



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA



Facultad de  
Psicología  
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

INFLUENCIA DE ESTEREOTIPOS DE GÉNERO EN EL DESEMPEÑO EN  
PRUEBAS DE MATEMÁTICA

**Lucía Stephanie Álvarez Núñez**

Requisito final

Para obtener el grado de

**LICENCIADA EN PSICOLOGÍA**

Director del Trabajo

**Fernando González Perilli**

Revisora

**Karina Curione**

MONTEVIDEO, URUGUAY

30 de octubre 2014

## Índice

|  |           |
|--|-----------|
| Resumen.....   | Página 3  |
| Abstract.....  | Página 3  |
| Fundamentación.....  | Página 4  |
| Marco teórico.....   | Página 5  |
| 1. Teorías sobre las diferencias en el rendimiento matemático..... | Página 5  |
| 2. Diferencias en el rendimiento matemático.....                   | Página 7  |
| 3. Estereotipos y amenaza de estereotipo.....                      | Página 9  |
| 4. Críticas a la amenaza de estereotipo.....                       | Página 10 |
| 5. Investigaciones sobre la amenaza de estereotipo.....            | Página 11 |
| Problema y Preguntas de Investigación.....                         | Página 14 |
| Objetivos.....   | Página 14 |
| Diseño metodológico.....   | Página 14 |
| Cronograma de Ejecución.....                                       | Página 17 |
| Resultados esperados.....  | Página 17 |
| Referencias bibliográficas.....                                    | Página 18 |
| Anexos.....  | Página 23 |

## **Resumen**

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo explorar si los estereotipos de género influyen en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Específicamente se examina si el estereotipo que señala que los hombres son mejores que las mujeres en áreas relacionadas a las matemáticas influye en el rendimiento de los estudiantes al realizar ejercicios matemáticos. La proposición central de esta investigación es que el rendimiento de un individuo es alterado, al enfrentarse ante una amenaza de estereotipo, o sea, ante una situación en donde su habilidad, o capacidad, es juzgada según un estereotipo negativo relacionado a su grupo social. Para esto se propone un diseño de investigación, con el propósito de explorar la influencia de la amenaza de estereotipo en el desempeño matemático.

Con ese fin se ha planificado la recolección de datos en conjunto con el grupo que evaluará las habilidades en matemática de estudiantes de Facultad de Psicología, en el año 2015. El mismo está a cargo del Prof. Adjunto Mario Luzardo y de Prof. Pilar Rodríguez. En el marco de este trabajo se tomará una muestra de 280 estudiantes, para luego analizar las diferencias en las puntuaciones entre hombres y mujeres incluidos o no en una condición de amenaza de estereotipo.

Realizamos una fundamentación de la importancia de este proyecto, y un acercamiento de la temática de este estudio a través de investigaciones precedentes.

**Palabras claves:** Género, matemática, amenaza de estereotipo.

## **Abstract**

The present project explores if gender stereotypes affect academic performance of university students. Specifically, it will examine whether the gender stereotype that referred that men perform better than women in mathematics, influences the performance of students on mathematical exercises. The central proposition of this research is that the performance of an individual is affected when faced with stereotype threat, a situation where their skill, or ability is judged according to a negative stereotype related to their social group. With this aim we propose a research design addressed to explore the influence of stereotype threat on math performance.

The recollection of the data will be carried out in conjunction with the group in charge of assessing math skills in the Faculty of Psychology, in 2015. Study that will be carry out by Prof. Mario Luzardo and Prof. Pilar Rodríguez. A sample of 280 students will be analyzed looking for the possible differences in scores between men and women included or not in a stereotype threat condition. Here we present a justification of the importance of this project, and an approach to the topic of this research through previous investigations.

**Keywords:** Gender, mathematics, stereotype threat.

## **Fundamentación**

La importancia de esta investigación radica en la posibilidad de conocer si los estereotipos de género influyen en el rendimiento académico, para así posibilitar acciones que puedan mitigar la inequidad de género en el ámbito académico. Además, la misma puede servir como referencia para cuestionar e innovar, ciertos métodos utilizados en los procesos de enseñanza - aprendizaje. También ayudará a pensar nuevas estrategias con el fin de motivar a los estudiantes en esta área y para mejorar el rendimiento académico de los mismos.

En nuestro país no se encontraron estudios que indaguen la influencia de los estereotipos de género en el rendimiento académico en la Universidad, siendo importante realizar una investigación nacional y actual, sobre el tema.

Pensando en planes a larga distancia, se podría considerar realizar la misma prueba en licenciaturas que necesiten tener un conocimiento más avanzado en matemática como puede ser en Facultad de Ingeniería, o en aquellos centros cuya currícula recientemente ha incorporado contenidos de esta materia. Realizar este estudio en facultades con diferentes orientaciones permitirá analizar si la amenaza de estereotipo influye de manera similar. A su vez, es importante llevar a cabo una comparación de estudiantes de la Licenciatura en Psicología y carreras que exigen mayor conocimiento en matemática, debido a que en nuestro país existe un estereotipo en el cual se señala que Psicología es una “carrera de letras”, en la cual se abordan muy pocos aspectos matemáticos. Esto es importante considerarlo, debido a que este estereotipo puede incidir en el perfil de las personas que optan por estudiar dicha carrera universitaria (se podría esperar encontrar un alto porcentaje de personas con baja sensación de autoeficacia en matemática, baja motivación, poca identificación con este dominio, etc.). Este hecho es importante tenerlo en cuenta en el análisis de datos de esta investigación, el cual a su vez, remarca la importancia de realizar un estudio comparado con otras carreras afines a matemática.

Durante la definición del presente estudio se trabajó con M. Pasek (Psicólogo de la Universidad Estatal de Pensilvania – Estados Unidos) con la intención de llevar a cabo un estudio comparando la realidad Uruguay y la de Estados Unidos. El presente trabajo puede ser considerado un antecedente del estudio comparado que prevemos realizar el año entrante.

## Marco teórico

### 1. Teorías sobre las diferencias en el rendimiento matemático

Las diferencias de género en el rendimiento matemático han sido reportadas por un buen número de investigaciones, en la mayoría de las cuales se ha reflejado un menor rendimiento de las mujeres, en comparación con los hombres. Por ejemplo, en el Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (2012), los hombres superaron a las mujeres en las pruebas matemáticas en 37 de 65 países que participaron.

Actualmente existen diversas teorías sobre las razones de esta brecha en el rendimiento matemático. Según Steele y Quinn, (1999) dichas posturas pueden dividirse en dos grandes aproximaciones: diferencias biológicas entre hombres y mujeres e influencias de factores socio-culturales.

1.1 Diferencias biológicas entre hombres y mujeres: quienes apoyan esta visión sostienen que el rendimiento inferior de las mujeres es una consecuencia de diferencias innatas determinadas biológicamente entre los sexos (Summers, 2005; Halpern, 2013). Desde esta postura se ha planteado que son muy pocas las cosas que pueden realizarse para disminuir estas diferencias, y que gastar recursos dirigidos para tratar de aumentar la participación de las mujeres, es una pérdida de tiempo y dinero (Kane y Mertz, 2012). Las explicaciones biológicas se han centrado en tres sistemas responsables de las diferencias en el rendimiento: determinantes genéticos o cromosómicos, diferencias en las hormonas sexuales, y en la estructura, organización, o función del cerebro (Ceci, Williams y Barnett, 2009; Wilder y Powell, 1989).

Esta postura ha generado diversas polémicas. Por ejemplo Lawrence Summers (2005) -entonces presidente de la Universidad de Harvard- presentó un discurso en la Oficina Nacional de Investigación Económica (National Bureau of Economic Research) en el cual expuso que una de las principales razones por la que los hombres superan a las mujeres en profesiones relacionadas a las matemáticas y en áreas superiores de la ciencia, se debe a una diferencia biológica; la que genera diferentes aptitudes en tareas matemáticas de alto nivel.

Brizendine (2007) plantea que lo postulado por Summers es un ejemplo de cómo el cerebro femenino ha sido mal interpretado, al entenderse que su capacidad es inferior en ciertas áreas, como puede ser en matemática y ciencia. Esta investigadora resalta que hombres y mujeres tienen el mismo nivel promedio de inteligencia, y que previa a la adolescencia no existen diferencias entre las aptitudes matemáticas y científicas entre los mismos. Sin embargo, Brizendine (2007) propone que cuando el estrógeno comienza a propagarse en el cerebro femenino, y la testosterona en el masculino, comienzan a producirse diferencias que influyen en las trayectorias de vida elegidos por los mismos. A su vez, Spelke (2005) refuta la afirmación de que los hombres tiene mayores aptitudes para las matemáticas que las

mujeres, al sostener que las investigaciones sobre la cognición y el desarrollo cognitivo, de los últimos 40 años no proporcionan ninguna razón para creer que las diferencias de género en el rendimiento matemático se deriva de diferencias sexuales en las aptitudes.

Es importante tener en cuenta que si bien las explicaciones biológicas han sido una línea de investigación que ha suscitado creciente interés, al momento las evidencias no son contundentes, debido a que los estudios sobre la relación de las capacidades cognitivas con aspectos biológicos todavía son contradictorias e incompletas (Wilder y Power, 1989).

1.2 Influencias de los factores socio-culturales: otra visión acerca de los orígenes de las posibles diferencias entre hombres y mujeres señala que, niños y niñas nacen con un potencial intelectual similar, pero terminan mostrando diferencias debido a una variedad de factores socio-culturales presentes en su entorno (Kane y Mertz, 2012).

Desde esta postura se han estudiado múltiples factores socio-culturales, tales como la influencia de los estereotipos de género, las expectativas de los padres, la creencia de los propios sujetos, la aceptación por parte de sus pares, etcétera (Rocha Sánchez y Ramírez De Garay, 2011). A su vez, se han planteado diversas hipótesis sociales y teorías psicológicas, algunas de las cuales han sido, según Else-Quest, Hyde y Linn (2010):

- Hipótesis sociológica de estratificación por género: en la cual se propone que la diferencia en el rendimiento es causada por las desigualdades de género en la educación, y en las oportunidades económicas dispuestas en las sociedades patriarcales.

- Modelo de expectativa y valor: las personas se comprometen en una tarea solamente si tienen expectativa de éxito, y si valoran positivamente lo que van a realizar. Ambas (expectativa y valor) están moldeadas por el entorno cultural.

- Teoría del rol social: A través de los roles sociales se establecen diferentes restricciones y oportunidades para hombres y mujeres. Relacionado a esto Flores (2010) señala que si en las sociedades “se confina a las mujeres a determinados roles, éstas no tendrán incentivos para adquirir conocimientos más allá de los roles que perciben deseables o apropiados.” (p. 9).

Relacionado a esto, Amorín (2013) plasma que la diferencia en cuanto al género se “construye socialmente sobre la base del sexo anatómico de las personas, prescribiendo qué es lo femenino y lo masculino para una época y una cultura determinadas”. Prescripciones que generan expectativas, reglas y normas a seguir en cuanto al sexo de cada persona. (Rocha Sánchez y Ramírez De Garay, 2011)

De principal relevancia para este trabajo, han sido los estudios sobre la influencia de los estereotipos de género en el rendimiento académico. Spencer, Steele y Quinn (1999) realizaron varias investigaciones relacionadas a este tema, a través de las cuales, han propuesto que las mujeres tienen peores resultados en exámenes de matemática, debido a

su vulnerabilidad ante los estereotipos negativos difundidos en una cultura. Este fenómeno ha sido denominado “**Amenaza de Estereotipo**”, el cual se ha investigado en una variedad de grupos sociales (Concepto que será abordado con mayor profundidad más adelante).

Cabe señalar que desde esta postura socio-cultural se han realizado diversos estudios que refutan la explicación biológica. Por ejemplo, Bonilla (2013) señala que las diferencias en el rendimiento matemático no son inevitables, ni inmodificables, como plantean muchos investigadores. Relacionado a esto Kane y Mertz (2012) reafirma lo postulado por Bonilla (2013), señalando que las diferencias en el rendimiento matemático entre los países y los cambios que han tenido a través del tiempo, son indicadores de que los cambios socio-culturales, legales y educativos juegan un papel importante en esta diferenciación.

En este trabajo no se investigará si las diferencias en el rendimiento matemático se deben, o no, a una base biológica. Esta cuestión excedería el marco de la investigación. Por otra parte el repaso de la literatura disponible en el tema nos lleva a inclinarnos a favor de la hipótesis de la influencia de los factores socio-culturales. Por tanto nuestro estudio estará orientado a indagar sobre la influencia de los factores socio-culturales, abordando particularmente la influencia de la amenaza de estereotipo. Para esto, primeramente se hará referencia a ciertos datos que alegan la diferencia en el rendimiento matemático, para luego aclarar ciertos términos referentes a los estereotipos.

## **2. Diferencias en el rendimiento matemático**

Hasta la fecha se han realizado diversas pruebas que han evaluado las aptitudes matemáticas de los individuos de diversos países y contextos. Algunas de las pruebas internacionales han sido:

I. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE): prueba aplicada a estudiantes de tercer y sexto grado de primaria, organizada en cuatro dominios: matemática, lectura, escritura y ciencias. La misma fue llevada a cabo en el 2006, en 16 países de América Latina y del Caribe. De sus resultados se destaca que: en las pruebas de tercer grado, no se observaron diferencias significativas en función del género (Anexo 1), pero en sexto grado sí, debido a que los niños obtuvieron puntuaciones más altas que las niñas. (Anexo 2).

II. Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS): evaluación internacional de conocimientos en matemáticas y ciencias, aplicada cada cuatro años, a estudiantes de cuarto año de Educación Primaria y de segundo año de Educación Secundaria. Los datos más actuales son de la prueba realizada en el 2011, en la cual participaron 63 países (4 de América, 25 de Europa, 5 de África, 2 de Oceanía y 27 de Asia). De la misma se destacan los siguientes resultados:

- En cuarto año no hubo diferencias significativas entre los niños y las niñas. (Anexo 3)

- En segundo año liceal las diferencias resultan ser mayores en promedio que en cuarto grado, diferencia que favorece a las mujeres. (Anexo 4)

- Diferencias de logro a favor de las niñas fueron encontrada en países del Medio Oriente.

III. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA): prueba aplicada cada tres años, a estudiantes que tengan cumplido 15 años, y con al menos seis años de escolarización. La misma evalúa tres grandes ejes: matemática, lectura y ciencias. En el 2012 participaron 65 países, de los datos a nivel internacional se destaca que:

- Los hombres obtuvieron mejores resultados que las mujeres en 37 países. (Anexo 5).

- Las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas es diferente según su género: incluso cuando las mujeres se desempeñan tan bien como los hombres, ellas suelen reportar menor perseverancia, motivación para aprender, confianza en sus propias habilidades y mayores niveles de ansiedad.

- En los resultados PISA (2003) y PISA (2012) se refleja que existen cambios en las puntuaciones de las niñas y los niños. (Anexo 6)

De los resultados de los países latinoamericanos de PISA (2012) se destaca que:

- En todos los países les fue mejor a los hombres que a las mujeres en las pruebas de matemática. (Anexo 7)

- Las mujeres que creen no ser buenas en matemáticas superan a los varones, también reportan presentar mayor desesperación al intentar resolver un ejercicio matemático. Esto señala que las diferencias en el rendimiento está influenciado por las auto-percepciones de los sujetos. Lo cual se confirma con el índice de PISA de Auto-eficacia en Matemática (índice que señala la medida en que los estudiantes creen en su propia capacidad para resolver tareas específicas de matemáticas). En la cual, los varones latinoamericanos superaron ampliamente a las mujeres, aun cuando su nivel de habilidad es el mismo (Bos, Ganimian y Vegas, 2014).

Los resultados de las pruebas PISA (2011) reflejaron que los hombres obtuvieron mejores resultados que las mujeres, mientras que en TIMSS (2012) sucedió lo contrario. En relación a esta contradicción Fryer y Levitt (2009) señalan que esta diferencia en los resultados se debe a los países que participaron en las mismas, debido a que en TIMSS se incluye un gran número de países de Medio Oriente, los cuales no participan en PISA y en los cuales se encontraron las diferencias de desempeño en matemáticas favorables a las mujeres. A su vez, se podría cuestionar si esta contrariedad puede deberse a la diferencia de edad en la población de estudio de ambas pruebas (en PISA se evalúa a estudiantes de 15 años, y en TIMSS a alumnos de 10 y 14 años).

A nivel nacional existen varios estudios en los cuales se ha evaluado las habilidades

matemáticas. Sin embargo, en muy pocas se analiza los resultados del rendimiento considerando el sexo de los participantes. Los datos que se han podido conseguir han sido de la Prueba diagnóstica realizada en Facultad de Ciencias Económicas y Administración (FCEA), y en la Escuela de Administración (EDA), realizada en el 2006. La misma se llevó a cabo con el fin de obtener un diagnóstico de las condiciones académicas de los estudiantes al ingresar a estudiar en dichas instituciones. Las pruebas incluían tres módulos: Matemática, Conocimiento General, Comprensión Lectora y Lógica. Para esta investigación, solo se tomarán en cuenta los resultados del módulo de Matemática:

- En FCEA el porcentaje de hombres que obtuvieron niveles de suficiencia, fue superior al de las mujeres (Anexo 8). El 65% de los estudiantes que obtuvieron resultados bajos fueron mujeres, mientras que el 60% que obtuvieron puntuaciones altas fueron hombres (Anexo 9).
- En EDA los hombres obtuvieron resultados levemente mayores que las mujeres (Anexo 10).

### **3. Estereotipos y amenaza de estereotipo**

Como se señaló, existe una gran diversidad de investigaciones sobre las diferencias de género en el rendimiento matemático. Particularmente esta investigación se enfocará en la influencia de la “Amenaza de Estereotipo” en el rendimiento matemático; para esto es necesario destacar ciertos aspectos de los estereotipos.

Los estereotipos son imágenes mentales simplificadas sobre una persona, grupo u institución en sus características esenciales, las cuales son compartidas por una sociedad (Tajfel, 1984). Son un tipo de esquema, “una estructura organizada de conocimiento sobre un estímulo que se elabora a partir de la experiencia, y que contiene relaciones causales” (Franzoi 2007, p. 141). Los mismos influyen de manera significativa en cómo el ser humano procesa e interpreta la información del mundo circundante, incluso cuando no se es consciente de que los mismos están operando.

Los individuos, al relacionar a miembros de un grupo social a un estereotipo en particular, generan ciertas expectativas de cómo los mismos deben pensar, sentir y comportarse (Hogg, Vaughan y Morando, 2002). El hecho de que un sujeto pueda ser juzgado, y tratado, en función a su pertenencia a determinado grupo social y a los estereotipos relacionados con el mismo, se ha denominado “Amenaza de Estereotipo” (Spencer, Steele y Quinn, 1999). Furrer (2013) aclara que dicho fenómeno “es una situación de presión en la que la presencia de determinados estereotipos negativos sobre un grupo social minoritario afecta al rendimiento de sus miembros en una determinada tarea” (p. 4).

Steele (1997) plantea que las características de la amenaza de estereotipo son que:

- Es una amenaza situacional, porque lo que afecta al rendimiento de un sujeto es una situación en la percibe que va a ser juzgado en función de su grupo de pertenencia.
- No es una característica psicológica propia de un grupo en particular, sino que puede afectar

a los miembros de cualquier grupo social sobre el cual exista un estereotipo negativo.

- Los miembros de un grupo sufren la amenaza de estereotipo en grados y formas diferentes, dependiendo del contenido de los estereotipos, y la situación donde los mismos se apliquen.

También va a depender del grado de la identificación que tengan los miembros del grupo estigmatizado con el ámbito estereotipado negativamente.

- Para padecer las consecuencias de la amenaza de estereotipo no es necesario creer en la veracidad del estereotipo negativo.

- No todos los contextos provocan la amenaza de estereotipo, ni todas las personas lo experimentan. En relación a esto, Stassen-Berger y Thompson (2001) señalan que “este sentimiento es particularmente intenso a medida que se desarrolla la identidad étnica y la identidad de género (...) proceso que comienza en la adolescencia y, generalmente se completa en la adultez temprana”. (Página 35).

Se ha comprobado que la amenaza de estereotipo repercute en los individuos de diversas formas: Inzlicht, McKay y Aronson (2006) señalan que el simple hecho de formar parte de un grupo social estereotipado negativamente, provoca emociones que pueden perturbar la cognición y regulación emocional. Asimismo, el rendimiento de los sujetos puede verse deteriorado en situaciones en las que los estereotipos son activados, impactando adversamente en sus conductas (Furrer, 2013). Los individuos también pueden sentir temor de ser reducidos al estereotipo negativo, sentimiento que puede llegar a convertirse en una auto-amenaza. Esto ocurre cuando los sujetos consideran que cualquier cosa que hagan, o cualquier característica que posean relacionada al estereotipo, aumentarán las posibilidades de ser evaluado negativamente (Steele, 1997). Hogg y Vaughan (2002) han caracterizado a esta vivencia como una “profecía auto-cumplida” (p. 372).

Es importante considerar que existe lo opuesto a la amenaza de estereotipo, la “Elevación de Estereotipo” (Walton y Cohen, 2003). La misma produce un incremento en el rendimiento de las personas cuando son comparadas con otro grupo social cuyos estereotipos negativos son explicitados.

#### **4. Críticas a la amenaza de estereotipo**

Varias cuestiones acerca de la amenaza del estereotipo han sido criticadas, algunas de las cuales son:

- Whaley (1998) ha criticado que la mayoría de los estudios sobre la amenaza de estereotipo se han realizado solo en estudiantes universitarios. Este autor ha señalado que esta población es demasiado pequeña para determinar, a partir de la misma, teorías sociales psicológicas de la conducta humana. Sin embargo, actualmente se han realizado varias investigaciones en amplias y diversas poblaciones de diferentes lugares. (Aramovich, 2014; Bosson, Haymovitz, y Pinel, 2004; Dovidio, Hewstone, Glick, y Esses, 2010; Kray, Galinsky, y

Thompson, 2002; Krendl, Richeson, Kelley y Heatherton, 2008; Murphy, Steele y Gross, 2007; Stone, Lynch, Sjomering, y Darley, 1999; Yeung y von Hippel, 2008)

- En las investigaciones no se distingue entre la amenaza percibida por el sujeto, y la experiencia de ser discriminado (Whaley, 1998). En respuesta a esto, Steele (1998) planteó que la amenaza de estereotipo no excluye la posibilidad de que las expectativas de ser estereotipado se basen en hechos reales de discriminación, y que un factor suficiente para la producción de dicha amenaza es una historia de experiencias de estereotipia y discriminación, por las cuales uno podría esperar un trato injusto. Sin embargo planteó que este fenómeno puede producirse incluso en contextos donde los riesgos de discriminación son pequeños o incluso inexistentes.

- Se ha criticado también la generalización de los resultados hallados en los laboratorios a la vida cotidiana de los sujetos (Good, Aronson y Harder, 2008). Cullen, Hardison, y Sackett (2004) sugieren que es más probable que la amenaza de estereotipo surja en el laboratorio, cuando la condición de minoría, o de género, se hace especialmente relevante a través de manipulaciones experimentales. En relación a esto, existen investigaciones que ofrecen evidencia contundente de que este fenómeno influye en entornos del mundo real (Roberson, Deitch, Breve, y Block, 2003) y que sus efectos pueden disminuirse en la vida cotidiana a través de ciertas intervenciones (Good, Aronson, y Inzlicht, 2003).

Teniendo en cuenta el tema de esta investigación (influencia de los estereotipos de género en el rendimiento matemático), se podría concluir que hay elementos que favorecen a la amenaza de estereotipo como explicación de las diferencias en el rendimiento.

## **5. Investigaciones sobre la amenaza de estereotipo**

Las investigaciones enfocadas sobre este fenómeno se han centrado en la comparación de grupos sociales, a los cuales se les presentan diferentes condicionamientos. Esto se realiza con el fin de analizar si miembros de un mismo colectivo social, responden diferente si se les hace referencia al estereotipo negativo, o no, en pruebas idénticas. A la fecha, existen diversos estudios sobre la amenaza de estereotipo, en las cuales se han estudiado su efecto a nivel individual y grupal (Aramovich, 2014), en poblaciones de diferentes edades, desde niños a personas adultas-mayores (Dovidio, Hewstone, Glick, y Esses, 2010). También ha variado los contextos y grupos sociales estudiados: hombres blancos y afrodescendientes en los deportes (Stone, Lynch, Sjomering, y Darley, 1999), mujeres en las negociaciones (Kray, Galinsky, y Thompson, 2002), hombres homosexuales en el cuidado de niños (Bosson, Haymovitz, y Pinel, 2004), y mujeres al conducir un automóvil (Yeung y von Hippel, 2008).

Particularmente sobre la influencia de la amenaza de estereotipos en el rendimiento matemático (tema principal de esta investigación), existen varias investigaciones, algunas de

los cuales han sido:

- El estudio realizado por Murphy, Steele y Gross (2007) con estudiantes de la Universidad de Stanford (EEUU). En este se mostró un video de una discusión en una conferencia, en el cual se variaba la composición de los panelistas que aparecían en el mismo, en un vídeo se mostraban 75% de panelistas hombres, mientras que en el otro eran 50% de cada sexo. Mientras los participantes miraban los vídeos registraron sus respuestas fisiológicas, y luego de la visualización se evaluó cuantos detalles recordaban. De sus resultados se destaca que el ritmo cardíaco, y la conductancia de la piel de las mujeres que vieron el primer vídeo fueron mayores a las que vieron el segundo. A su vez, observaron que las mujeres bajo la condición de amenaza de estereotipo recordaron más ítems relacionados a la situación de amenaza.

- Krendl, Richeson, Kelley y Heatherton (2008) usaron imágenes de resonancia magnética funcional, identificando que a las mujeres que solamente se les pedía que realizaran ejercicios de matemáticas, mostraban mayor activación en redes neuronales asociadas con el aprendizaje matemático (tales como: giro angular, parietal izquierdo y corteza prefrontal). Mientras que las mujeres que participaban en la condición de amenaza de estereotipo, presentaban mayor activación en una región neuronal asociada con el procesamiento social y emocional (Córtex cingulado ventral anterior).

Para esta investigación se tendrá en cuenta la teoría planteada por Steele (1997) en la cual se postula que para que la amenaza de estereotipo influya en el rendimiento matemático deben tenerse en cuenta dos condiciones:

- La prueba de matemática tiene que ser relativamente difícil para que el rendimiento de las mujeres sea influenciado por este fenómeno ya que si la tarea es demasiado fácil podrían resolver correctamente aún en condiciones de amenaza. Mientras que en las pruebas fáciles es menos probable que la presión de la amenaza de estereotipo interfiera, debido a que en el mismo no se presenta un desafío a resolver, y porque las experiencias exitosas de las mujeres contrarrestan dicha amenaza. A su vez, afirma que la prueba no tiene que ser tan difícil que la persona no pueda realizarla.

- La identificación que tenga la persona con la tarea estereotipada negativamente, va a incidir en el efecto de la amenaza de estereotipo. En el caso de las mujeres, las mismas deben estar identificadas con el dominio matemático, para que la duda ante la respuesta correcta de los ejercicios, y su preocupación por el estereotipo imperante, amenace algo que les importa, amenazando su pertenencia y aceptación en un dominio al que se identifican. Los hombres también deben sentirse identificados con este dominio, con la diferencia de que no tiene la presión de estar confirmando, o no, el estereotipo negativo relacionado a las mujeres (estereotipo que indica que las mujeres tienen ciertas limitaciones en esta área).

De la bibliografía consultada se tomará como referente principal el estudio realizado por Spencer, Steele y Quinn (1999), debido a que el mismo está centrado en la influencia de los estereotipos de género en el rendimiento matemático. En dicho estudio se realizaron varios experimentos, en uno de los cuales se tomó una muestra de estudiantes altamente calificados en matemática y con gran identificación con este dominio (evaluado a través de un cuestionario). Se les aplicó una prueba de matemática con ejercicios difíciles, tomados del examen GRE (Graduate Record Examination), los cuales involucraban matemática avanzada, cálculo y álgebra. En este experimento se varió en cómo la prueba era presentada: a algunos se les decía, previo a los ejercicios de matemática, que la prueba había registrado diferencias de género (condición de amenaza de estereotipo), mientras que a otros se les decía que no había mostrado diferencias.

Con su trabajo comprobaron que las mujeres rinden menos que los hombres si previamente a la prueba matemática se les dice que la misma previamente ha revelado diferencias de género. Pero, si la prueba es descrita como no relacionada con diferencias de género, esta diferencia en el rendimiento no emerge. Ante estos resultados Spencer, Steele, y Quinn (1999) consideraron que la diferencia en el rendimiento de la mujer, se debe a las condiciones de la prueba, y no a diferencias en las capacidades. Debido a que la dificultad de los ejercicios era el mismo, y solamente se había variado la condición de la amenaza de estereotipo. Argumentaron que las experiencias vividas por los individuos interfieren significativamente en el rendimiento. De sus resultados también destacaron que los hombres rendían más cuando se les decía que había diferencia de género, lo cual no analizan con mayor profundidad. Particularmente este resultado podría estar relacionado con la “Elevación de Estereotipo” propuesta por Walton y Cohen (2003), debido a que en la misma se señala que el rendimiento de miembros de un grupo social, puede verse favorecido al ser comparados con otro grupo cuyos estereotipos negativos son explicitados.

En este trabajo se replicará parte el estudio de Spencer, Steele, y Quinn (1999). Esto implica una adaptación a la realidad uruguaya, siendo necesario traducirlos del inglés al español y tener en cuenta que la población no es la misma. Es sumamente necesario tener en cuenta que la formación académica de los estudiantes no es la misma por lo que se hace necesario realizar una calibración de la dificultad de los distintos ítems de las pruebas de matemáticas que serán empleadas. Para esto es sumamente importante trabajar en conjunto con el grupo que realizará la Evaluación en Matemática en Facultad de Psicología, debido a que los mismos ya realizaron un piloto, en el cual se han adaptado los ejercicios de matemática, y de los cuales se conocen el grado de dificultad de cada ítem.

## **Problema de investigación**

Los estereotipos de género y su influencia en el rendimiento matemático.

El estereotipo que indica que los hombres rinden más que las mujeres en áreas relacionadas a las matemáticas, ¿influye en el rendimiento de los estudiantes (mujeres y hombres) que ingresan a estudiar en Facultad de Psicología (UdelaR)?

## **Preguntas de Investigación**

- ¿Las mujeres rinden menos si se les dice explícitamente que hay una diferencia de género en el rendimiento en matemática?
- ¿Los hombres rinden más si se les dice explícitamente que hay una diferencia de género en el rendimiento en matemática?
- ¿Existirán diferencias en el rendimiento entre los participantes que integren el grupo control y los del grupo objetivo?
- ¿La identificación con el dominio matemático incide en el rendimiento de las pruebas de matemática?

## **Objetivo general:**

- Determinar si el estereotipo de género vinculado con las habilidades matemáticas, incide en el rendimiento de mujeres y hombres que estudian en Facultad de Psicología (UdelaR).

## **Objetivos específicos:**

El estudio diseñado se orienta a:

- Diseñar un plan de investigación para detectar Amenaza de estereotipo de género en el desempeño en matemáticas.
- Determinar y analizar si el rendimiento de las mujeres es menor, y el de hombres mayor, cuando se les dice explícitamente que hay una diferencia de género en el rendimiento matemático.
- Identificar si existen diferencias entre los participantes que integran el grupo control y el grupo objetivo.
- Determinar y analizar si la identificación con el dominio matemático incide en los resultados de las pruebas.

## **Diseño metodológico**

**Tipo de estudio.** Metodología cuantitativa y experimental.

**Variables independientes:** Género, dificultad de los ejercicios, condicionamiento (con

amenaza de estereotipo o no) e identificación con el dominio matemático.

**VARIABLES DEPENDIENTES:** Puntuación en pruebas de matemáticas y tiempo de realización

**Muestra.** En este estudio se tomará una muestra por conveniencia, seleccionándose a estudiantes que ingresen a Facultad de Psicología, en el 2015. Debido a que el promedio de alumnos que ingresaron entre el 2010 y 2013 es de 1423, en este proyecto se seleccionarán 280 estudiantes, que correspondería aproximadamente al 20%. De la cantidad estimada, serán 50% mujeres y 50% hombres. La muestra será dividida en dos grupos: la mitad formarán parte del grupo objetivo, a los cuales se les dirá explícitamente la existencia de una diferencia de género en el rendimiento de pruebas de matemática. Los 140 restantes formarán parte del grupo control, a los cuales no se les dirá que hay una diferencia según el género. La asignación de las diferentes condiciones será al azar

**Criterios de inclusión.** Estudiantes que realicen la prueba de Evaluación de Habilidades Matemáticas, a cargo del Prof. Adjunto Mario Luzardo y Prof. Pilar Rodríguez. Y que acepten participar de forma voluntaria en esta investigación, se considerará excluir a estudiantes con discalculia y dislexia.

**Procedimiento.** Este estudio se llevará a cabo a través de la plataforma EVA, de Facultad de Psicología, los estudiantes ingresarán con su usuario correspondiente. El estudio constará de cinco partes:

Parte 1. A todos los participantes se les mostrará una pantalla que informa y explica ciertas características del estudio (Anexo 11), para continuar con la prueba deberán leer el consentimiento informado y aceptar participar de la misma (Anexo 12).

Parte 2. Deberán ingresar datos afirmando cuál es su género, edad y concordancia con ciertas afirmaciones (adaptadas de Murphy, Steele, y Gross, 2007): “Soy bueno en matemáticas” y “Es importante para mí ser bueno en matemáticas”. Las respuestas de estas preguntas serán mediante una escala de 0 (Muy en desacuerdo) a 6 (Muy de acuerdo). Datos recabados para comparar los resultados en las pruebas de matemática, con el interés y grado de identificación de cada participante con el ámbito matemático.

Parte 3. Para el grupo objetivo se mostrará una pantalla con la condición de amenaza de estereotipo, en la cual se hará referencia a las diferencias de género (Anexo 13). Mientras que al grupo control solamente se dará inicio a los ejercicios en matemática (Anexo 14).

Parte 4. Realización de los ejercicios matemáticos, diseñados por el equipo a cargo de la Evaluación de Habilidad Matemática de Facultad de Psicología. Tendrá una duración aproximada de 45 minutos.

Parte 5. Al término de la prueba, aparecerá en la pantalla un mensaje que informa sobre la naturaleza y objetivos de estudio. (Anexo 15)

**Materiales.** Las pruebas de matemáticas serán las mismas de la Evaluación de Habilidades Matemáticas. Los ítems de dicha evaluación fueron tomados del Scholarship Aptitude Test (SAT); examen utilizado en las admisiones de algunas universidades de los Estados Unidos. Los mismos fueron seleccionados, traducidos y adaptados a través de un panel Delphi, conformado por docentes de educación media y docentes universitarios (pertenecientes a Facultad de Química y Ciencias). Se trabajará con 45 preguntas múltiple opción catalogadas en 3 grados de dificultad. Los ejercicios se encuentran agrupados en: aritmética, álgebra, geometría y estadística. Las pruebas serán realizadas en la biblioteca de Facultad de Psicología, en la cual podrán participar 25 estudiantes por franja horaria, debido a la disponibilidad de computadoras.

**Análisis previsto.** En este análisis se descartará la identidad de los participantes. Solo se atenderá a la composición de grupos, con el fin de concluir si el estereotipo afecta el desempeño en la pruebas, y como se distribuye a través de los géneros.

Se realizará un análisis factorial mixto de  $2 \times 2 \times 2$  con dos factores entre sujetos (sexo y condicionamiento de amenaza de estereotipo) y uno intra sujetos (dificultad de la tarea). Eventualmente también incluiríamos el factor entre-sujeto identificación con el dominio matemático, con dos o tres niveles (según los ítems sean divididos por grado de dificultad en dos o tres grupos). En primer lugar se evaluarán los efectos principales. Especialmente el referente a los resultados entre hombres y mujeres.

El resultado teóricamente más importante es el que tiene que ver con la interacción entre los factores sexo y condicionamiento: Mujeres condicionadas rinden peor (debido a la amenaza de estereotipo), hombres condicionados tienen mejores resultados (debido a la elevación de estereotipo). Además, también se explorará la posible incidencia de la dificultad de la tarea (interacción de segundo orden: sexo x condicionamiento x dificultad de la tarea).

**Consideraciones éticas.** Este estudio se rige por lo establecido en el Decreto n° 379/008 Investigación en los Seres humanos. En particular, se tendrá en cuenta el resguardo de los datos personales, garantizando la confidencialidad y privacidad de la información que brinden los participantes. Los mismos serán almacenados de forma electrónica, fuera del alcance para el personal ajeno a la investigación. Su uso será para fines exclusivos de este estudio, sin ser utilizados de ninguna manera incompatible con dichos fines.

A cada participante se dará la opción de manifestar voluntariamente su deseo de participar en el estudio, mediante un consentimiento libre e informado, en el cual se explicitará la

naturaleza de la investigación y la confidencialidad de los datos obtenidos. (Anexo 4)

### Cronograma de ejecución

| Actividades   | Lapso de ejecución (meses) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|   | 1                          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Revisión bibliográfica  | x                          | x | x |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Revisión y ajustes metodológicos  |                            | x | x |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Acercamiento y coordinación con equipo que realiza la prueba de Evaluación de Habilidades Matemáticas |                            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Elaboración de pauta de encuestas   | x                          | x | x |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Elaboración del trabajo en plataforma Eva   |                            |   |   | x | X |   |   |   |   |    |    |    |
| Aplicación de las pruebas de matemática   |                            |   |   |   |   | X | x |   |   |    |    |    |
| Sistematización y análisis de datos   |                            |   |   |   |   |   |   | x | x |    |    |    |
| Elaboración de informe  |                            |   |   |   |   |   |   |   |   | x  | x  |    |
| Informe de tesis  |                            |   |   |   |   |   |   |   |   | x  | x  |    |
| Difusión de datos   |                            |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | x  |

### Resultados esperados

- Registrar y analizar los posibles cambios generados por la amenaza de estereotipo en el rendimiento matemático.
- Conocer si la identificación con el dominio matemático incide en la amenaza de estereotipo.
- Generar evidencia de investigación nacional acerca de la influencia de la amenaza de estereotipo en el rendimiento matemático.
- Comenzar un estudio comparativo entre Uruguay y Estados Unidos.
- Contribuir con resultados científicos y empíricos que proporcionen mejoras en el ámbito académico.

## Referencias Bibliográficas

- Altmark, S., Castrillejo, A., Debera, L., y Nalbarte, L. (Coord.) (2006). *Elaboración de Pruebas Diagnósticas al ingreso a la Facultad De Ciencias Económicas y Administración*. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración.
- Amorín, David (2013) Género y Educación. Conferencia de apertura del IV Encuentro de Ciencias de la Educación. II Congreso Nacional de Educación. "Miradas actuales a la educación: Celebrando los 15 años del CeRP Del Este. Maldonado.
- Aramovich, N. P. (2014). The Effect of Stereotype Threat on Group Versus Individual Performance. *Small Group Research*, 45(2), 176-197.
- Armando Campos, S. (1995). Introducción a la Psicología Social. San José, Costa Rica: EUNED.
- Benbow, C. P., y Stanley, J. C. (1980). Sex differences in mathematical ability: Fact or artifact? *Science*, 210, 1262–1264.
- Bonilla Campos, A. (2013). Psicología y género: la significación de las diferencias. *Dossiers feministes*, 14, 129-150.
- Bos, M. S., Ganimian, A. J., y Vegas, E. (2014). *América Latina en PISA 2012: ¿Cómo se desempeñan los varones y las mujeres?*
- Bosson, J. K., Haymovitz, E. L., y Pinel, E. C. (2004). When saying and doing diverge: The effects of stereotype threat on self-reported versus non-verbal anxiety. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40(2), 247-255.
- Brizendine, L. (2007). *El cerebro femenino*. Barcelona: RBA.
- Brown, R. P., y Josephs, R. A. (2001). *El peso de la prueba: diferencias de género y relevancia de los estereotipos en el desempeño matemático*. *Nómadas*, 110-123.
- Cain, C. C., y Trauth, E. M. (2013). Stereotype threat: the case of black males in the IT profession. En *Proceedings of the 2013 annual conference on Computers and people research* (pp. 57-62). ACM.
- Ceci, S. J., Williams, W. M., y Barnett, S. M. (2009). Women's underrepresentation in science: sociocultural and biological considerations. *Psychological bulletin*, 135(2), 218.
- Cullen, M. J., Hardison, C. M., y Sackett, P. R. (2004). Using SAT-grade and ability-job performance relationships to test predictions derived from stereotype threat theory. *Journal of Applied Psychology*, 89(2), 220.
- Deemer, E. D., Thoman, D. B., Chase, J. P., y Smith, J. L. (2014). Feeling the Threat Stereotype Threat as a Contextual Barrier to Women's Science Career Choice Intentions. *Journal of Career Development*, 41(2), 141-158.

- Devine, P. G. (1989). Stereotypes and prejudice: their automatic and controlled components. *Journal of personality and social psychology*, 56(1), 5.
- Dovidio, J. F., Hewstone, M., Glick, P., y Esses, V. M. (Eds.). (2010). *The SAGE handbook of prejudice, stereotyping and discrimination*. SAGE Publications Ltd.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., y Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 136(1), 103.
- Flores, M. D. L. R. (2010). La brecha de género en el desempeño matemático: evidencia de la Prueba ENLACE 2009.
- Franzoi, S.L. (2007). *Psicología Social*. 4th edition. (Trans. J. A. V. Arellano, M.E. O. Salinas, J. A. R. Sandoval, & S. P. Becerril). México: McGraw-Hill.
- Fryer Jr, R. G., y Levitt, S. D. (2009a). *An empirical analysis of the gender gap in mathematics* (No. w15430). National Bureau of Economic Research.
- Furrer, S. (2013). Comprendiendo la amenaza del estereotipo: definición, variables mediadoras y moderadoras, consecuencias y propuestas de intervención. *Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*, 2, 239 -260.
- Good, C., Aronson, J., y Harder, J. A. (2008). Problems in the pipeline: Stereotype threat and women's achievement in high-level math courses. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29(1), 17-28.
- Good, C., Aronson, J., y Inzlicht, M. (2003). Improving adolescents' standardized test performance: An intervention to reduce the effects of stereotype threat. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 24(6), 645-662.
- Halpern, D. F. (2013). *Sex differences in cognitive abilities*. Psychology Press.
- Heredia, E. B., López, A. R., y Agulló, C. C. (2011). Laberinto de cristal en el liderazgo de las mujeres. *Psicothema*, 23(2), 173-179.
- Hogg, M. A., y Vaughan, G. (2002). *Psicología Social*. España: Pearson Educación.
- Inzlicht, M., McKay, L., y Aronson, J. (2006). Stigma as ego depletion how being the target of prejudice affects self-control. *Psychological Science*, 17(3), 262-269.
- Kane, J. M., y Mertz, J. E. (2012). Debunking myths about gender and mathematics performance. *Notices of the AMS*, 59(1), 10-21.
- Kiefer, A. K., y Sekaquaptewa, D. (2007). Implicit stereotypes and women's math performance: How implicit gender-math stereotypes influence women's susceptibility to stereotype threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(5), 825-832.
- Kimble, C. E. (2002). *Psicología social de las Américas*. México: Pearson Educación.
- Kray, L. J., Galinsky, A. D., y Thompson, L. (2002). Reversing the gender gap in negotiations: An exploration of stereotype regeneration. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 87(2), 386-410.

- Krendl, A. C., Richeson, J. A., Kelley, W. M., y Heatherton, T. F. (2008). The Negative Consequences of Threat A Functional Magnetic Resonance Imaging Investigation of the Neural Mechanisms Underlying Women's Underperformance in Math. *Psychological Science*, 19(2), 168-175.
- Martínez Obando, M. L., &DT-Valencia Silva, A. F. (2014). El estereotipo de la Matemática y su influencia en el aprendizaje significativo de los Estudiantes del Octavo Año de Educación General Básica de la Escuela Fiscal Luz y Vida en la Ciudad de Quito.
- McJunkin, L. M. (2009). Effects of stereotype threat on under graduate women's math performance: Participant pool vs. classroom situations. *Emporia State Research Studies*, 45(2), 27-31.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., &Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. Herengracht 487, Amsterdam, 1017 BT, The Netherlands.
- Murphy, M. C., Steele, C. M., y Gross, J. J. (2007). Signaling threat how situational cues affect women in math, science, and engineering settings. *Psychological Science*, 18(10), 879-885.
- Nosek, B. A., Banaji, M. R., y Greenwald, A. G. (2002). Math= male, me= female, there foremath≠ me. *Journal of personality and social psychology*, 83(1), 44.
- OECD (2012). *Closing the Gender Gap: Act Now*. OECD.
- OECD (2013), *Resultados PISA 2012: Lo que los estudiantes saben y pueden hacer – Desempeño de los estudiantes en matemáticas, lectura y Ciencias* (Vol. 1). OECD.
- OECD (2013). *PISA 2012 Results: Ready to Learn: Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs* (Vol. 3).
- OECD (2013). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading, and Science*(Vol. 1). OECD.
- OECD (2014). *Are boys and girls equally prepared for life?*
- Pinker, S. (2005). *The science of difference: Sex ed*. The New Republic. February 14.
- Quinn, D. M., y Spencer, S. J. (2001). The interference of stereotype threat with women's generation of mathematical problem-solving strategies. *Journal of Social Issues*, 57(1), 55-71.
- Roberson, L., Deitch, E. A., Brief, A. P., y Block, C. J. (2003). Stereotype threat and feedback seeking in the workplace. *Journal of Vocational Behavior*, 62(1), 176-188.
- Rocha Sánchez, T. E., y Ramírez De Garay, R. M. (2011). Identidades de género bajo una perspectiva multifactorial: Elementos que delimitan la percepción de autoeficacia en hombres y mujeres. *Acta de investigación psicológica*, 1(3), 454-472.
- Rocha-Sánchez, T. E., y Ramírez De Garay, R. M. (2011). Identidades de género bajo una perspectiva multifactorial: elementos que delimitan la percepción de autoeficacia en

- hombres y mujeres. *Acta de investigación psicológica*, 1(3), 454-472.
- Rocha-Sánchez, T. E., y Díaz Loving, R. (2005). *Cultura de género: La brecha ideológica entre hombres y mujeres*.
- Schmader, T. (2002). Gender identification moderates stereotype threat effects on women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38(2), 194-201.
- Schubert, T. W., y Häfner, M. (2003). Contrast from social stereotypes in automatic behavior. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(6), 577-584.
- Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science?: a critical review. *American Psychologist*, 60(9), 950.
- Spencer, S. J., Steele, C. M., y Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of experimental social psychology*, 35(1), 4-28.
- Stassen-Berger, K., y Thompson, R. (2001). *Psicología del desarrollo: adultez y vejez*. Madrid: Médica Panamericana.
- Steele, C. M. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American psychologist*, 52(6), 613.
- Steele, C. M., y Aronson, J. (1995). Stereotype threat and the intellectual test performance of African Americans. *Journal of personality and social psychology*, 69(5), 797
- Stone, J., Lynch, C. I., Sjomeling, M., y Darley, J. M. (1999). Stereotype threat effect son black and white athletic performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1213.
- Summers, L. H. (2005). *Remarks at NBER Conference on Diversifying the Science and Engineering Workforce*. University of Harvard. Office of the President.
- Tajfel, H. (1984). *Grupos humanos y categorías sociales: estudios de psicología social*. (trad. de Carmen Huici) Barcelona: Editorial Herder.
- Treviño, E., Valdés, H., Castro, M., Costilla, R., Pardo, C., y Donoso Rivas, F. (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Universidad de la Republica - Unidad de apoyo a la enseñanza (s. f.). Informe sobre evaluación diagnóstica 2012. CURE
- Universidad de la Republica - Unidad de apoyo a la enseñanza (s. f.). Resultados de evaluación diagnóstica 2013. CURE
- Universidad de la República (2012). *Estadísticas Básicas 2012 de la Universidad de la República*. Montevideo: Uruguay.
- Valdés, H., Treviño, E., Acevedo, C. G., Castro, M., Carrillo, S., Costilla, R., y Pardo, C. (2008). *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe: Resumen Ejecutivo del Primer Reporte de Resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*.
- Valdés, H., Treviño, E., Acevedo, C. G., Castro, M., Carrillo, S., Costilla, R., y Pardo, C.

(2008). *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe: Primer reporte de los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*. OREALC, UNESCO.

Walton, G. M., y Cohen, G. L. (2003). Stereotype lift. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(5), 456-467.

Whaley, A. L. (1998). Issues of validity in empirical tests of stereotype threat theory. *American Psychologist*, 53, 679-680.

Wilder, G. Z., y Powell, K. (1989). *Sex differences in test performance: A survey of literature* (No. 89). New York: College Entrance Examination Board.

Yeung, N. C. J., y von Hippel, C. (2008). Stereotype threat increases the likelihood that female drivers in a simulator run over jaywalkers. *Accident Analysis & Prevention*, 40(2), 667-674.

## ANEXOS:

### Anexo 1

Figura A1. SERCE (2002): Diferencias de género en las pruebas de matemática de tercer grado de primaria

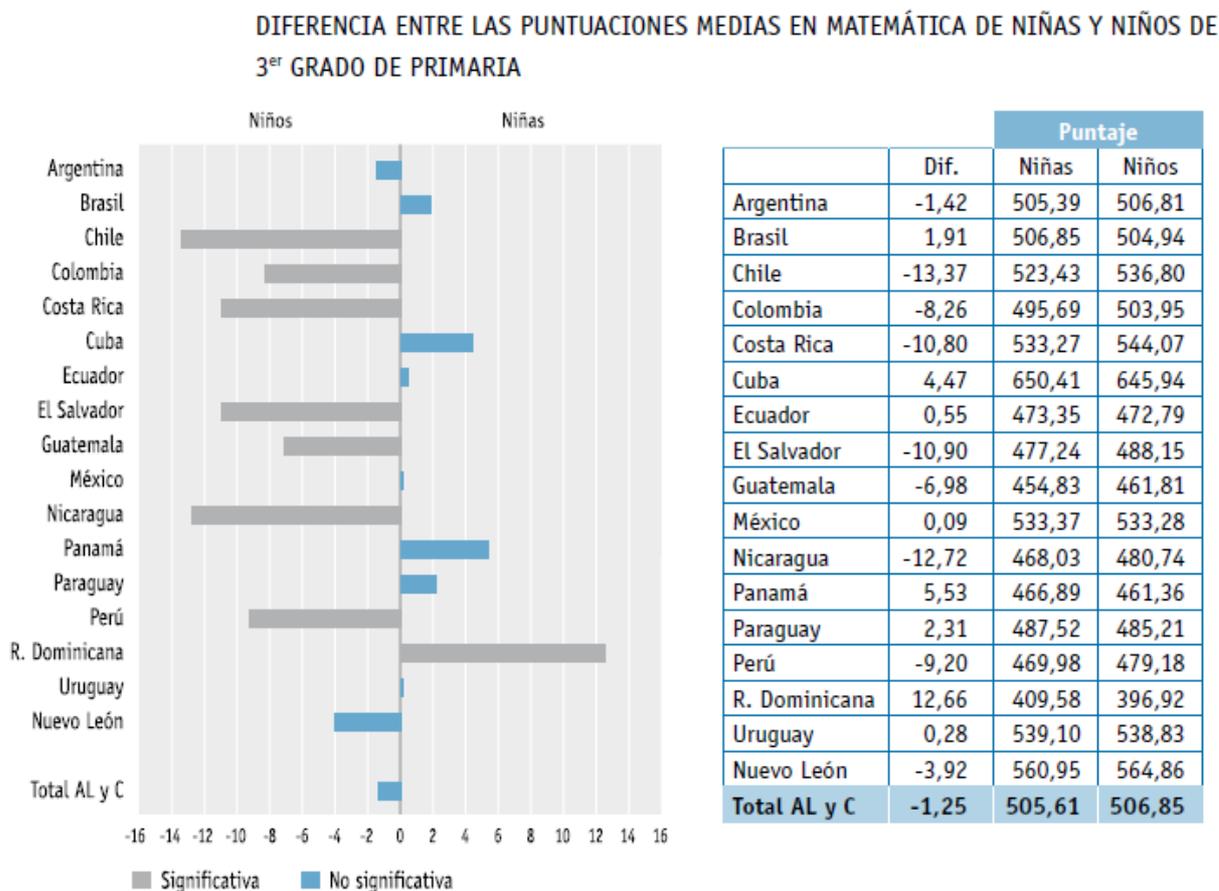


Figura A1. Prueba SERCE (2006): Diferencias de género en las pruebas de matemática de tercer grado de primaria. Adaptado de Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe: Primer reporte de los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, 2010, OREALC/UNESCO, p. 146.

Considerando la puntuación promedio de todos los países que participaron, no se observan diferencias significativas en función del género. Sin embargo, hay diferencias entre los países: En Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Perú los niños tienen mejor desempeño que las niñas. Mientras que en Argentina, Brasil, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Uruguay y el estado mexicano de Nuevo León, las diferencias no son significativas. República Dominicana fue el único país en donde las niñas obtuvieron mayores puntuaciones. (Es importante considerar que si bien en el 2013 se realizó el “Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo”, (TERCE), sus resultados estarán disponibles a

fines del 2014.)

## Anexo 2

Figura A2. SERCE (2006): Diferencias de género en las pruebas de matemática de sexto grado de primaria.

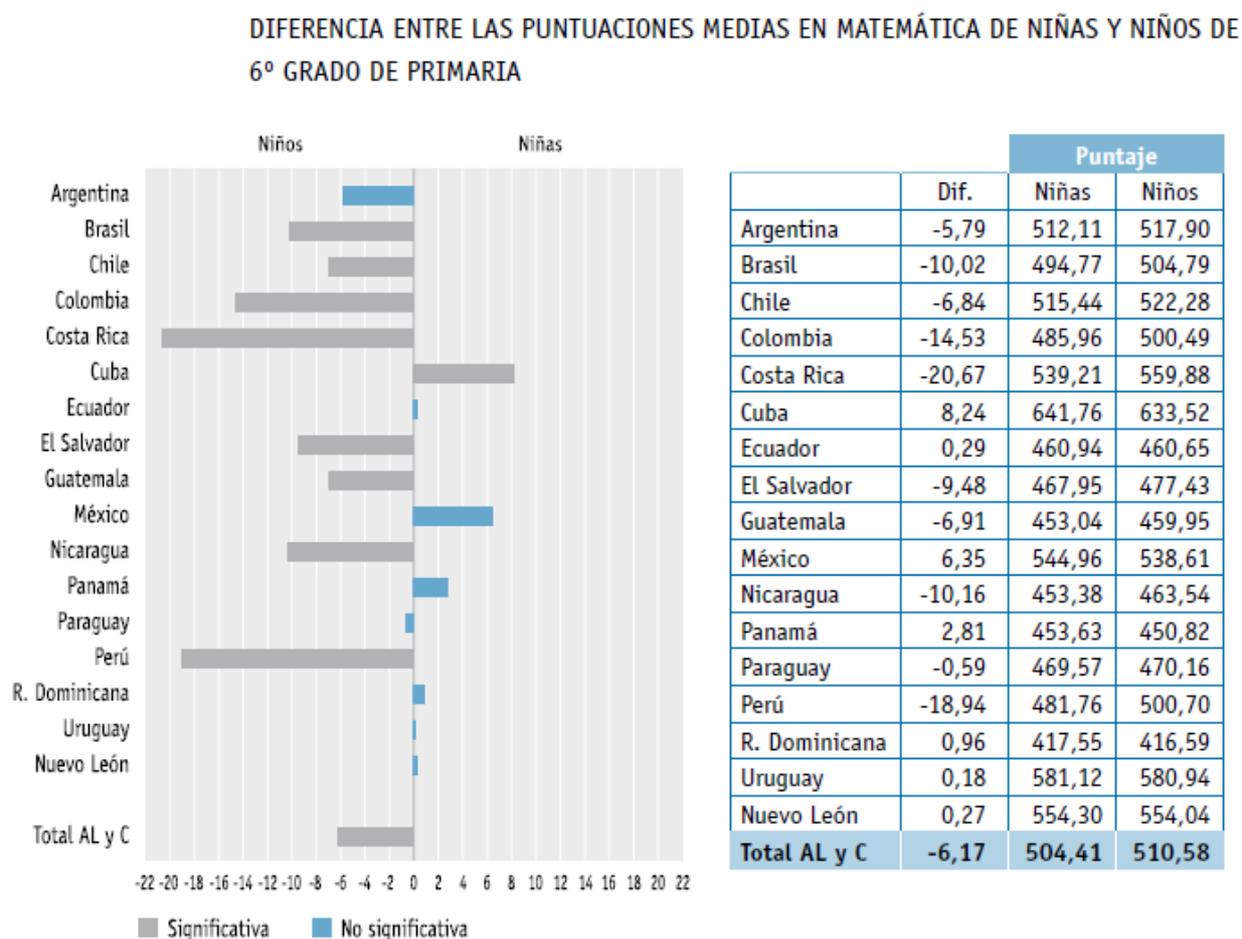


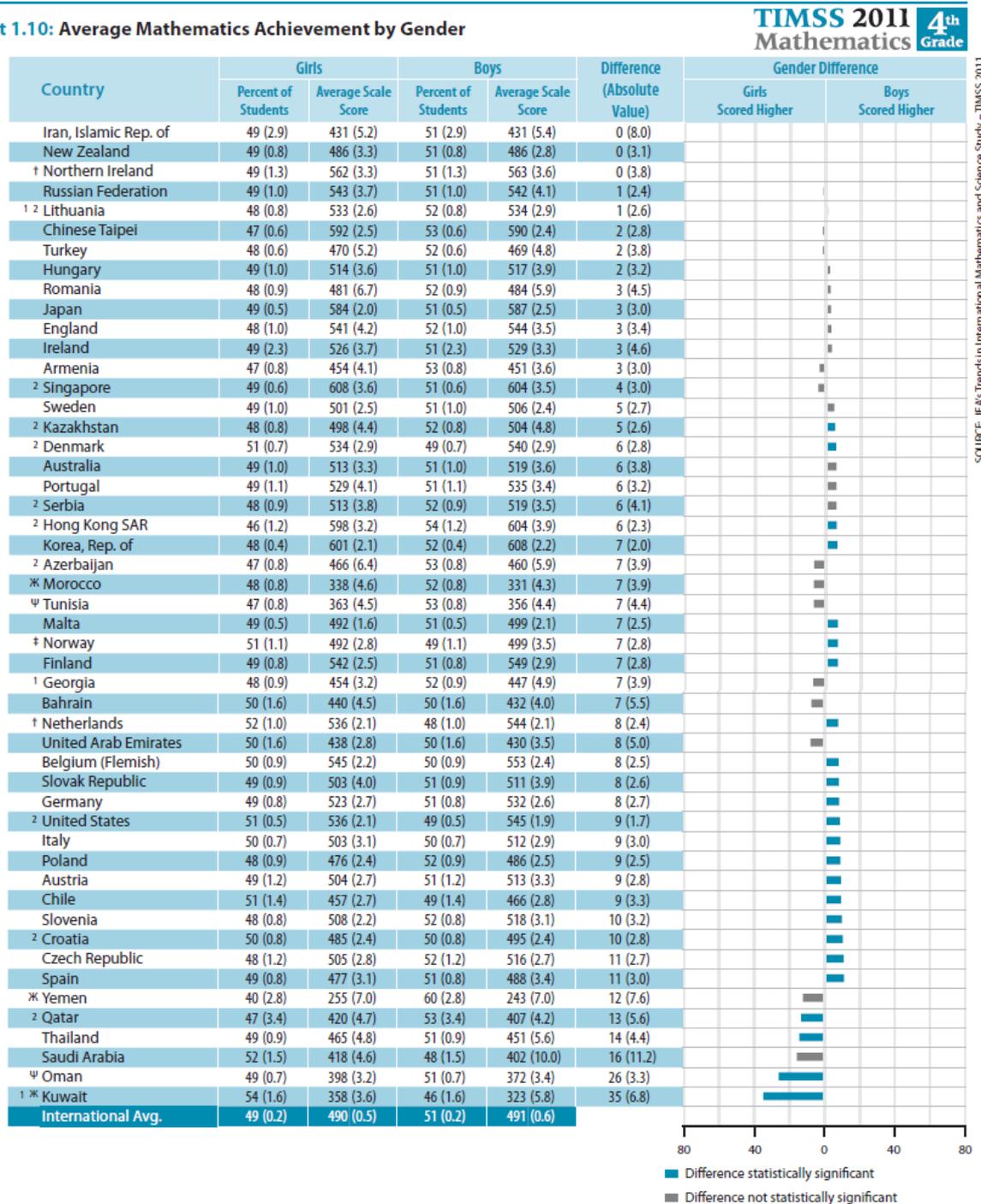
Figura A2. SERCE (2006): Diferencias de género en las pruebas de matemática de sexto grado de primaria. Adaptado de *Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe: Primer reporte de los resultados del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, 2010, OREALC/UNESCO, p. 147.*

A nivel regional se registraron diferencias de género, en las cuales los niños obtuvieron mejores puntuaciones, que las niñas en este dominio. Sin embargo, existen diferencias entre las puntuaciones obtenidas por cada país, demostrándose que: En Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Perú, los niños obtuvieron mayores resultados. Cuba fue el único país en el que las niñas obtuvieron puntajes significativamente mayores que los niños. Mientras que en Argentina, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Uruguay, y en el estado mexicano de Nuevo León no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas entre los niños y niñas.

### Anexo 3

Figura A3. Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (del inglés Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS - 2011): Resultados de las pruebas de matemática en cuarto grado.

Exhibit 1.10: Average Mathematics Achievement by Gender



✱ Average achievement not reliably measured because the percentage of students with achievement too low for estimation exceeds 25%.  
 ψ Reservations about reliability of average achievement because the percentage of students with achievement too low for estimation does not exceed 25% but exceeds 15%. See Appendix C.2 for target population coverage notes 1, 2, and 3. See Appendix C.8 for sampling guidelines and sampling participation notes †, ‡, and §.  
 ( ) Standard errors appear in parentheses. Because of rounding some results may appear inconsistent.

Figura A3. Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (2011): Resultados de las pruebas de matemática en cuarto grado. Adaptado de TIMSS 2011 International Results in Mathematics. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. 2012, p. 68.

Figura A3. Prueba TIMSS (2011): Resultados de las pruebas de matemática en cuarto grado. (Continuación)

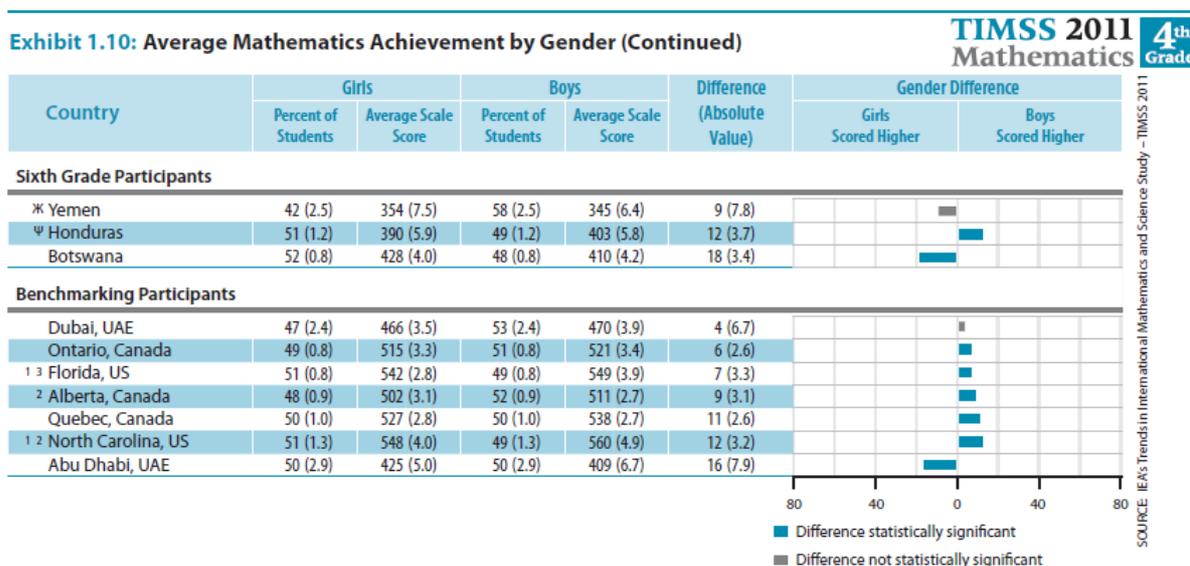


Figura A3. Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (2011): Resultados de las pruebas de matemática en cuarto grado (Continuación). Adaptado de TIMSS 2011 International Results in Mathematics. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. 2012, p. 69.

El gráfico de barras muestra el tamaño de diferencia en logro matemático en cuarto grado, y si esta diferencia es estadísticamente significativa (como se indica por una barra oscura).

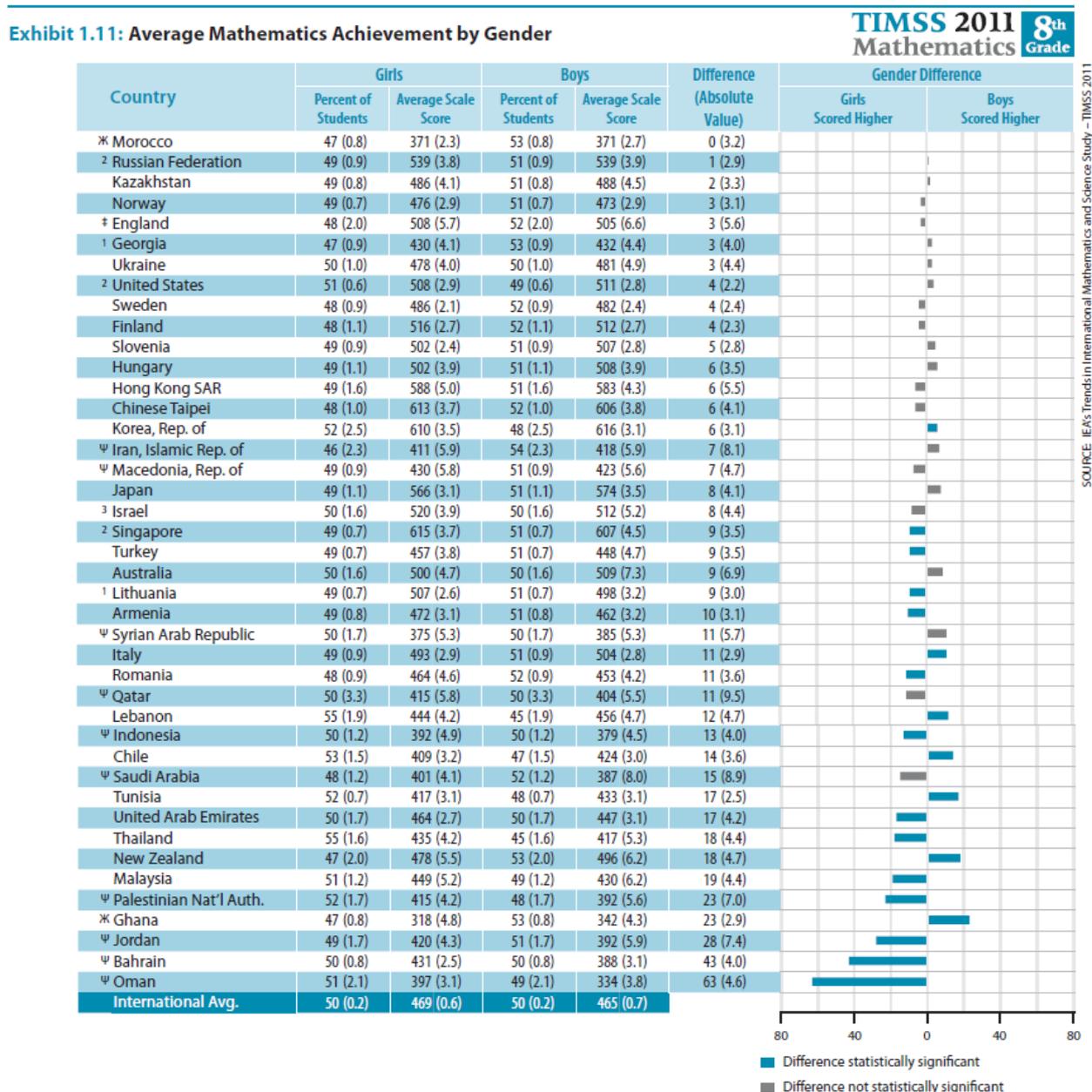
También se muestran los promedios internacionales (promedios entre las puntuaciones medias de las niñas y los niños). Los resultados se muestran en orden creciente, según la diferencia entre los promedios de las niñas y los niños.

Teniendo en cuenta el promedio del logro matemático entre los países, se evidencia poca diferencia entre el rendimiento entre los niños y niñas: Promedio Internacional es de 490 las niñas, y de 491 los niños. De los 50 países que participaron: en 26 no se mostraron diferencias significativas de género. De los 24 restantes, 20 tenían leves diferencias a favor de los niños, y en cuatro se evidenció diferencias relativamente grandes a favor de las niñas (Qatar, Tailandia, Omán y Kuwait).

Teniendo en cuenta los resultados de Botsuana y Honduras, países en donde se evaluaron los estudiantes de sexto grado escolar, se observa que hubo una diferencia significativa a favor de las niñas en Botsuana, mientras que en Honduras los niños se vieron favorecidos. Los niños también obtuvieron mejores resultados en las entidades de evaluación comparativa, con excepción de Dubái donde no se mostraron diferencias, y en Abu Dabi, donde las niñas obtuvieron un mejor rendimiento que los varones.

## Anexo 4

Figura A4. TIMSS (2011): Resultados de las pruebas de matemática de segundo año liceal (equivalente a octavo grado).



\* Average achievement not reliably measured because the percentage of students with achievement too low for estimation exceeds 25%.

<sup>ψ</sup> Reservations about reliability of average achievement because the percentage of students with achievement too low for estimation does not exceed 25% but exceeds 15%. See Appendix C.3 for target population coverage notes 1, 2, and 3. See Appendix C.9 for sampling guidelines and sampling participation notes †, ‡, and §.

( ) Standard errors appear in parentheses. Because of rounding some results may appear inconsistent.

Figura A4. TIMSS (2011): Resultados de las pruebas de matemática de segundo año liceal. Adaptado de TIMSS 2011 International Results in Mathematics. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. 2012, p. 70.

Figura A4. TIMSS (2011): Resultados de las pruebas de matemática de segundo año liceal. (Continuación)

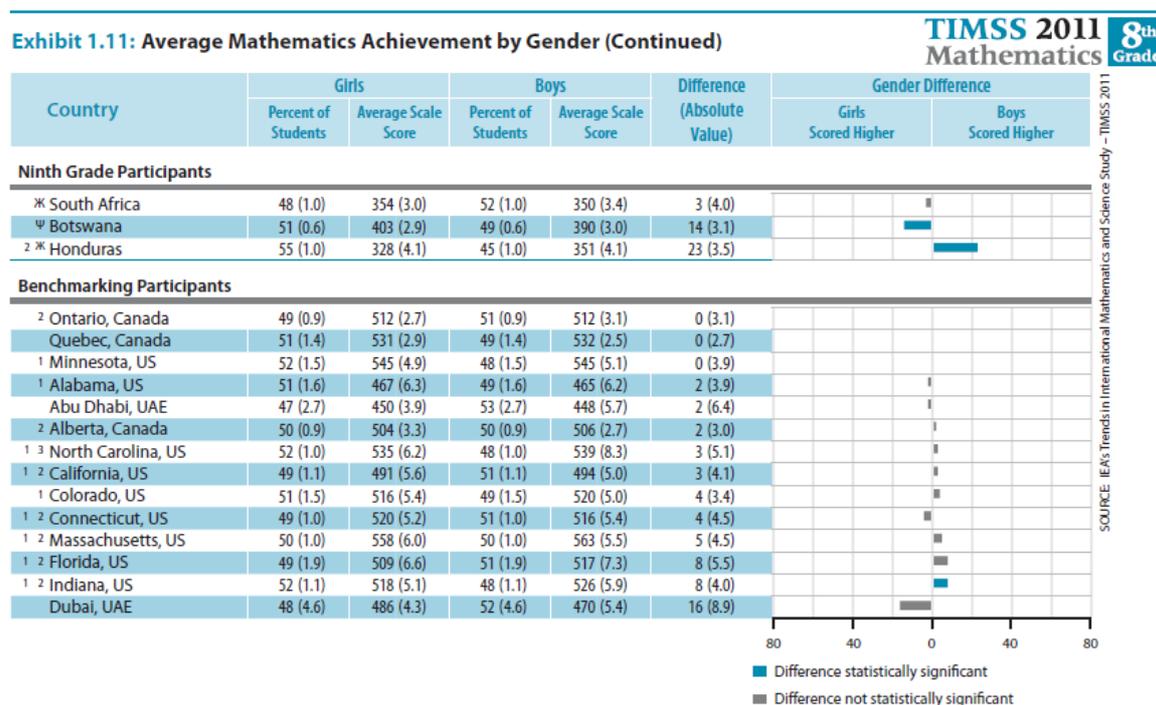


Figura A4. TIMSS (2011): Resultados de las pruebas de matemática de segundo año liceal. (Continuación) Adaptado de TIMSS 2011 International Results in Mathematics. International Association for the Evaluation of Educational Achievement. 2012, p. 71.

El gráfico de barras muestra el tamaño de diferencia en logro matemático en segundo año liceal, y si esta diferencia es estadísticamente significativa (como se indica por una barra oscura). También se muestran los promedios internacionales (promedios entre las puntuaciones medias de las niñas y los niños). Los resultados se muestran en orden creciente, según la diferencia entre los promedios de las niñas y los niños.

Comparando los resultados de cuarto grado y de segundo año liceal se observa que las diferencias fueron mayores en promedio, en segundo año liceal, siendo el Promedio Internacional de 469 las niñas, y 465 los niños.

Al igual que en cuarto grado, los resultados varían entre los países que participaron, de los 42 países que participaron: en 22 no se notaron diferencias según el género de los estudiantes. Mientras que en siete países la diferencia favoreció a los niños, y en los trece países restantes las niñas obtuvieron mejores resultados.

En Honduras y Botswana se evaluaron a los estudiantes de noveno grado (tercer año liceal), obteniendo resultados parecidos a los de sexto grado: niñas obtuvieron mayores resultados que los niños en Botswana, pero en Honduras fue al revés. No se encontraron diferencias de género en las unidades de evaluación comparativa, con excepción del estado de Indiana, donde los niños obtuvieron mejores resultados.

## Anexo 5

Figura A5. PISA (2012): Diferencias en los estudiantes que participaron en la prueba.

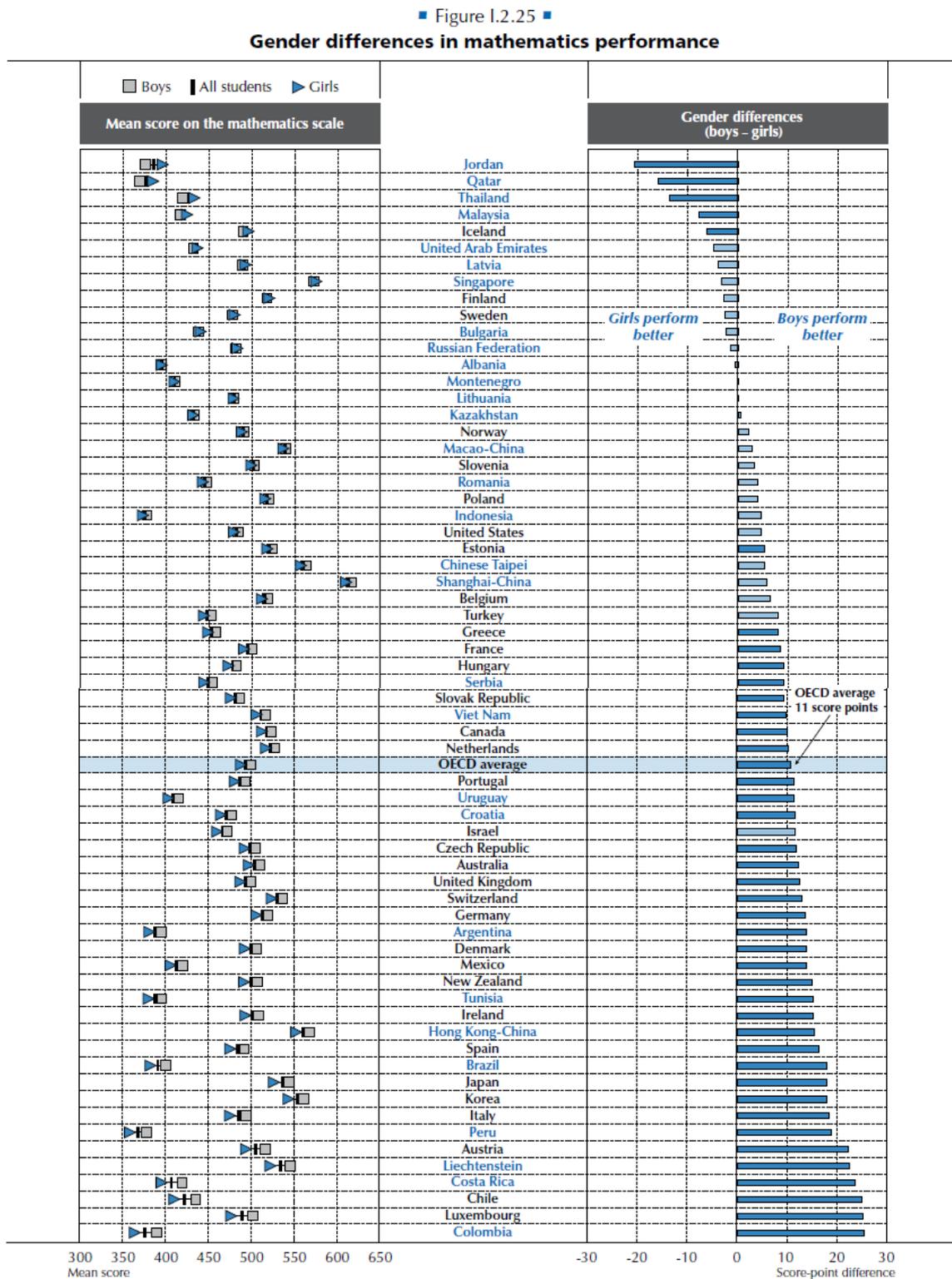


Figura A5. PISA (2012): Diferencias en los estudiantes que participaron en la prueba. Adaptado de PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Mathematics, Reading and Science. 2012, p.73

Los niños obtuvieron mejores resultados en 37 de los 65 países que participaron, en 6 de los cuales esta diferencia es equivalente a medio año académico. La mayor diferencia de puntaje (favoreciendo a los hombres) se reflejó en Colombia, Chile y Luxemburgo. Mientras que las mujeres superaron a los hombres, con una diferencia significativa en: Jordania, Qatar, Tailandia, Malasia e Islandia.

## Anexo 6

Figura A6. PISA (2012): Diferencias de género en los resultados de matemática entre prueba PISA (2003) y PISA (2012)

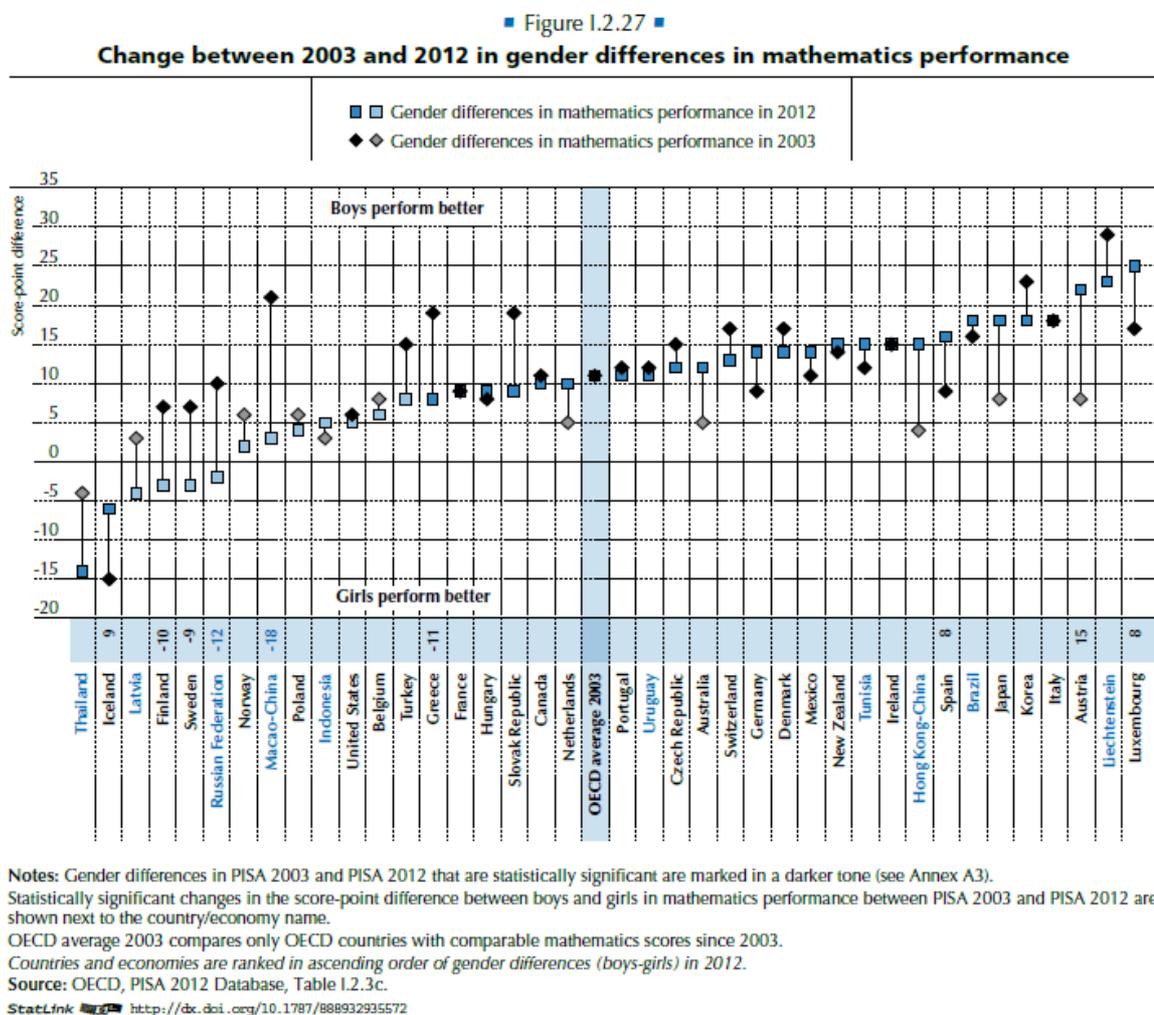


Figura A6. PISA (2012): Diferencias de género en los resultados de matemática entre prueba PISA (2003) y PISA (2012).

Adaptado de PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do Student Performance in Mathematics, Reading and Science. 2012, p.75

Al comparar los resultados PISA (2003) y PISA (2012) se refleja que en algunos países el rendimiento en matemáticas a favor de los niños se redujo (Finlandia, Grecia, Macao-China, la Federación de Rusia y Suecia), mientras que en otros ha aumentado (Austria, Luxemburgo y España). A su vez, en algunos países las mujeres superaron a los hombres en ambas pruebas (Islandia), y en otros el rendimiento de las mismas aumentó, sin que el rendimiento de los varones cambiara (Macao-China, la Federación de Rusia y Tailandia).

## Anexo 7

Figura A7. PISA (2012): Diferencias entre el puntaje promedio de las niñas y niños de América Latina.

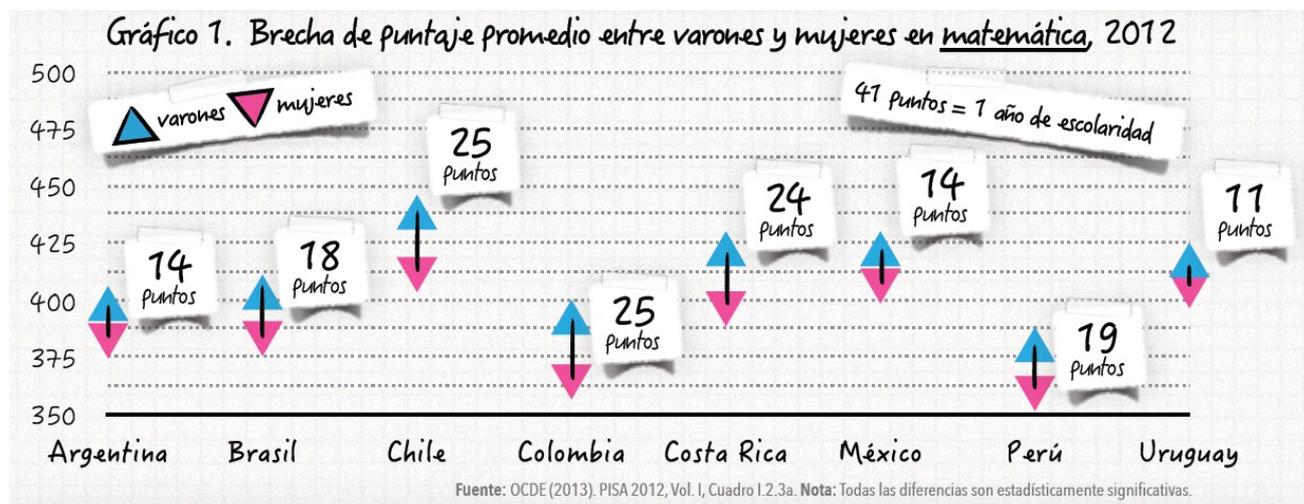


Figura A7. PISA (2012): Diferencias entre el puntaje promedio de las niñas y niños de América Latina. Adaptado de América Latina en PISA 2012: ¿Cómo se desempeñan los varones y las mujeres? 2014, p. 1

Países que participaron en esta prueba: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay, se destaca:

En todos los países les fue mejor a los hombres que a las mujeres en las pruebas matemáticas. La mayor brecha de género se reflejó en Colombia, Chile y Costa Rica, diferencia equivalente a más de medio año académico. Mientras que Uruguay y Argentina fueron los países con menor diferencia en el rendimiento.

## Anexo 8

Figura A8. Resultados de los estudiantes de FCEA, teniendo en cuenta el género de los mismos.

### **Resultado Matemática**

INDICES: F

| Min.  | 1Q.   | Mediana | Media | 3rd Q. | Max..  |
|-------|-------|---------|-------|--------|--------|
| 1.000 | 5.000 | 7.000   | 7.039 | 9.000  | 16.000 |

-----  
INDICES: M

| Min.  | 1Q.   | Mediana | Media | 3rd Q. | Max.   |
|-------|-------|---------|-------|--------|--------|
| 1.000 | 6.000 | 9.000   | 8.673 | 11.000 | 17.000 |

*Figura A8. Resultados de los estudiantes de FCEA, teniendo en cuenta el género de los mismos. Adaptado de Elaboración de Pruebas Diagnósticas al ingreso a la Facultad De Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. 2006, p. 17.*

El porcentaje de hombres que obtuvieron niveles de suficiencia, fue superior al de las mujeres.

## Anexo 9

Figura A9. Resultados de los estudiantes de FCEA, según tres niveles de rendimiento.

| genero\matem | altoM         | bajoM         | medioM         | Row Total |
|--------------|---------------|---------------|----------------|-----------|
| F            | 18<br>38.298% | 43<br>65.152% | 68<br>52.713%  | 129       |
| M            | 29<br>61.702% | 23<br>34.848% | 61<br>47.287%  | 113       |
| Column Total | 47<br>19.421% | 66<br>27.273% | 129<br>53.306% | 242       |

Pearson's Chi-squared test

X-squared = 7.992, df = 2, p-value = 0.01839

Figura A9. Resultados de los estudiantes de FCEA, según tres niveles de rendimiento. Adaptado de *Elaboración de Pruebas Diagnósticas al ingreso a la Facultad De Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. 2006, p. 29.*

Analizando los resultados en tres niveles (bajo, medio y alto), se obtiene que: el 65% de los estudiantes que obtuvieron resultados bajos fueron mujeres. Mientras que los estudiantes que obtuvieron puntuaciones altas, más del 60% eran hombres. En el grupo medio, la composición es casi de un 53% de mujeres y 47% hombres.

## Anexo 10

Figura A10. Resultados de los estudiantes de EDA, teniendo en cuenta el género de los mismos.

### **Resultados Matemática**

INDICES: F

| Min. | 1Q    | Mediana | Media | 3Q.   | Max.  |
|------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 0.00 | 25.00 | 40.00   | 40.54 | 55.00 | 85.00 |

-----  
INDICES: M

| Min. | 1Q    | Mediana | Media | 3Q.   | Max.  |
|------|-------|---------|-------|-------|-------|
| 5.00 | 30.00 | 45.00   | 44.26 | 55.00 | 90.00 |

*Figura A10. Resultados de los estudiantes de EDA, teniendo en cuenta el género de los mismos. Adaptado de Elaboración de Pruebas Diagnósticas al ingreso a la Facultad De Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. 2006, p. 34.*

Se observa un comportamiento levemente diferenciado en los hombres, la misma es menor debido a que el promedio de las mujeres fue de 40,5, y la de los hombres 45.

Teniendo en cuenta los resultados de ambas Facultades (FCEA y EDA) se refleja un comportamiento diferencial según el género de los participantes en las pruebas de Matemática (diferenciación que se obtuvo también en Información General, pero no en las otras dos pruebas). Altmark, Castrillejo, Debera y Nalbarte (2006) exponen que una posible explicación al mejor rendimiento de los hombres en este módulo podría ser que una parte significativa de los mismos provienen de Bachillerato de Ingeniería.

## **Anexo 11**

### **Pantalla que verán todos los participantes al ingresar a la página WEB**

Información del estudio:

Este proyecto busca conocer el desempeño en pruebas de matemáticas, con este objetivo se convoca a estudiantes que ingresan a Facultad de Psicología (UdelaR).

El estudio consta de dos partes: La primera consiste en completar datos personales, y la segunda consta de resolver problemas matemáticos. La totalidad de la prueba dura aproximadamente una hora.

La participación es enteramente voluntaria, por lo cual puedes desistir en cualquier momento del estudio. Los datos adquiridos serán procesados de forma confidencial, asegurando tu privacidad e identidad. Los mismos serán de uso exclusivo del equipo de investigación.

## **Anexo 12**

### **Segunda pantalla presentada a todos los participantes de la investigación.**

Consentimiento informado:

Declaro haber leído y comprendido la información que se me ha presentado al inicio, sobre la investigación a realizarse con estudiantes de Facultad de Psicología de la UdelaR.

Entendiendo que la participación es voluntaria y que, por lo tanto, puedo abandonar el mismo en el momento que desee. También he sido informado/a de forma clara y precisa de cómo los datos personales serán tratados, y custodiados, con respeto a mi intimidad, y a la vigente normativa de protección de datos.

Manifiesto voluntariamente mi deseo de participar en este estudio: (Si está de acuerdo y desea continuar, seleccione "si", de lo contrario seleccione "no")

### **Anexo 13 Tercera pantalla presentada al grupo objetivo.**

En la siguiente pantalla deberás completar una serie de ejercicios matemáticos, con el fin de investigar cómo las personas resuelven los problemas, y para comprobar si hay diferencias de género relacionadas al rendimiento en matemática, como ha sido señalado en estudios anteriores.

La prueba está diseñada para que sean un desafío, así la misma puede demostrar tus habilidades y limitaciones en matemáticas. Por favor trata de dar tu mayor esfuerzo para ayudarnos en nuestro análisis.

Tendrás 45 minutos para completar un total de 42 preguntas, todas en formato múltiple opción. Tienes una oportunidad para responder cada una, y en todos los casos solamente existe una opción correcta. Puedes utilizar hojas para escribir, un lápiz y calculadora.

**Anexo 14. Tercera pantalla presentada al grupo control.**

En la siguiente pantalla deberás completar una serie de ejercicios matemáticos. La prueba está diseñada para que sea un desafío, para así poder conocer cómo las personas resuelven los problemas. Por favor trata de dar tu mayor esfuerzo para ayudarnos en nuestro análisis. Tendrás 45 minutos para completar un total de 42 preguntas, todas en formato múltiple opción. Tienes una oportunidad para responder cada una, y en todos los casos solamente existe una opción correcta. Puedes utilizar hojas para escribir, un lápiz y calculadora.

## **Anexo 15**

### **Última pantalla que se les presentará a todos los participantes.**

Has participado en una investigación que explora la relación entre estereotipos de género, y el desempeño en matemáticas de estudiantes de la Universidad de la República.

Debido a que en nuestra sociedad se considera que hay diferencias de género relacionada a las habilidades matemáticas, en el presente estudio se examina si el rendimiento puede ser alterado por los estereotipos inmersos en nuestra sociedad.

Muchas gracias por tu participación.