

**Título de la ponencia: Alfabetización Científica Cívica, abordaje desde una encuesta de percepción de la ciencia realizada a jóvenes estudiantes en Paraguay, análisis breve para el debate.**

Apellidos, Nombre: Caballero Ocariz, Camilo José

Datos Institucionales: Investigador asociado a la organización Enfoque Territorial. Investigador PRONII nivel Candidato – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Resumen:

Paraguay está en pleno proceso de crecimiento de inversiones en investigación científica en todas las áreas, y también en desarrollo tecnológico aplicado. El desarrollo de la ciencia en Paraguay conllevaría una serie de cambios sociales a la vez que significaría un aumento en los desafíos educativos para poder acompañar el proceso de inserción de Paraguay a la producción científica de la región.

Acompañando dicho proceso se han realizado en total dos encuestas de percepción de la ciencia en Paraguay, una de ellas fue aplicada a la población en general, y otra fue aplicada a estudiantes secundarios. Los datos generados por estas encuestas permitirían generar información a ser analizada desde el marco conceptual de la Alfabetización Científica Cívica, de John Miller, partiendo desde una explicación de José Antonio López Cerezo. Existe una perspectiva en la cual el aumento de la cultura científica de una población conllevaría un aumento en las habilidades cognitivas y en el nivel de civismo que aumentarían la calidad de vida y la calidad democrática de una sociedad. La Alfabetización Científica Cívica posee tres dimensiones vinculadas. En esta ponencia intentaremos encontrar las tres dimensiones en una encuesta de percepción de la ciencia aplicada a jóvenes paraguayos. Inicialmente se previó incluir una encuesta a nivel nacional, sin embargo no fue posible debido a retrasos en la publicación de la misma por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Las encuestas mencionadas aportarían datos para abordar la cuestión en Paraguay y para profundizar el debate sobre la alfabetización científica cívica en nuestro contexto, debate que por cierto es muy reciente y está inconcluso.

## **1. Introducción**

### **Cultura científica cívica, una definición desde la perspectiva de José Antonio López Cerezo.**

Los ciudadanos de Iberoamérica generalmente aprecian la ciencia y consumen información científica en un grado moderado, aunque en mayor medida en lo que respecta a otros temas relacionados con la ciencia (Salud, medio ambiente, etc.). Asimismo, los ciudadanos iberoamericanos son moderadamente optimistas con respecto a los beneficios potenciales. (Camara Hurtado & Lopez Cerezo, 2010).

Una encuesta de percepción de la ciencia aplicada en jóvenes estudiantes de nuestro país es coherente con lo mencionado en el párrafo anterior. (Caballero Ocariz, 2017)

La buena salud de un sistema de ciencia y tecnología depende crucialmente de las vocaciones científicas que seamos capaces de generar en los jóvenes, del aprecio y respaldo de la población, que haga más improbables los recortes políticos en tiempos de dificultad, de la sensibilización de gestores y empresarios y la creación de una cultura de la innovación. La cultura científica es un fenómeno multidimensional. (Lopez Cerezo J. A., 2010) La cultura científica tiene un extraordinario valor práctico para mejorar la vida de las personas, en tanto que consumidores o usuarios de productos y artefactos técnicos, en el supermercado o en el hospital, o en tanto que profesionales que pueden hacer uso de la información especializada para obtener mejoras laborales. Tiene también la cultura científica un gran valor para la maduración democrática de los ciudadanos, dada la presencia ubicua de la ciencia en todos los ámbitos de la vida, pues sus oportunidades de formarse una opinión e implicarse en asuntos de interés general dependen cada vez en mayor medida de su familiaridad con la ciencia. (Lopez Cerezo J. A., 2005)

En primer lugar podemos mencionar la cultura científica “escolar”, saber por ejemplo que el centro de la Tierra está muy caliente o que los antibióticos no son efectivos con los virus. Este tipo de cultura se expresa como alfabetización científico-técnica y un indicador es la capacidad de comprensión de suplementos científicos de diarios. (Lopez Cerezo J. A., 2010)

En segundo lugar podríamos hablar de una cultura científica “crítica” que es la base de la reflexión y hace posible entender el alcance político, económico o las implicaciones éticas de las noticias en la vanguardia del desarrollo científico-tecnológico. Por ejemplo, saber qué está en cuestión en el tema del calentamiento global o los alimentos transgénicos. (Lopez Cerezo J. A., 2010)

Asimismo puede hablarse de la existencia de una cultura científica práctica, que se expresa en la utilización del conocimiento científico en la vida diaria de las personas como consumidores de artículos, como usuarios de sistemas de transporte o de salud, etc. Debemos ser conscientes de que vivimos completamente rodeados de productos y sistemas científico-técnicos, y de que una buena parte de la información que manejamos ordinariamente para tomar cualquier clase de decisión es información científica o técnica (sobre proteínas, calorías, vatios, riesgos de sustancias diversas, programas de ordenador, interferencias electromagnéticas, etc.). (Lopez Cerezo J. A., 2010)

Y, por último, lo que nos interesa en esta reflexión, una cultura científica cívica, en la que la apropiación individual del conocimiento científico genera una implicación en la vida social de la comunidad a través de experiencias de participación (Miller, The measurement of civic scientific literacy, 1998). Por ejemplo, cuando enviamos una carta al director de un diario, convocamos una reunión de vecinos, vamos a un juzgado a poner una denuncia, o convencemos a los amigos respecto a evitar el consumo de cierto tipo de productos, en respuesta a un riesgo potencial derivado de un producto tecnológico, una instalación industrial o una obra pública. (Lopez Cerezo J. A., 2010)

La cultura científica es más bien un recurso, un instrumento que hace posible que ciertos conflictos sociales aparezcan o se manifiesten de ciertas formas. (Lopez Cerezo J. A., 2005) Una población ignorante se inhibirá ante un proyecto tecnológico que pueda generar un riesgo, o bien, debido a su posicionamiento político, se dejará llevar ciegamente por el grupo de interés que critique y presente batalla a ese proyecto. Ser científicamente

cultos nos hace más capaces y menos manipulables. Es esa capacidad, ese “empoderamiento” que induce la cultura científica en las personas, el que utilizamos para reconocer y valorar un riesgo que ha generado otro actor social por acción o por omisión -la administración pública o una empresa, por ejemplo-, y de este modo tomar una decisión bien fundamentada acerca de cómo proceder. De otro modo nos quedamos al margen de la participación o, si finalmente nos involucramos, nos convertimos en rehenes de un grupo de presión en lo que suele convertirse en una dinámica ciega de enfrentamiento político. La cultura científica nos permite ser protagonistas en conflictos sociales relacionados con aplicaciones del conocimiento científico o desarrollos tecnológicos, y una proporción de asuntos generales cada vez mayor está relacionada con la ciencia y la tecnología.

## **2. Discusión**

### **2.1 Esbozos para la medición de una Cultura Científica Cívica, análisis sucinto de una encuesta de percepción de la ciencia en jóvenes estudiantes según la propuesta de Jon Miller**

Las encuestas de percepción de la ciencia se realizan principalmente para medir los hábitos culturales e informativos en relación a los temas de Ciencia, Tecnología e Innovación (Polino, 2015) Estas encuestas permiten ponderar las actitudes y valoraciones ciudadanas frente a la valoración de riesgos y beneficios derivados del desarrollo científico – tecnológico. Son también útiles para estudiar la valoración de la profesión científica y tecnológica y su credibilidad como fuentes de información. La encuesta de percepción también permite analizar la percepción sobre la investigación científica y el desarrollo tecnológico en Paraguay, y la incorporación de la innovación en el desarrollo de nuevos productos y/o procesos. Por último, son también un instrumento válido para identificar en qué medida la sociedad considera importantes los temas sobre investigación y desarrollo e innovación que las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación consideran prioritarios.

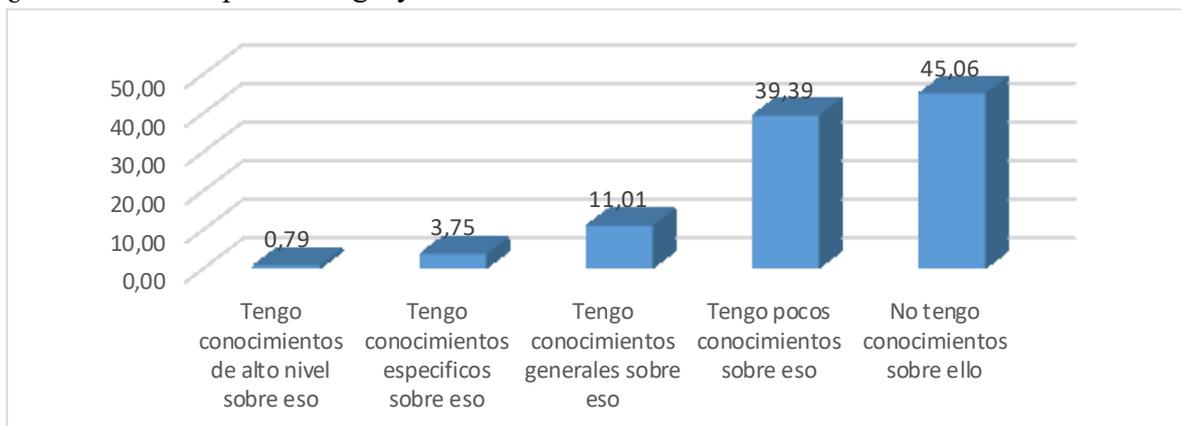
A manera experimental y de debate, organizaremos los datos de la encuesta denominada “Percepción Pública de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Jóvenes de Asunción, y cuatro ciudades principales del interior de País” (Caballero Ocariz, 2017) según tres ejes que serían componentes de la cultura científica cívica (Miller, The measurement of civic scientific literacy, 1998) (Miller, The Conceptualization and Measurement of Civic Scientific Literacy, 2010):

Para hablar de la existencia de una cultura científica, deberían existir evidencias de:

- 1) un vocabulario de constructos científicos básico;
- 2) un entendimiento del proceso o naturaleza de la investigación científica; y
- 3) un nivel de entendimiento del impacto de la ciencia y tecnología en los individuos y en la sociedad.

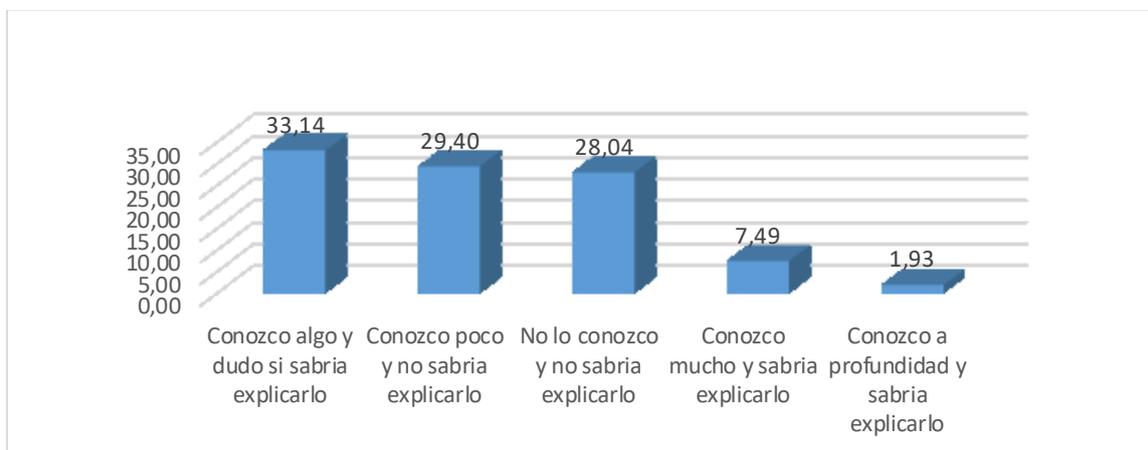
#### **2.1.1 Vocabularios de constructos científicos básico:**

¿Conoce sobre epistemología y/o la filosofía de la ciencia?



Fuente: (Caballero Ocariz, 2017)

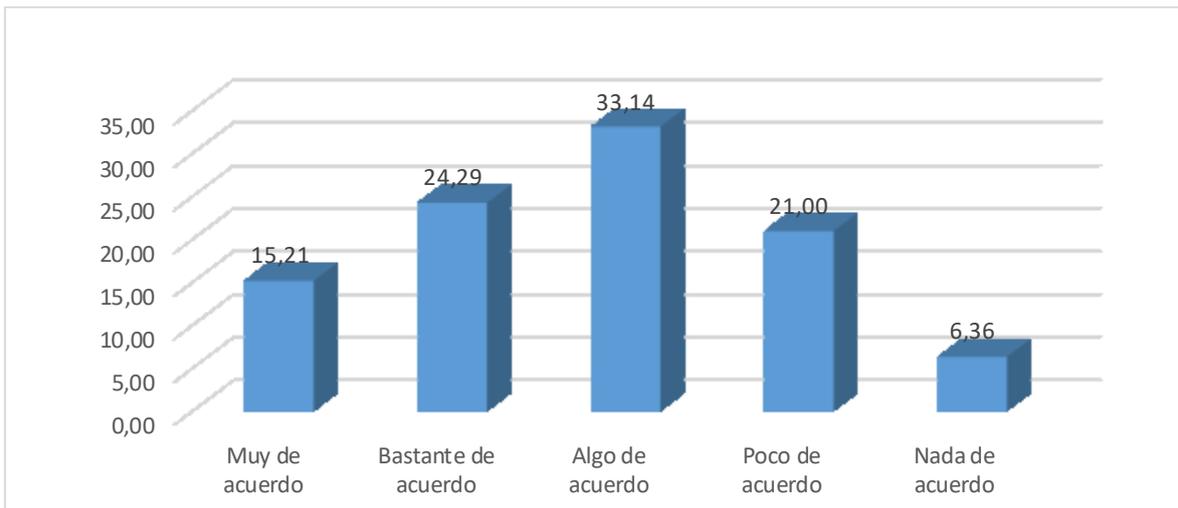
Sabe científicamente si la soja genéticamente modificada afecta a la salud de las personas? ¿Sabría explicarlo?



Fuente: (Caballero Ocariz, 2017)

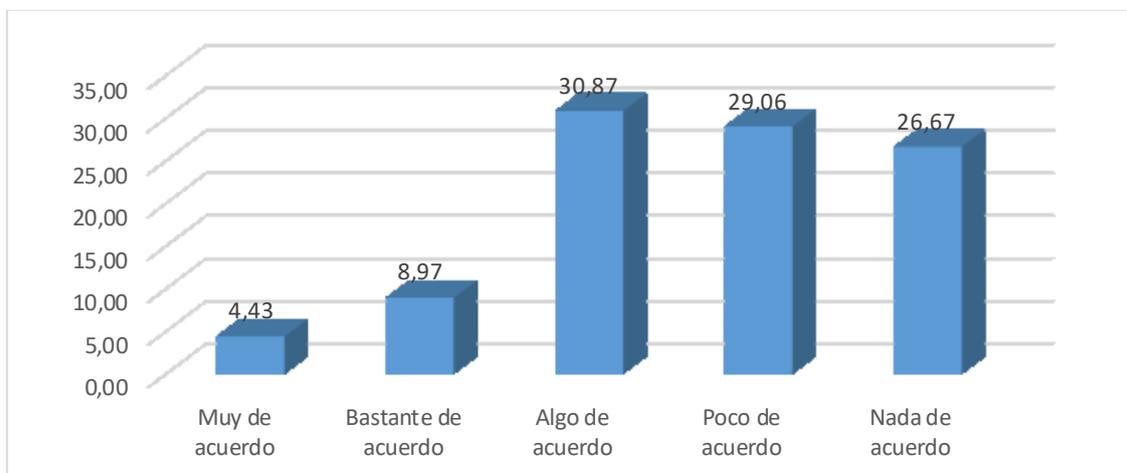
## 2.1.2 Entendimiento del proceso o naturaleza de la investigación científica:

Los investigadores han de decidir la orientación de sus investigaciones, con independencia de la opinión de quienes financian su trabajo



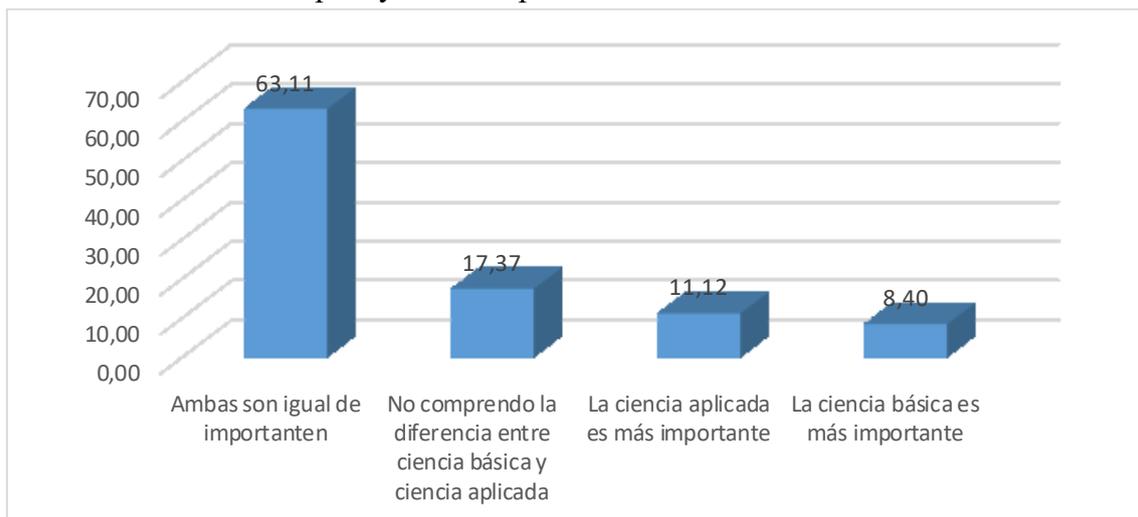
Fuente: (Caballero Ocariz, 2017)

Quienes financian la investigación han de orientar la actividad de los científicos.



Fuente: (Caballero Ocariz, 2017)

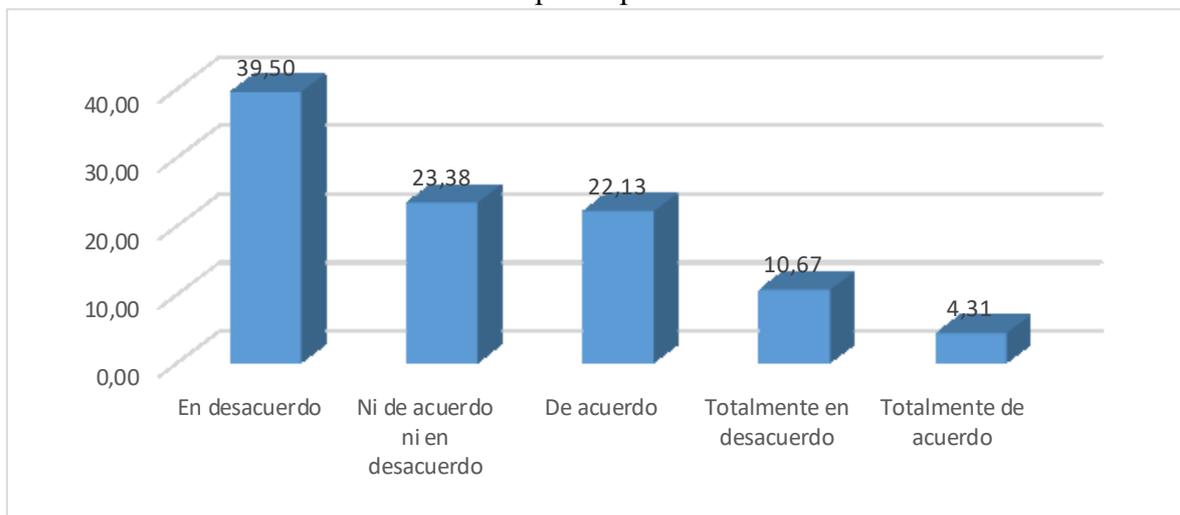
En relación a la ciencia pura y ciencia aplicada.



Fuente: (Caballero Ocariz, 2017)

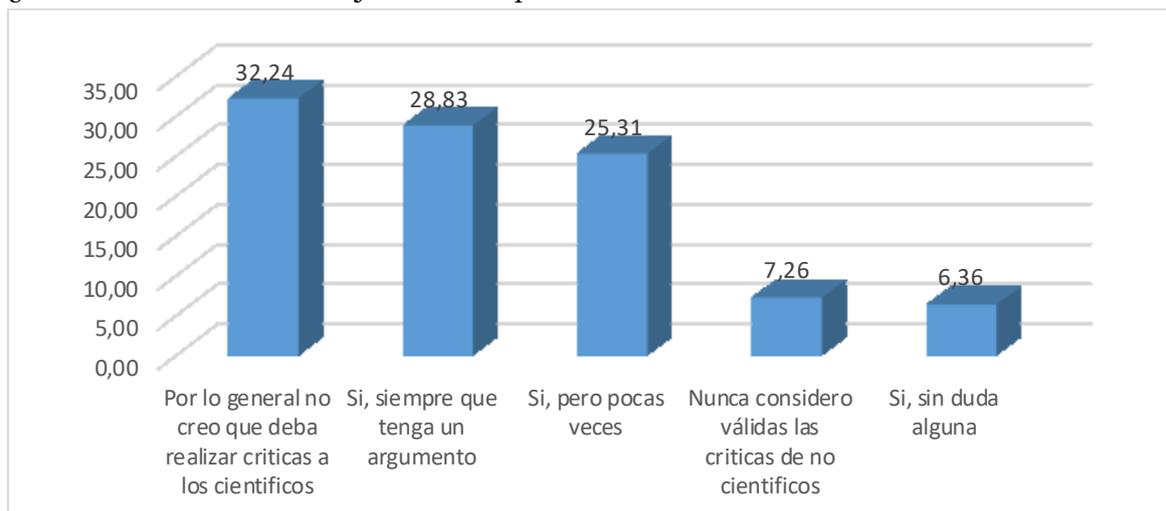
### 2.1.3 Nivel del entendimiento de impacto de la ciencia y la tecnología en individuos y en la sociedad

La ciencia es un ámbito en el cual deben participar únicamente los científicos



Fuente: (Caballero Ocariz, 2017)

## ¿Realizaría críticas al trabajo realizado por científicos?



Fuente: (Caballero Ocariz, 2017)

## Conclusiones

Las encuestas de percepción pública de la ciencia que han seguido el manual de antigua permiten efectivamente obtener datos que pueden ser agrupados según la propuesta de Jon Miller.

La brecha de conocimiento y la brecha de cultura científica entre aquellos que acceden a una cultura científica y los que no es un factor de desigualdad, que debe ser abordado desde el sistema educativo primario y secundario para evitar una exclusión al mundo científico y tecnológico.

Conocimientos básicos sobre epistemología y filosofía de la ciencia permitirían discernir información científica de información no científica. Y esta habilidad cognitiva contribuiría efectivamente a una mayor conciencia crítica según la propuesta de Jon Miller. Los estudiantes paraguayos manifiestan conocer poco o muy poco sobre ello.

Una pregunta que revisa el abordaje científico de una cuestión controversial para la salud humana tal como lo es la soja genéticamente modificada ilustra que los estudiantes por lo general no manejarían información científica que argumente una posición sobre la misma. Esta pregunta podría indicar que no se valoraría el conocimiento científico como fuente de sostén de una postura, o bien, podría indicar que no se accede a información científica que permita alimentar posturas sobre la controversia.

El principio de la naturalidad en el método científico es una cuestión poco conocida en los estudiantes. Esto es un claro indicador de una falta de cultura científica en general, por lo tanto es difícil esperar que exista una cultura cívica alimentada por una cultura científica.

Llamativamente los estudiantes sí reconocen la similar importancia entre la ciencia pura y la ciencia aplicada, no se puede afirmar en este momento si la respuesta está basada en un conocimiento o un desconocimiento sobre la cuestión, aun así la situación ilustrada en la encuesta es favorecedora para la creación de una cultura científica.

Otro punto positivo es la propensión de los estudiantes a involucrarse como ciudadanos en cuestiones científicas. Si bien reconocen que existen expertos en ciertas áreas y que un argumento especialista es de relevancia, consideran que sí tienen legitimidad para pronunciarse ante temáticas científicas. Esta es una situación favorable también para la existencia de una cultura cívica que genere experiencias formativas en cultura científica.

La encuesta utilizada en esta ponencia permite profundizar los datos por regiones del país, sería interesante dar una mirada georreferenciada de las respuestas de los estudiantes, con el objetivo de diferenciar eventuales desigualdades en la educación que estos están recibiendo.

La actual ponencia es un simple incentivo al debate sobre esta cuestión, un llamado a la sensibilización sobre la importancia de la cultura científica en los procesos educativos como una manera de fomentar estudiantes científicamente cultos y cívicamente cultos que permitan dar un soporte a la transición hacia una economía basada en el conocimiento, y es una invitación a profundizar los datos aquí expuestos.

## Referencias

- Caballero Ocariz, C. J. (2017). *Percepción Pública de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Jóvenes de Asunción y cuatro ciudades principales el interior del País*. Asunción: Arandura.
- Camara Hurtado, M., & Lopez Cerezo, J. A. (2010). Political dimensions of scientific culture: Highlights from the Ibero-American survey on the social perception of science and scientific culture. *Public Understanding Of Science*, 369-384.
- Lopez Cerezo, J. A. (2005). Participacion Ciudadana y Cultura Científica. *Arbor*, 351-362.
- Lopez Cerezo, J. A. (1 de Agosto de 2010). José Antonio López Cerezo: 'La cultura científica tiene un extraordinario valor práctico para mejorar la vida de las personas'. (G. d. Diego, Entrevistador) Iberdivulga. Obtenido de <http://ibercienciaoei.org/contenedores/pdf/7MMG124.pdf>
- Miller, J. (1998). The measurement of civic scientific literacy. *Public Understanding Of Science*, 203-223.
- Miller, J. (2010). The Conceptualization and Measurement of Civic Scientific Literacy. En J. Meinwald, & J. G. Hildebrand, *Science and the Educated American: A Core Component of Liberal Education*. Cambridge: American Academy of Arts and Sciences.
- Polino, C. (2015). *Manual de Antigua: indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología*. Buenos Aires: RICYT.