

## Aproximaciones a la cultura científica Iberoamericana.

### Comparación de opiniones sobre investigación entre científicos de México y Paraguay

### Approximations to Ibero-american scientific culture.

### Comparison of opinions on research between scientists from Mexico and Paraguay

Alfredo de la Lama-García,<sup>1</sup>

Norma Coppari,<sup>2</sup>

Marcelo del Castillo-Mussot,<sup>3</sup>

Marco de la Lama-Zubirán,<sup>4</sup>

Aline Magaña-Zepeda,<sup>5</sup>

#### Resumen

**Objetivo.** Comparar a los científicos de México y Paraguay en relación a sus opiniones sobre la investigación científica.

**Método.** Se realizó un muestreo no probabilístico (N=453) y se compararon mediante pruebas estadísticas las respuestas de los científicos de Paraguay incluidos en PRONII/<sup>6</sup> CONACYT, con las de los investigadores de tiempo completo de tres universidades de México.

**Resultados.** El análisis prueba provisionalmente la aceptación de los investigadores, de ambos países, de cuatro reglas que regulan la investigación científica (*estudiar la realidad, poseer aptitud metodológica, actitud crítica y publicar abiertamente*). En las dos últimas reglas los científicos paraguayos son más insistentes.

**Conclusiones.** Las probables diferencias se deben: la muestra mexicana tiene una proporción mayor de científicos sociales que la paraguaya; y el PRONII, en sus políticas de permanencia, ha insistido en la necesidad de publicar.<sup>7</sup>

Palabras clave: sondeo de opinión; Educación Superior Latinoamericana; Educación Superior; creencias.

#### Abstract

**Objective.** To make a comparison between the scientists of Mexico and Paraguay in relation to their opinions about scientific research.

**Method.** A non-probabilistic sampling was performed (N=453), and comparing statistical the answers of the scientists of Paraguay included in PRONII with those of the full-time researchers from three universities of Mexico.

---

<sup>1</sup> Dr. en Sociología por la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa (UAM, I). E-mail: [adela2422@yahoo.com.mx](mailto:adela2422@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> Dra. en Psicología. (UAA). Miembro del PRONII. Investigadora en la Universidad Autónoma de Asunción /Universidad Católica de Asunción. Paraguay. Facultad de Psicología. [norma@tigo.com.py](mailto:norma@tigo.com.py)

<sup>3</sup> Dr. en Física. Investigador en el Instituto de Física de la UNAM. E-mail: [marcelodlcstll@yahoo.com](mailto:marcelodlcstll@yahoo.com)

<sup>4</sup> Mtro. en Ingeniería (UNAM). Prof.-investigador en la UAM, I. [Marcoalfredo\\_delalama@yahoo.com](mailto:Marcoalfredo_delalama@yahoo.com)

<sup>5</sup> Mtra. en Estudios Latinoamericanos (UNAM). Prof.-investigadora en la UAM, I. E-mail: [alincital@hotmail.com](mailto:alincital@hotmail.com)

Agradecemos el apoyo brindado a la consecución de este artículo a los Licenciados Paola Ortiz, Patricia Balbuena, Eugenia González, Gerónimo Codas, Laura Bagnoli, Mónica Vera.

<sup>6</sup> PRONII se refiere al Programa Nacional de Incentivo a Investigadores-CONACYT

<sup>7</sup> Esta investigación contó con el apoyo de los proyectos: 14-INV-373 UAA/Prociencia/Conacyt, Paraguay; e IN105814. DGAPA-UNAM, México.

**Results.** The analysis proves the acceptance of the majority of researchers, in both countries, by four fundamental rules that regulate scientific research (study reality, have a critical attitude, methodological aptitude and openly publish the results of their research). However, in the last two rules the Paraguayan scientists are more insistent.

**Discussion.** The probable explanations are: the Mexican sample has a significantly larger proportion of social scientists than the Paraguayan sample; and the PRONII within its policies of permanence, has insisted on the need to publish.

Keywords: Opinion poll; Latin America Higher Education; Higher Education; Beliefs.

## **Introducción.**

### **Planteamiento del problema.**

La globalización científica es un proceso complejo y multiforme que se destaca por la capacidad de su comunidad para producir conocimientos de muy diversa índole y disciplinas, dentro de lo que se considera una sola cultura científica. En consecuencia, se da por descontado que la cultura científica contemporánea apuesta por el desarrollo de sus recursos intelectuales sin importar un lugar geográfico específico donde practicarla. Su ubicación está dada por la gestión de las sociedades para desarrollar y potenciar las competencias intelectuales de miles de profesionales. Como afirmó Thurow (1992: 52): “En el siglo que se avecina (XXI) la ventaja comparativa será la creación humana”. En la actualidad países como India, Singapur, China entre otros, han logrado atraer a numerosas empresas tecnológicas de punta, gracias a que cuentan, entre otras cosas, con científicos que rivalizan en estudios y capacidad con los de cualquier otro país.

Desde esta perspectiva, el lector debería preguntarse ¿Qué tan preparada está Iberoamérica para enfrentar el reto de crear, sostener y desarrollar una cultura científica? Se sabe que los recursos humanos especializados en la ciencia en esta región cultural son escasos, si se le compara con otras naciones, a pesar de que Brasil ha tenido avances notables en los últimos 10 años (Flores 2016: 3<sup>a</sup>). Esta sensación de que no es suficiente lo que se hace en los países Iberoamericanos lo ha manifestado el destacado biomédico Miguel Ruiz Palacios (Premio Nacional de Ciencias y Artes 2007 en México, en el área de ciencias físico-matemáticas y Naturales) al decir: “Nos cuesta mucho trabajo conseguirlos (los recursos para investigar)” (Cruz Martínez 2007: 4).

Recientemente, en México se llevaron a cabo diversos estudios empíricos, entre los científicos en activo de diferentes universidades con la finalidad de conocer las opiniones que tienen acerca de la investigación científica. Los resultados han dado lugar a diversas publicaciones que han hecho público la riqueza, la solidez, pero, también la variedad de opiniones de los científicos mexicanos en relación a la investigación científica. Gracias al interés de colegas de la nación paraguaya y al PROCENCIA/CONACYT de este país, es posible empezar a ampliar este mapeo a los investigadores paraguayos, con el objeto de establecer si sus opiniones son similares o diferentes del referente mexicano.

Según los datos recabados, la transferencia cultural entre los científicos en esta región es, aparentemente, escasa. Sólo alrededor de un 4 % de los investigadores en México han estudiado su maestría o doctorado en algún país Latinoamericano, contrasta con la de los colegas paraguayos que han estudiado mayormente en Sudamérica, Centroamérica y el Caribe (61%), véase la tabla IV.

Estos contrastes en la educación y la formación de los científicos de México y Paraguay invita a preguntarse:

*¿Qué particularidades demográficas, educativas y epistemológicas presentan los investigadores paraguayos y mexicanos? ¿Estas diferencias afectan las opiniones que tienen de la investigación científica?*

Los anteriores cuestionamientos se han convertido en los objetivos que esta investigación busca responder.

### **Marco teórico**

Esta investigación se respalda en el registro de las opiniones de los científicos en activo de México y Paraguay. Ello de acuerdo a uno de los principios de las ciencias de la conducta, el cual sostiene que las opiniones son consecuentes con las actitudes y, en la mayoría de los casos, con las acciones del individuo, y se originan, eventualmente, en creencias y valores que regulan la vida de las personas (Edward y Harold, 1980).

Para encontrar las reglas de la investigación científica que se someterían al juicio de los investigadores, los autores de la investigación revisaron la bibliografía científica, en el entendido que son los investigadores los que practican dichas reglas. El resultado fue que se localizaron unos pocos testimonios de destacados científicos que mencionan ocasionalmente y en contextos diferentes alguna creencia que en su opinión personalísima norman la investigación científica. A continuación se buscó determinar si estas reglas podían ser consideradas acuerdos generales lo mismo entre los científicos de México, que en los de Paraguay.

Sin embargo, antes era necesario dilucidar una importante cuestión: Averiguar si los investigadores creen que efectivamente existen reglas en la investigación científica, y que coincide con la observación que hizo el filósofo de la ciencia Feyerabend (1974: 15), quien estima que en la investigación científica no existen: “No hay una sola regla, por plausible que sea, ni por firmemente basada en la epistemología que venga, que no sea infringida en una ocasión o en otra”. Una vez dilucidado este punto en ambas muestras (pregunta 1 del cuestionario), se procedió a someter a la consideración de los investigadores cuatro reglas.

En busca de la brevedad, sólo se mencionan a los científicos que han hecho mayor énfasis en ellas. La primera regla que se presentó al juicio de los encuestados (pregunta 2), fue si creían que “estudiar la realidad tal cual” era una regla de la investigación científica. La idea surgió después de leer a Sir Wigglesworth (1987: 291), destacado biólogo británico, quien la menciona de una manera provocadora: “(Estudiar la realidad) es un enfoque de tipo religioso: se funda en la fe incuestionable en que los fenómenos naturales se conforman a las `leyes de la naturaleza’”. Se creyó que era menester explorar si dicho credo era compartido por ambas muestras con la misma intensidad.

La segunda regla propuesta al examen de los encuestados tuvo su origen en lo afirmado por Ayala (Dobzhansky 1980: 477), un evolucionista destacado, quien escribe: “El elemento *crítico* que diferencia a las ciencias empíricas de las demás formas de conocimiento es la exigencia de que las hipótesis empíricas puedan ser desestimadas empíricamente” (subrayado por los autores). Sería posible que esta condición de la ciencia fuese compartida por los investigadores de ambas naciones.

La tercera regla evaluada por los encuestados (pregunta 4), se desarrolló gracias a la lectura del microbiólogo Pérez Tamayo (2008: 163-167). Plantea la necesidad de desarrollar numerosas habilidades, mentales y manuales, para enfrentarse al experimento, a los trabajos de campo y documentales. La cuestión que se deseaba

aclarar era, si en opinión de los científicos de ambas muestras, resulta viable que un solo concepto: “aptitud metodológica” agrupe los conocimientos, la práctica, los procedimientos, los instrumentos y las técnicas que permiten elaborar investigaciones, de todas las disciplinas científicas.

La cuarta regla se inspiró en los comentarios de diversos divulgadores científicos (Bernstein 1982: 222 y Freeland 2006: 448) y en particular del editor científico Vizcaíno Sahagún (2002: 8) quien escribió: “La razón de ser del Investigador es *publicar* sus resultados originales de investigación” (subrayado de los autores). Para un lector crítico sería válido indagar si dicho enunciado es compartido por los investigadores tanto de México como de Paraguay.

En consecuencia, estas cuatro reglas fueron puestas a la evaluación de los científicos encuestados por medio del cuestionario que se presenta en el anexo 3.

### **Método**

Con el propósito de responder a los objetivos de esta investigación, se compararon las opiniones de los científicos que laboran en Paraguay y México. La muestra paraguaya nace del interés de cuasi-replicar los resultados obtenidos en México, gracias a que se vio una entrevista a los autores publicada en un boletín electrónico emitido por la UNAM (Gutiérrez Alcalá y Suárez 2014: 1-3) e hizo una solicitud formal, estableció numerosa correspondencia electrónica y realizó dos visitas a México con el objeto de familiarizarse con los métodos de trabajo de sus nuevos colegas.

#### **Las muestras**

Las características particulares de la muestra paraguaya se debe a las exigencias del PROCENCIA/CONACYT de dicha nación, quien financió la investigación en dicho país, por lo que la mayor parte de los encuestados son investigadores categorizados al PRONII (Programa Nacional de Incentivo a Investigadores-CONACYT), en 2011 y 2013 (similar al Sistema Nacional de Investigadores [SNI] de México) y que aceptaron la invitación a contestar el cuestionario. El hecho de que los científicos también sean miembros de este sistema da la oportunidad de indagar si esta clase de estímulos son capaces de modificar los hábitos y las creencias de quienes concursan por el beneficio de sus fuentes de financiación.

Dado que la muestra paraguaya sólo debía pertenecer al PRONII/CONACYT; se les envió correo electrónico a dichos investigadores y después se les habló para invitarlos a responder la encuesta, mediante una cita, previamente fijada. Ello requirió el traslado de los encuestadores a los centros de labor de los científicos, que previamente accedieron a responder a la encuesta, por lo que el cuestionario fue respondido en alguna empresa, consultorio o universidad, privada o pública.

La muestra mexicana se levantó en tres importantes universidades públicas: la Nacional Autónoma de México (UNAM), la Autónoma del Estado de México (UAEM), y la Autónoma Metropolitana (UAM). La encuesta se realizó a quien se encontró en los cubículos, laboratorios o en los salones de clases de dichas universidades y que aceptaron ser investigadores de tiempo completo; incluye tanto a investigadores adscritos al SNI como ajenos a este sistema de incentivos monetarios para la investigación. Los campus donde se encuestaron a los científicos fueron la Ciudad Universitaria, para el caso de la UNAM, en la Unidad Iztapalapa para los de la UAM, y en las diversas Facultades que están diseminadas en los alrededores de la ciudad de Toluca, en el caso de la UAEM.

Las muestras no contaron con un sistema de selección representativo del universo estudiado. La mexicana fue intencional y agrupó a 270 científicos. Por su parte, la paraguaya fue auto-selectiva. Sin embargo, la muestra de Paraguay tiene la ventaja de incluir a una tercera parte (36 % de N=507), de los miembros categorizados al PRONII, en 2015. Por ello, los resultados son exploratorios.

### **El cuestionario**

La cédula utilizada en Paraguay y México es similar, en lo que concierne a las preguntas analizadas en este artículo. A la primera se le agregaron otras preguntas que responden a objetivos particulares de la región (como, si profesa algún credo, si se adhiere a algún enfoque epistemológico específico, y si cree que para ser investigador se nace o se hace, entre otras).

El cuestionario hecho en Paraguay es más rico y amplio que el mexicano, porque además de seguir la ruta que había sido trazada por el de México, también fue grabada, por lo que el equipo paraguayo recolectó un material cualitativo muy interesante y variado que seguramente dará pauta a otros artículos que explorarán más íntimamente el sentir y las creencias de los científicos paraguayos. Las preguntas del cuestionario que sirvieron para hacer esta comparación se presentan en el anexo 3.

### **La prueba estadística**

Un elemento importante de esta investigación consistió en ir más allá de las comparaciones porcentuales, típicas de cualquier estudio de Ciencia social. Se recurrió a una prueba estadística que permite señalar si las variaciones observadas entre los científicos paraguayos y los mexicanos son producto de meras casualidades o si por el contrario, merecen otra explicación.

La prueba de hipótesis utilizada es llamada “*ji cuadrada ( $X^2$ ) corregida para continuidad*”, tiene la característica de resolver probabilísticamente comparaciones que se expresan en una tabla 2 x 2, donde hay dos variables dicotómicas (“de acuerdo” y “en desacuerdo”) y una escala nominal (las respuestas de los encuestados divididos por país). Esta prueba tiene restricciones, lo que hace que el Grado de Libertad sea solamente uno ( $GL = 1$ ) y es recomendada por los estadígrafos Siegel y Castellan (1998: 143-150) cuando las muestras son independientes, el número de casos es superior a 40 y las respuestas en cada casilla rebasen la frecuencia de 5. Los cálculos desarrollados mediante dichas tablas (anexo 2) manifiestan el grado de variación de las muestras para cada regla propuesta, mediante el valor de la  $X^2$ . Véase del anexo 1, para observar la fórmula y su procedimiento de solución.

El límite de las diferencias entre las variables o *valor crítico* se establece gracias a la tabla de la  $X^2$  (Siegel & Castellan 1998: 362), que establece: si se tiene un Grado de Libertad ( $GL = 1$ ), entonces, el *límite crítico* de la  $X^2$  es igual o menor a 3.84 ( $X^2 \leq 3.84$ ), con un error del 5 %. Si la  $X^2$  calculada por la fórmula no sobrepasa este límite indicaría que las diferencias están dadas por el azar o son casuales y se aceptaría la Hipótesis nula ( $H_0$ ). En un solo caso se recurrió a la *ji cuadrada sin corrección* debido a que los grados de libertad fueron mayores a uno.

## **Hallazgos**

### **Comparaciones sociodemográficas.**

Por lo que respecta a la edad de los encuestados el cuestionario los divide en dos categorías. Más de 40 años y menos de dicha edad. El 63 % de los encuestados

paraguayos afirman tener más de 40 años, y los mexicanos el 75 %, una diferencia del 12 %. Los demás se encuentran por debajo de dicha edad, véase la tabla I.

<b>Tabla I. Edad de los Encuestados</b>		
Respuestas	Porcentajes	
	PY	México
Más de 40 años	63 %	75 %
Menos de 40 años	37 %	25 %
Total	100 %	100 %
Encuestados	183	270

Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

De acuerdo con la prueba estadística empleada, la *ji cuadrada* = 6.199 que es mayor a una  $X^2 = 3.84$ , con GL = 1 y un 5 % de error probable. Debido a que este resultado rebasa el límite crítico de la prueba es posible afirmar que las diferencias no se deben al azar. Los investigadores mexicanos tienen un promedio de edad mayor que los investigadores paraguayos adscritos al PRONII, (véase en el anexo 2, la tabla X).

Analizadas las muestras por género encontramos que en caso de México más de seis de cada diez científicos encuestados son hombres y el 38 % son mujeres. En el caso de los científicos paraguayos las mujeres encuestadas tienen una ligera mayoría frente a los hombres (54 % y 46 respectivamente), véase la tabla II.

<b>Tabla II. Género de los participantes</b>		
Respuestas	Porcentajes	
	Paraguay	México
Hombres	46%	62%
Mujeres	54%	38%
Total	100%	100%
Encuestados	183	263

Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

El límite crítico de la prueba de la *ji cuadrada* = 3.84 cuando se tiene que el GL = 1 y con 5 % de error probable. Como la  $X^2 = 10.12$  es posible afirmar que las diferencias entre las muestras no se deben a la casualidad. El sistema del PRONII/CONACYT paraguayos tiene una composición de género diferente al de las universidades públicas mexicanas encuestadas (Ver el anexo 2, la tabla IX).

### **Comparaciones del desempeño académico.**

Divididos los encuestados paraguayos y mexicanos por su último nivel de estudios al momento de ser entrevistados, encontramos que existen similitudes al nivel de Especialidades y Licenciaturas (11 % y 14 respectivamente); sin embargo, al nivel de posgrado se observan diferencias mayores dado que los encuestados paraguayos dicen tener Doctorado en el 54 % de los casos y Maestría en el 35 %, en tanto que, los mexicanos se distribuyeron 70 % y 17 respectivamente (ver la tabla III).

Respuestas	Porcentajes	
	Paraguay	México
Doctorado	54%	70%
Maestría	35%	17%
Licenciatura y Especialización	11%	14%
Total	100%	100%
Encuestados	183	270

Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

El análisis estadístico de las divergencias encontradas al analizar las variables “Nivel de estudio de los encuestados” es de  $X^2 = 20.08$  que resulta mayor que el límite estadístico para una *ji cuadrada* = 5.99 para un GL = 2 y un error probable del 5 % (ver en el anexo 2 la tabla VIII). Debido a esta discrepancia es posible suponer que las diferencias entre ambas muestras para esta variable no se deben al azar. Los investigadores mexicanos encuestados tienen grados más altos que sus homólogos paraguayos adscritos al CONACYT de su país y que fueron encuestados.

A la pregunta ¿Dónde realizó sus últimos estudios? Casi seis de cada diez encuestados paraguayos respondieron que lo hicieron en Sudamérica, de ellos, el 38 % lo hicieron en Paraguay; uno de cada cinco estudió en Europa y casi uno de cada diez en USA. Por su parte, los investigadores mexicanos encuestados respondieron que sus últimos estudios los hicieron en México 61 %, en Europa el 23 %, en USA el 8 % y en Latinoamérica el 4 %, ver tabla IV.

Respuestas	Porcentajes	
	Paraguay	México
Sudamérica (exceptuando Paraguay)	21 %	2 %
Paraguay	38 %	0 %
Europa	21 %	23 %
USA	9 %	8 %
México	0 %	61 %
Otros	6 %	4 %
El Caribe o Centroamérica	2 %	2 %
Asia	3 %	0 %
Total	100 %	100 %
Encuestados	183	270

Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

Las principales diferencias encontradas en esta variable se centran sobre todo en que la mayoría de los encuestados paraguayos estudiaron en Sudamérica, mientras que una proporción semejante de los investigadores que trabajan en universidades mexicanas lo hicieron en universidades de su propio país. En consecuencia, los establecimientos educativos donde se formaron académicamente la mayoría de los científicos de ambas muestras tienen una ubicación regional diferente.

En referencia a la institución dónde se labora es preciso tener en cuenta para sopesar las respuestas que las encuestas hechas en Paraguay se hicieron a miembros del PRONII/CONACYT. Por ello, siete de cada diez investigadores paraguayos trabajan en instituciones públicas, el 17 % lo hacen en privadas y un 13 % en ambas. En cambio, los investigadores encuestados en México pertenecen todos a Universidades Públicas (100 %), y sólo algunos pertenecen al SNI (véase la tabla V).

Respuestas	Porcentajes	
	Paraguay	México
Instituciones públicas,	70%	100%
Instituciones privadas	17%	0%
En ambas instituciones	13%	0%
Total	100%	100%
Encuestados	183	270

Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

La muestra de los investigadores que laboran en las universidades mexicanas se recogió en las universidades públicas y sólo entre aquellos que reconocieron que se dedicaban de tiempo completo a las labores de investigación. Aunque debe advertirse que la mayoría de ellos combinan sus proyectos de investigación con la impartición de cursos y seminarios, generalmente esta carga es menos importante que el tiempo que dedican a sus investigaciones. Sin embargo, dichas cargas están acuerdo con las reglas académicas de cada institución encuestada.

La muestra de los investigadores paraguayos se hizo a investigadores que pertenecen al PRONII/CONACYT, por lo que pueden estar adscritos a diversas universidades, públicas o privadas, o empresas. Quizá por ello, sólo dos de cada cinco encuestados se dedican de tiempo completo a una institución y la mitad dice que sólo dedica medio tiempo a la investigación (Ver la tabla VI).

Respuestas	Porcentajes	
	Paraguay	México
Tiempo Completo	39%	100%
½ en investigación	51%	0%
Otros	10%	0%
Total	100%	100%
Encuestados	183	270

Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

Divididos los encuestados por disciplinas académicas, se aprecia que la inmensa mayoría de los investigadores categorizados al PRONII (SNI) paraguayo, pertenecen al área de Ciencias Biológicas y de la Salud (siete de cada diez), y que el resto se divide más o menos homogéneamente en dos grupos: Ciencias Básicas e Ingeniería y Ciencias Sociales (14 % y 15 respectivamente). En tanto que, la muestra recogida en las universidades mexicanas predominan los científicos sociales (54 %) y los científicos naturales el resto (46 %), ver la tabla VII.

Tabla VII. Distribución por Disciplina Académica		
Categorías	Paraguay	México
Ciencias Biológicas y Salud	71%	26%
Ciencias Básicas e Ingeniería	14%	20%
Ciencias Sociales	15%	54%
Total	100%	100%
Encuestados	183	270

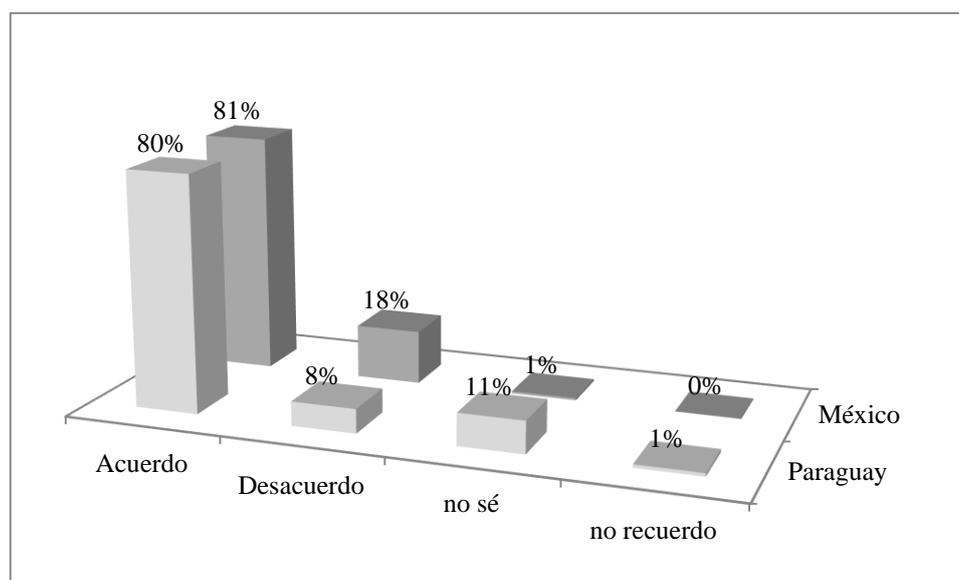
Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

La prueba de hipótesis se hizo comparando a los científicos naturales (Básicas e Ingenierías, y Biológicas y de la Salud) frente a los sociales. El resultado de la  $X^2 = 66.53$  indica que las diferencias entre ambas muestras son significativas porque sobre pasa el límite crítico de la *ji cuadrada* = 3.84 con un GL = 1 y un error del 5 % (véase el anexo 2 tabla XI).

### Comparaciones de las creencias sobre la investigación científica.

La primera pregunta que se hizo a los investigadores encuestados fue si creían que había reglas en la investigación científica. Los investigadores paraguayos encuestados dan respuestas afirmativas a esta regla en la mayoría de los casos (80 %), muy similar al de sus colegas mexicanos (81 %). Las respuestas que rechazan esta regla llegan a 20 y 19 % respectivamente. Sin embargo, si se desglosa este rechazo se nota una discrepancia en la manera en que se expresan estos desacuerdos: prácticamente casi todos los investigadores mexicanos que rechazan esta regla (18 %) lo manifiestan explícitamente, mientras que los paraguayos se dividen: un 8 % sigue la idea de rechazarlo explícitamente y el resto o sea un 11 % prefieren una respuesta negativa más sutil “No sé”. Ver la gráfica 1.

Gráfica 1. Respuestas a la pregunta: ¿Cree que existan reglas o acuerdos dentro de la investigación científica que sigan la mayoría de los científicos en activo?



Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

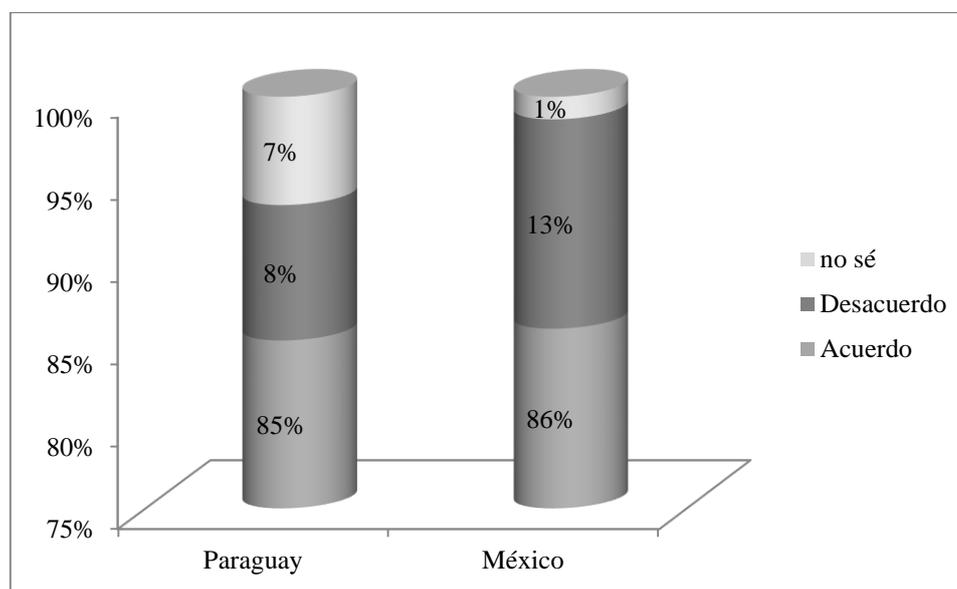
La prueba estadística arrojó un resultado de  $X^2 = 0.0596$  que es inferior al límite crítico de una *ji cuadrada* = 3.84 cuando se tiene un solo Grado de Libertad (GL = 1) y se espera un error del 5 %. Por tanto, existen indicios sólidos para afirmar que las diferencias son producto de la casualidad (Véase el anexo 2, tabla XII).

Las cuatro siguientes preguntas se hicieron a todos los investigadores encuestados, inclusive a aquellos que señalaron que no había reglas en la investigación científica. De esta manera, se les permitió que ratificaran dicha idea o cambiaran de opinión. Como se puede apreciar a continuación muchos mudaron de postura al escuchar las reglas que el estudio proponía.

A la pregunta *¿Cree que una de las reglas sea pensar que en la naturaleza (o en la sociedad, en su caso) existen leyes o regularidades que pueden ser explicadas a través de la observación y el razonamiento?*

Las respuestas que dan los investigadores entrevistados del PRONII/CONACYT de Paraguay a dicha pregunta son muy semejantes a la de los investigadores mexicanos, dado que sólo difieren en 1 %. Se observan algunas diferencias entre los que dicen estar en desacuerdo y aquellos que se contentaron con señalar que no sabían si era una regla (ver la gráfica 2).

Gráfica 2. Respuestas a la pregunta: **¿Cree que una de las reglas sea pensar que en la naturaleza (o en la sociedad, en su caso) existen leyes o regularidades que pueden ser explicadas a través de la observación y el razonamiento?**



Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

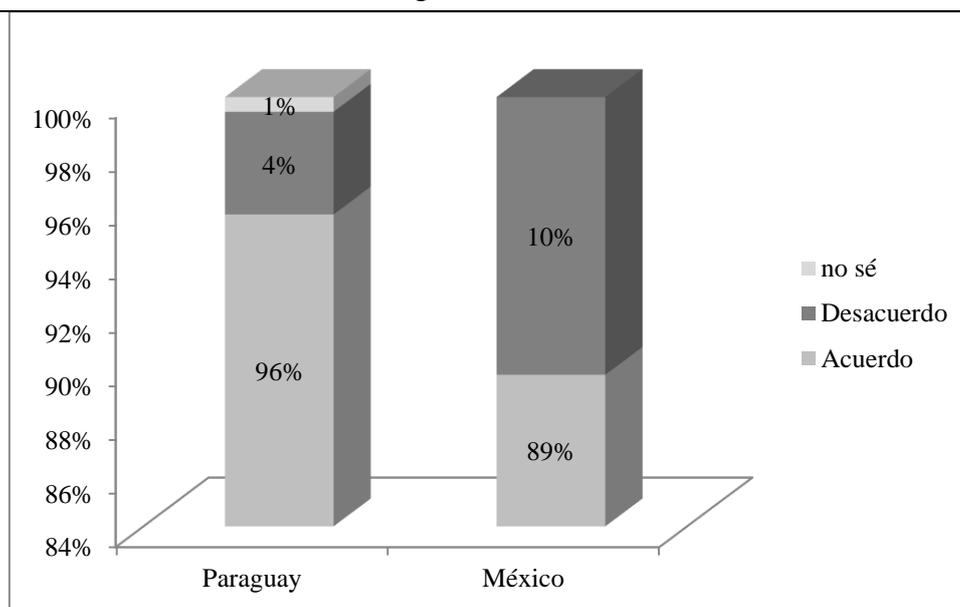
El límite de la prueba de la *ji cuadrada* = 3.84 con GL = 1 y un error de 5 % y el resultado de dicha prueba para dicha pregunta indica que las diferencias entre estar de acuerdo y no, es  $X^2 = 0.00576$ ; se concluye que las diferencias entre ambas muestras se atribuyen al azar (ver el anexo 2 la tabla XIII).

La siguiente pregunta del cuestionario es *¿Estima que otra de las reglas sería que el investigador tenga **actitud crítica** frente al objeto de estudio? Es decir, que desarrolle*

la capacidad de analizar de manera objetiva, racional, verificable y sistemática la información contenida en toda investigación.

Los investigadores encuestados de Paraguay y que pertenecen al PRONII/CONACYT, responden enfáticamente estar de acuerdo en el 96 % de los casos. Por su parte, el 89 % de los científicos mexicanos encuestados coincidieron con sus homólogos paraguayos. La diferencia es de 7 % entre ellos, véase la gráfica 3.

Gráfica 3. Respuestas a la pregunta ¿Estima que otra de las reglas sería que el investigador tenga **actitud crítica** frente al objeto de estudio? Es decir, que desarrolle la capacidad de analizar de manera objetiva, racional, verificable y sistemática la información contenida en toda investigación.



Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

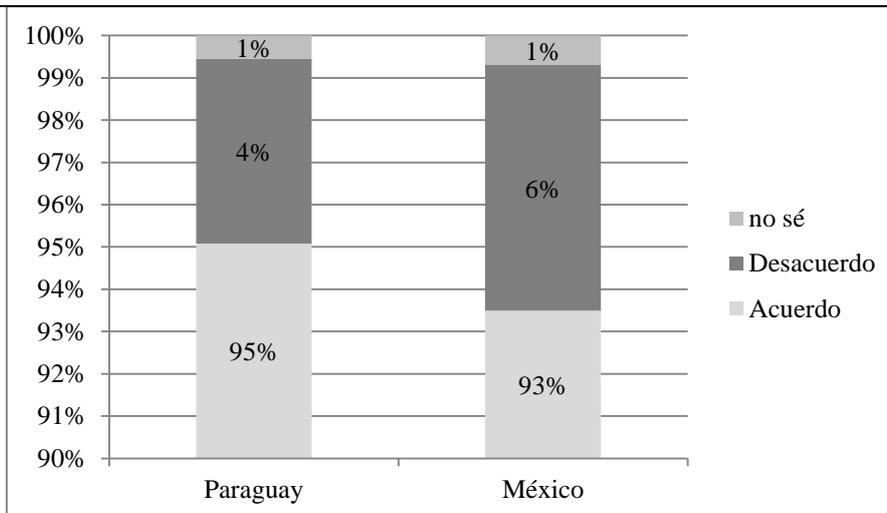
La prueba de la  $X^2 = 5,38$  que comparada con el límite crítico de la  $Ji$  cuadrada  $= 3,84$  con  $GL = 1$  y un error del 5 % resulta mayor. Por tanto, las diferencias **no** se deben al azar.

Por lo que hace a la pregunta ¿Cree que otra de las reglas sea tener **aptitud metodológica**? Es decir, posea la capacidad para recurrir a procedimientos, instrumentos y técnicas pertinentes para probar sus supuestos.

Las respuestas que dan los investigadores encuestados de Paraguay también son muy parecidas a la de los investigadores mexicanos, tanto en estar de acuerdo (95 % y 93 %, respectivamente), como en rechazar esta regla (4% y 6 cada uno), véase la gráfica 4.

Debido a que las diferencias entre ambas poblaciones encuestadas son muy pequeñas es posible afirmar que éstas se deben al azar (ver el anexo 2 la tabla XV).

Gráfica 4. Respuestas a la pregunta ¿Cree que otra de las reglas sea tener **aptitud metodológica**? Es decir, posea la capacidad para recurrir a procedimientos, instrumentos y técnicas pertinentes para probar sus supuestos.

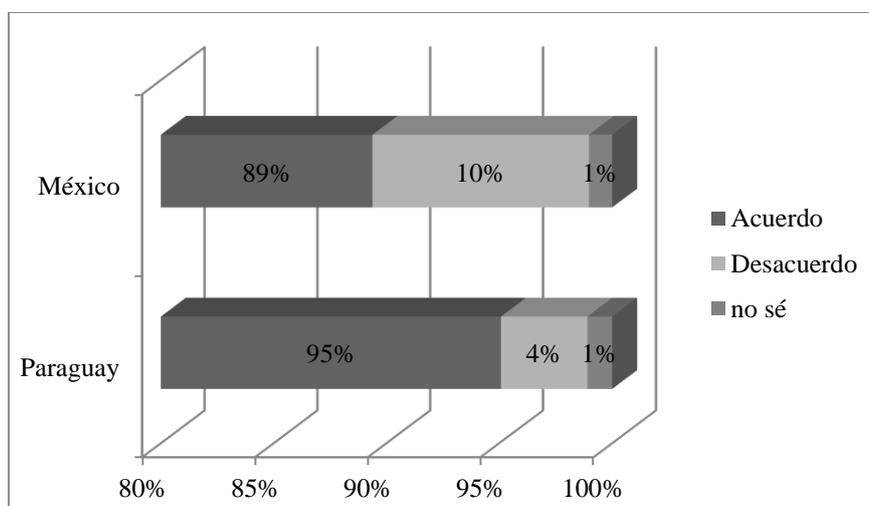


Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

La última pregunta que se les planteó a los encuestados es *¿Considera que otra de las reglas sería que el científico esté dispuesto a **comunicar los resultados encontrados de manera abierta**? Es decir, verificable o replicable.*

Las respuestas que están de acuerdo con esta regla o acuerdo de los investigadores encuestados paraguayos y que pertenecen al PRONII, ascienden al 95 %, en tanto que, para los investigadores mexicanos de universidades públicas es del 89 %, una diferencia de 6 %, véase la gráfica 5.

Gráfica 5. Respuestas a la pregunta ¿Considera que otra de las reglas sería que el científico esté dispuesto a **comunicar los resultados encontrados de manera abierta**? Es decir, verificable o replicable.



Fuente: trabajos de campo en Paraguay a 183 miembros del PRONII/CONACYT, y en México en tres universidades públicas a 270 investigadores de tiempo completo.

El análisis de la prueba da por resultado que  $X^2 = 3,93$  que sobrepasa el límite crítico de una *ji cuadrada* = 3.84 si se tiene un GL = 1 y un error del 5 %, por lo que los resultados arrojan que las diferencias **no** se deben a la casualidad (ver la tabla XVI del anexo 2).

### Discusión

En esta clase de estudios hay que tomar en cuenta que las opiniones únicamente informan de la existencia de una disposición para la acción. Las opiniones de los científicos no son, por tanto, la manifestación exacta de las acciones que siguen cuando hacen sus investigaciones. No obstante, el que los investigadores en activo externen sus opiniones sobre la existencia de reglas que guían su práctica profesional, tiene la ventaja de ir a la fuente más directa.

El reconocimiento de gran parte de los científicos de un nuevo concepto “aptitud científica”, como representativo de su trabajo profesional (pregunta 4), refutaría el argumento de que las respuestas de los científicos acatan una visión compartida o tradicional de la ciencia, por la sencilla razón de que dicho concepto carece de correspondencia con una noción tradicional de la ciencia. Lo mismo puede decirse de la “Disposición para la publicación abierta” de resultados (pregunta 5).

### Conclusiones

Los resultados de esta encuesta internacional, exploratoria y su cuidadoso análisis estadístico permiten provisionalmente concluir:

Los investigadores paraguayos del PRONII/CONACYT, en términos demográficos (edad y género), son diferentes a los científicos de universidades públicas mexicanas.

En términos académicos, los científicos paraguayos que están categorizados al PRONII también presentan diferencias importantes frente a los investigadores de universidades públicas mexicanas (nivel académico, tiempo dedicado a la investigación, tipo de centro de trabajo y disciplinas que practican).

Por lo que se refiere a las opiniones en torno a la investigación científica, identificadas a través de las cuatro reglas puestas a prueba en esta investigación, es posible afirmar que la inmensa mayoría de los investigadores, paraguayos y mexicanos, manifiestan estar de acuerdo con ellas. Sin embargo, cuando se analizan por separado, en dos de ellas se observan diferencias importantes entre ambos grupos de científicos que merecen una explicación.

Los investigadores de Paraguay consideran que la *actitud crítica*, es decir, la capacidad para ser objetivos y ser capaces de verificar los resultados es significativamente más importante que para los científicos mexicanos. La explicación que es posible aventurar gira en torno al peso de los científicos sociales en ambas muestras; la mexicana tiene sensiblemente más investigadores en ciencias sociales que la paraguaya; y se ha probado, provisionalmente, que una quinta parte de los científicos sociales rechaza esta regla (de la Lama *et al* 2013: 39-66).

Otra regla donde se destacan los investigadores paraguayos de sus colegas mexicanos es la *disposición a publicar de manera abierta*. Para explicar este fenómeno se tiene que mencionar una variable diferente a las variables demográficas o de formación académica. La muestra paraguaya está adscrita al PRONII/CONACYT, y éste plantea la exigencia de publicar en revistas científicas de prestigio si se quiere pertenecer y permanecer dentro del Sistema Nacional de Investigadores. De manera que es posible

afirmar que este tipo de instituciones ha modificado la conducta habitual de los científicos al fomentar la publicación de resultados de manera replicable.

Un aspecto en que coinciden los investigadores de ambas muestras pero que tiene el más bajo nivel de aceptación de las cuatro reglas evaluadas es “Estudiar la realidad tal cual”. La explicación plausible para los investigadores de universidades mexicanas es que la muestra contiene más de la mitad de investigadores sociales y este sector tiene una minoría significativa que rechaza esta regla; no es el caso de los investigadores del Paraguay que tienen una mayoría de científicos del área biológica y de la salud. No se tiene una explicación para dicho fenómeno, se espera que nuevas investigaciones arrojen luz sobre dicho fenómeno.

## Referencias

- Bernstein, J. (1982). *La experiencia de la ciencia*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Gutiérrez Alcalá, R. y J. Suárez. (2014). "Comparan labor científica de investigadores Naturales y Sociales". *Boletín UNAM-DGCS-002 Ciudad universitaria*. 1 de enero.
- Cruz Martínez, Á. (2008). "Necesita el CONACYT `una buena sacudida`, dice Ruiz Palacios", *La Jornada*, 9 de febrero.
- De la Lama García, A., M. del Castillo Mussot y M. A. de la Lama Zubirán. (2013). "¿Existen diferencias en las creencias que regulan las investigaciones científicas de los científicos naturales y sociales? 185 investigadores responden", en *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad* 71: 39-66.
- Dobzhansky, Th. et al. (1980). *Evolución*. Barcelona, Omega, 1980.
- Edward E. J y Harold B. G. (1980) *Fundamentos de Psicología Social*. México, Limusa.
- Feyerabend, P. K. (1975). *Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. España, Barcelona. PMCID:PMC1681802
- Freeland Judson, H. (2006). *Anatomía del fraude científico*, Barcelona, Crítica.
- Flores, J. (2016). “Crecen las protestas de los científicos en Brasil”, *La Jornada, de en medio*. 14 de junio.
- Pérez Tamayo, R. (2008). *La estructura de la ciencia*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Thurow, L. (1992). *La guerra del siglo XXI*, Argentina, Javier Vergara editor.
- Schrödinger, E. (1997). *La naturaleza y los griegos*, Barcelona, Tusquets.
- Siegel, S. & N. J. Castellan. (1995). *Estadística no paramétrica. Aplicada a las ciencias de la conducta*. México, Trillas.
- Vizcaíno Sahagún, C. (2002). *Las revistas de investigación y cómo publicar en ellas*, México, cuadernos altexto3, Anuies, Región Centro Occidente.
- Wigglesworth, V. B. (1987). "El control de la forma en el cuerpo vivo". Pp. 291-300, en *La enciclopedia de la ignorancia. Todo lo que es posible conocer sobre lo desconocido*, volumen compilado por Ronald Duncan y Miranda Weston-Smith. México, Fondo de Cultura Económica.

## Anexo 1

Fórmula de la *ji cuadrada corregida para Continuidad*

$$X^2 = \frac{(N(|AD-BC| - N/2)^2)}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

Tabla de contingencia de 2 x 2			
Variable	Grupo 1	Grupo 2	Combinación
Sí	A	B	A+B
No	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	N

Fórmula de la *ji cuadrada sin corrección*

$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c (n_{ij} - E_{ij})^2 / E_{ij}$  Donde “n” son frecuencias observadas y “E” son frecuencias esperadas (El valor esperado se obtiene mediante la fórmula  $E_{ij} = R_i C_j / N$ ) (Siegel y Castellan, 1998: 142-143).

## Anexo 2

Tabla VIII. Prueba de  $X^2$  para el nivel de estudios de los encuestados

	Paraguay		México		Total
	Frec. Observada	Frec. Esperada	Frec. Observada	Frec. Esperada	
Doctorado	98	116	188	170	286
Maestría	64	44	45	65	109
Licenciatura y Especialización	21	23	37	35	58
Total	183		270		453
$X^2 =$	20,0794	GL = 2	Ji cuadrada = 5.99		

Tabla IX.  $X^2$  para el género de los encuestados

	Paraguay			México			Total
	Paraguay	México	Total	Paraguay	México	Total	
Hombres	84	162	246	Más de 40 años	116	191	307
Mujeres	99	101	200	Menos de 40 años	67	64	131
Total	183	263	446	Total	183	255	438
$X^2 =$	10,123			$X^2 =$			6,1996

Tabla XI.  $X^2$  para Disciplinas Académicas

	Paraguay			México			combinación
	Paraguay	México	Total	Paraguay	México	combinación	
Ciencias Básicas e Ingeniería	155	125	280	Sí	146	219	365
Ciencias Sociales	28	145	173	No	37	51	88
Total	183	270	453	Total	183	270	453
$X^2 =$	66,529			$X^2 =$			0,0596

Tabla XIII.  $X^2$  para el acuerdo “Estudiar la realidad tal cual es”

	Paraguay			México			combinación
	Paraguay	México	combinación	Paraguay	México	combinación	
De acuerdo	156	232	388	De acuerdo	175	240	415
En desacuerdo	27	38	65	En desacuerdo	8	30	38

Tabla XII.  $X^2$  para ¿Hay reglas en la investigación científica?

	Paraguay			México			combinación
	Paraguay	México	combinación	Paraguay	México	combinación	
Sí	146	219	365				
No	37	51	88				
Total	183	270	453				
$X^2 =$	66,529			$X^2 =$			0,0596

Tabla XIV. Prueba de  $X^2$  para el acuerdo Poseer “Actitud crítica”

	Paraguay			México			combinación
	Paraguay	México	combinación	Paraguay	México	combinación	
De acuerdo	175	240	415				
En desacuerdo	8	30	38				

Total	183	270	453	Total	183	270	453
$X^2 = 0,0058$				$X^2 = 5,384$			
Tabla XV. Prueba de X2 para el acuerdo Tener "Aptitud metodológica"				Tabla XVI. Prueba de X2 para el acuerdo Disposición para la "Comunicación abierta"			
	Paraguay	México	combinación		Paraguay	México	combinación
De acuerdo	174	252	426	De acuerdo	174	241	415
En desacuerdo	9	18	27	En desacuerdo	9	29	38
Total	183	270	453	Total	183	270	453
$X^2 = 0,2524$				$X^2 = 3,929$			

### Anexo 3

#### Preguntas del cuestionario consideradas para este estudio

¿Es Ud. investigador o profesor investigador de Tiempo Completo? En el caso mexicano y pertenece al SNI, en el caso paraguayo. Si ( ) No ( )  
cancelar entrevista

Somos un grupo interdisciplinario de estudiantes y especialistas de diversas universidades de Latinoamérica, estamos interesados en conocer las opiniones de los científicos en torno a su trabajo profesional. ¿Sería tan amable de contestar seis breves preguntas? Muchas gracias.

En qué carrera o instituto labora: En qué Universidad y país:

1. En su opinión ¿Cree que existan reglas o acuerdos dentro de la investigación científica que sigan la mayoría de los científicos en activo?

Si ( ) No ( ) pasar a la pregunta 3. No sé ( ) pasar a la p. 3

¿Desea hacer un comentario a su respuesta?

2. ¿Cree que una de las reglas sea pensar que en la naturaleza (o en la sociedad, en su caso) **existen leyes o regularidades que pueden ser explicadas a través de la observación y el razonamiento**? Si ( ) No ( ) No sé ( )

¿Desea hacer un comentario a su respuesta?

3. ¿Estima que otra de las reglas sería que el investigador tenga **actitud crítica** frente al objeto de estudio? Es decir, que desarrolle la capacidad de analizar de manera objetiva, racional, verificable y sistemática la información contenida en toda investigación.

Si ( ) No ( ) No sé ( )

¿Desea hacer un comentario a su respuesta?

4. ¿Cree que otra de las reglas sea tener **aptitud metodológica**? Es decir, posea la capacidad para recurrir a procedimientos, instrumentos y técnicas pertinentes para probar sus supuestos.

Si ( ) No ( ) No sé ( )

¿Desea hacer un comentario a su respuesta?

5. ¿Considera que otra de las reglas sería que el científico esté dispuesto a **comunicar los resultados encontrados de manera abierta**? Es decir, verificable o replicable.

Si ( ) No ( ) No sé ( )

¿Desea hacer un comentario a su respuesta?

Por último ¿Cuál es el grado máximo de sus estudios? Dr. ( ) Mtro. ( ) Lic. ( )

¿En qué especialidad?:

¿En qué institución y país estudió su posgrado? :

Con el objeto de informarle del resultado de esta investigación y eventualmente para fines de supervisión de este cuestionario ¿Podría proporcionarnos su mail?:

\_\_\_\_\_