sociales  
Paraguay



**Guía Entrevista  
Docentes**

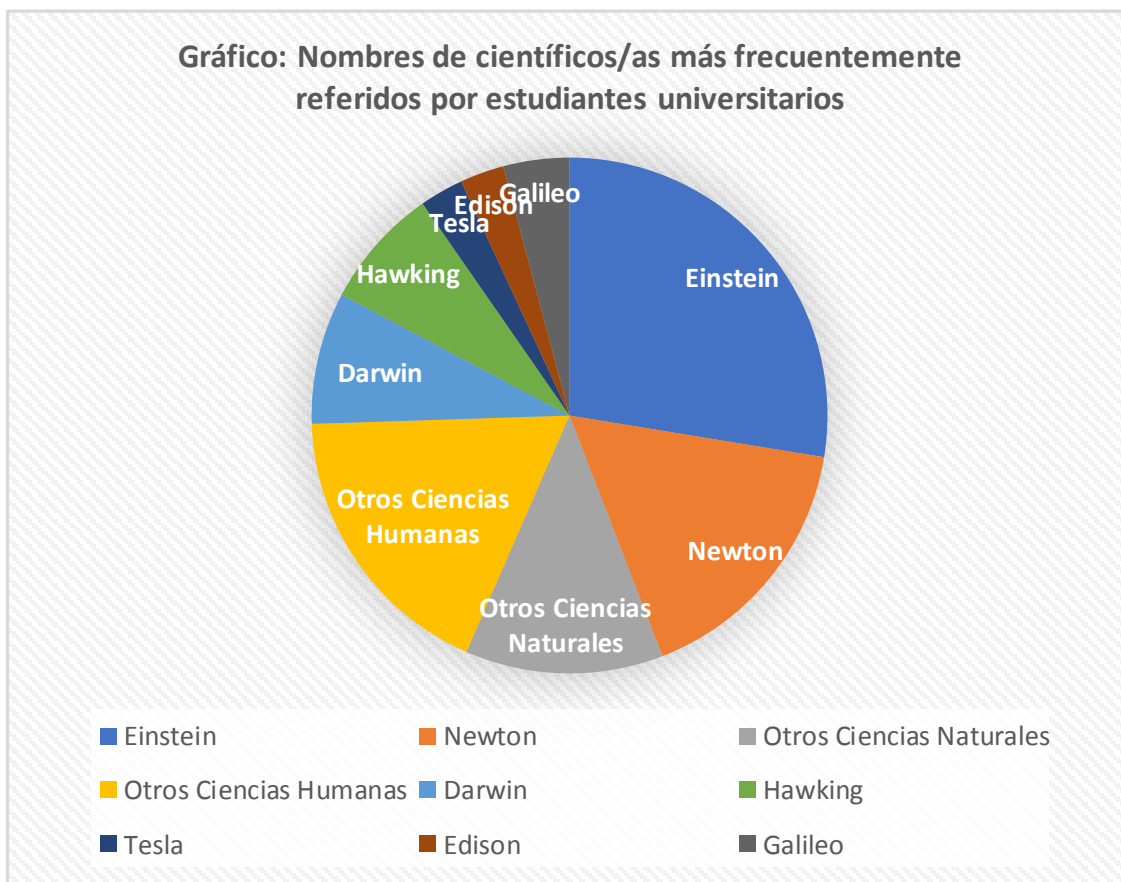
**Conceptualización de ciencia, tecnología e investigación científica en  
preuniversitarios y egresados universitarios del Paraguay**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Nombre y Apellido</b>  |  |
| <b>Ciudad</b>             |  |
| <b>Universidad</b>        |  |
| <b>Docente de Materia</b> |  |
| <b>Fecha</b>              |  |
| <b>Sexo</b>               |  |
| <b>Edad</b>               |  |

- 1) ¿Qué es la ciencia?
- 2) ¿Qué es el método Científico?
- 3) ¿Qué es tecnología?
- 4) ¿Cuál es la relación entre ciencia y tecnología?
- 5) ¿Influyen la ideología y los valores del científico en la ciencia y la tecnología?  
(neutralidad científica)
- 6) ¿Se puede relacionar la ciencia y la tecnología con el progreso económico?
- 7) ¿Qué es la investigación?
- 8) ¿Qué condiciones se deben dar para que una investigación sea considerada como científica?
- 9) ¿Cuál es la utilidad de la investigación?

**ICSO**  
Instituto  
de Ciencias

**Anexo 4.** Resultados de consulta rápida sobre nombres e hitos de la ciencia



| <b>Tabla: Distribución de frecuencias de nombres referidos por estudiantes de entrada a la universidad y salida de la universidad. Año 2018.</b> |                |               |              |                   |
|--|----------------|---------------|--------------|-------------------|
| <b>Científico/a</b>  | <b>Entrada</b> | <b>Salida</b> | <b>Total</b> | <b>Porcentaje</b> |
| Einstein   | 40             | 30            | 70           | 32%               |
| Newton   | 24             | 18            | 42           | 19%               |
| Darwin   | 12             | 14            | 26           | 12%               |
| Hawking  | 11             | 3             | 14           | 6%                |
| Tesla  | 4              | 8             | 12           | 5%                |
| Edison   | 4              | 8             | 12           | 5%                |
| Galileo  | 6              | 3             | 9            | 4%                |
| Pasteur  | 5              | 3             | 8            | 4%                |
| <i>Aristoteles</i>   | 4              | 2             | 6            | 3%                |
| Platon   | 3              | 2             | 5            | 2%                |
| Marie Curie  | 0              | 5             | 5            | 2%                |
| <i>Da Vinci</i>  | 4              | 0             | 4            | 2%                |
| <i>Socrates</i>  | 3              | 0             | 3            | 1%                |
| Nobel  | 3              | 0             | 3            | 1%                |
| Dalton   | 3              | 0             | 3            | 1%                |
| Otros Ciencias Naturales   | 15             | 16            | 31           | 14%               |
| Otros Ciencias Humanas   | 4              | 5             | 9            | 4%                |
| <b>Total</b>   | <b>126</b>     | <b>96</b>     | <b>222</b>   | <b>100%</b>       |

Fuente: Encuesta de estudiantes universitarios sobre ciencia, tecnología e investigación, ICSO, Asunción 2018.