



UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**ADAPTACIÓN CHILENA DE LA PRUEBA DE RAZONAMIENTO  
GRAMATICAL DE 3 MINUTOS DE BADDELEY EN ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS DE TALCA**

**Memoria**

**para optar al Título de Psicóloga Social y de las Comunidades**

**Estudiante**

Javiera Sarabia López

**Profesor guía**

Marcelo Leiva Bianchi

**TALCA**

**27 de marzo, 2020**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2022

- Universidad de Talca, Escuela de psicología, Facultad de psicología, Título de Psicóloga social y de las comunidades.
- Adaptación chilena de la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley en estudiantes universitarios de Talca.
- Estudiante: Javiera Andrea Sarabia López
- Profesor guía:  Marcelo Leiva Bianchi (Autoriza entrega Memoria a Escuela de Psicología y Biblioteca Universidad de Talca)
- Talca, 2020.

## Índice

<b>Agradecimientos</b> .....	1
<b>Resumen</b> .....	3
<b>Abstract</b> .....	4
<b>Introducción</b> .....	5
<b>Marco Teórico</b> .....	6
<i>Inteligencia humana</i> .....	6
<i>Inteligencia fluida</i> .....	9
<i>Razonamiento gramatical</i> .....	11
<i>Prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley</i> .....	14
<b>Objetivo General</b> .....	18
<b>Objetivos Específicos</b> .....	18
<b>Hipótesis General</b> .....	18
<b>Hipótesis Específicas</b> .....	18
<b>Método</b> .....	19
<i>Tipo de estudio</i> .....	19
<i>Universo y muestra</i> .....	19
<i>Medidas</i> .....	19
<b>La adaptación chilena de la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos (Gf)</b> .....	19
<b>Medida de razonamiento abstracto, relaciones espaciales y razonamiento verbal (g)</b> .....	20
<i>Procedimiento</i> .....	21
<i>Procesamiento y análisis de datos</i> .....	23
<b>Resultados</b> .....	23
<b>Discusión</b> .....	25
<b>Referencias</b> .....	29
<b>Anexos</b> .....	35
Anexo 1. Consentimiento Informado (extraído de Google Forms). .....	35
Anexo 2. Adaptación chilena de la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley (extraído de Google Forms). .....	36

## **Agradecimientos**

Son muchas las personas y espacios que han contribuido para la realización de la presente memoria, en primer lugar, reconocer al proyecto Fondecyt N° 1151271, por los recursos brindados durante la ejecución del proyecto, y por supuesto a la persona a cargo de este, Agustín Martínez Molina, quien tuvo disposición total durante todo el proceso de ejecución de la memoria, y que independiente de la distancia física que nos separa, organizó y aclaró dudas siempre que se necesitaba. Más que un profesor que apoyó en la memoria, es un profesor que siempre ha confiado en mí, desde que estaba comenzando la carrera me abrió las puertas a realizar investigación. Es una persona que no solo me enseñó de teoría y práctica, me enseñó de valores y ética para la vida.

Debo un gran reconocimiento a mi profesor guía, Decano de la Facultad de Psicología, Marcelo Leiva Bianchi, quien en su labor de guía me brindó conocimientos y herramientas que me servirán durante toda mi vida profesional. Cabe destacar su gran disposición pese a las condiciones extraordinarias del desarrollo de mi tesis de grado.

Por otro lado, brindar el reconocimiento y agradecimiento a mi círculo personal, que me apoyó siempre que lo necesité, incluso en esos momentos que no pedí ayuda. El reconocimiento que puedo ofrecer en este apartado es poco para todo lo que aportó mi pareja al proceso, siendo psicóloga me aconsejó comprendiendo a cabalidad mi tesis y hablando desde sus conocimientos como profesional. Además, me alentó cuando no podía más, cuando mis emociones o concentración me jugaban una mala pasada, ella siempre encontraba el modo de darme las energías de continuar. Por otro lado, mis padres se transformaron en mi auxilio cuando requería de alguien con más experiencia en la vida, cuando los aspectos

sociales, formales, académicos o comunicacionales me superaban y no sabía cómo actuar. No olvidaré las largas conversaciones que tuvimos ante cualquier decisión importante sobre la tesis, las que siempre me dejaban tranquila y lista para seguir.

Soy muy afortunada de contar con tantas personas, mis hermanos tampoco se ausentaron de esto y es que nunca faltaron los consejos y preguntas sobre los avances en mi tesis, el apoyo que sentí de ellos, aunque sea a la distancia siempre fue un pilar en el proceso.

No por ser los últimos serán los menos importantes, mis amigos, más que solo el proceso de tesis, ellos estuvieron durante todo el periodo de pregrado. Ya son cinco años que sin ustedes no hubieran sido nada fácil, y por supuesto no se ausentaron jamás en este último gran paso para ser profesional, gracias por siempre ser auténticos conmigo, por ahí dicen que los verdaderos amigos son los que te enfrentan cuando estás equivocada y esos momentos fueron de gran aprendizaje. Esperanza, Jennifer, Consuelo y Ariel, gracias por estos años de compañía y mucho más.

## **Resumen**

El estudio tuvo como objetivo desarrollar una tecnología de evaluación psicológica, adaptando la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968) al idioma español. Se realizaron modificaciones en la presentación de los ítems para facilitar su comprensión. Se evaluaron las propiedades psicométricas de la adaptación del GRT (validación piloto) realizada. La selección de los participantes fue a través de muestreo no-probabilístico, seleccionándose a 57 estudiantes universitarios de la ciudad de Talca.

Se les aplicó la adaptación chilena de la prueba de razonamiento gramatical de Baddeley y las medidas de razonamiento abstracto, relaciones espaciales y razonamiento verbal (g) de la prueba DAT-5 (Bennet, Seashore & Wesman, 1990).

Dentro de los hallazgos, se observó que la versión del GRT adaptada al español cuenta con una dimensión que mide el razonamiento gramatical y presenta evidencias de validez y fiabilidad que permiten seguir avanzando en el desarrollo de tecnología psicométrica apropiada para medir inteligencia fluida (Gf), siendo este último constructo el objetivo central de evaluación en la presente investigación (Baghaei, Khoshdel- Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017; Eckes & Baghaei, 2015; Bustos, Ramírez y Martínez, 2018).

**Palabras clave:** razonamiento gramatical, inteligencia fluida, Prueba de Razonamiento Gramatical (GRT), razonamiento abstracto, razonamiento verbal, relaciones espaciales, validez, fiabilidad.

## **Abstract**

The study aimed to develop a psychological evaluation technology, adapting Baddeley's (1968) grammatical reasoning test (GRT) to the Spanish language. Modifications were made in the presentation of the items to facilitate their understanding. The psychometric properties of the adaptation of the GRT (pilot validation) performed were evaluated.

Participants were selected through non-probability sampling, selecting 57 university students from the city of Talca.

The Chilean adaptation of Baddeley's grammatical reasoning test, a self-report of academic performance and the measure of abstract reasoning, spatial relations and verbal reasoning (g) of the DAT-5 test (Bennet, Seashore & Wesman, 1990) were applied to them.

Among the findings, it was observed that the version of the GRT adapted to Spanish has a dimension that measures grammatical reasoning and presents evidence of validity and reliability that allow further progress in the development of appropriate psychometric technology to measure fluid intelligence (Gf), the latter is thus becoming the central aim of evaluation in this investigation.

**Keywords:** grammatical reasoning, fluent intelligence, Grammatical Reasoning Test (GRT), abstract reasoning, verbal reasoning, spatial relationships, validity, reliability.

## **Introducción**

La necesidad de validar y adaptar al español la prueba de razonamiento gramatical de Baddeley (1968) es apremiante, dado que se encuentra disponible principalmente en inglés, incorporándose una adaptación alemana (Baudson y Preckel, 2016), una adaptación polaca (Karwowski et al., 2016) y otra adaptación persa (Baghaei, Khoshdel-Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017). La barrera idiomática produce la ausencia de una medida de razonamiento gramatical breve y consistente en español, lo que puede afectar en la validez de estudios realizados a participantes con lengua nativa española en este ámbito de investigación, además las pruebas de validación coinciden en que el GRT tiene solo una dimensión, porque se mide exclusivamente el razonamiento gramatical, constructo que no cuenta con subdimensiones, lo mismo debiera ocurrir en la presente adaptación chilena (validación piloto).

Dada la falta de una medida breve y rápida de inteligencia fluida en lengua española para su uso en investigación y salud, se decidió calcular índices de fiabilidad y validez del test adaptado, evaluando las propiedades psicométricas de la prueba de razonamiento gramatical de Baddeley en español. En estudios anteriores, se ha evaluado las características psicométricas de la prueba a través de correlaciones con test de inteligencia y diferentes pruebas de fiabilidad; en este caso se realizará un análisis factorial confirmatorio, sumado a correlaciones con diferentes índices de desempeño académico y de razonamiento gramatical o verbal que presenten propiedades psicométricas apropiadas.

Se buscará confirmar el uso de la prueba de razonamiento gramatical de Baddeley (1968) como medida breve de inteligencia fluida (Gf). Se presume este uso, ya que muestra alta consistencia registrando una fiabilidad de retest de 0.80 y una validez de 0.59 de la correlación con la prueba verbal de inteligencia del ejército británico (Baghaei, Khoshdel-

Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017). Sumado a esto, la adaptación del instrumento al persa resultó ser una medida de inteligencia corta, de fácil administración y con una fiabilidad alfa de Cronbach de 0,91 (Eckes & Baghaei, 2015), resultados similares se observaron en la investigación de Bustos, Ramírez y Martínez (2018); donde mencionan que la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley tiene elementos psicométricos adecuados y la posterior adaptación al idioma español también las tienen. Finalmente, cabe destacar que al poder obtenerse solo una puntuación, es eficaz utilizarla en investigaciones de estrés, uso de drogas, impacto de factores ambientales o habilidades cognitivas en el desempeño de las personas. Dando la posibilidad de medir de forma válida, fiable, breve y gratuita la inteligencia fluida, considerándose oportuno realizar adaptaciones a otros idiomas de la prueba de razonamiento gramatical de Baddeley (1968).

## **Marco Teórico**

### *Inteligencia humana*

Dentro de la psicología, es una de las variables históricamente más estudiadas (Sternberg, Conway, Ketron & Berstein, 1981). Se puede mencionar que este interés podría originarse de la utilidad de predecir diferentes variables, como lo son el rendimiento académico y laboral, la salud mental y física, conductas delictuales e incluso la longevidad. Por lo cual, es esencial el conocimiento de este constructo en investigación, sobre todo la caracterización y diferenciación de factores que afectan a nivel individual en este (Martínez et al., 2011). Por su lado, la predicción del rendimiento académico ha sido un tema de investigación importante en la ciencia psicológica durante casi un siglo (Boekaerts, 1995; Furnham & Chamorro-Premuzic, 2004; Gagné & St Père, 2002; Jensen, 1998; Lubinski, 2004; Petrides, Chamorro-Premuzic, Frederickson & Furnham, 2005; Vigil-Colet & Morales-Vives, 2005). Son

variados los constructos que han mostrado asociaciones significativas con el rendimiento académico, pero es la inteligencia la que puede ser mencionada como significativa con más frecuencia. Esto se menciona en el informe seminal de Neisser et al. (1996), donde se concluye que la inteligencia es el mejor predictor de rendimiento académico (Kuncel, Hezlett, & Ones, 2001).

En base a lo anterior, es que la inteligencia de las personas se ha conformado como un fuerte componente predictor (Hagmann-Von, Gygi, Weidmann & Grob, 2016), significativamente con aspectos como el éxito en la vida y el rendimiento académico (Ren, Schweizer, Wang & Xu, 2015).

Se ha definido la inteligencia como un semejante al factor “g” (factor general de inteligencia), lo que quiere decir que es un proceso que engloba a los subprocesos cognitivos humanos (Hagmann-Von et al., 2016). Se suele definir también como atributo que tienen los seres humanos para poder aprender o adquirir cualquier tipo de información (Strenze, 2015).

Strenze (2015) ha estimado tres particularidades básicas para la inteligencia, la primera, el considerarla como la aptitud de pensar, entender, aprender, y ejecutar operaciones mentales variadas. La segunda, es una aptitud general, no una aptitud específica y que se relaciona con diversas actividades o tareas. En consecuencia, cada persona posee un nivel genérico de habilidad mental que no está orientada a una tarea en particular. Y, por último, un atributo significativo, es que la inteligencia permite diferenciar entre personas, puesto que el resultado de la evaluación es único para cada individuo. Por lo tanto, se puede considerar como una variable de diferenciación individual.

Por otro lado, Hayes, Petrov & Sederberg (2015), refirieron que existen grandes indicios de que la inteligencia está relacionada directamente con rasgos genéticos y heredables, motivo por el cual un gran porcentaje de metodólogos conceptualizan la inteligencia como un rasgo estable que es relativamente inmune a las intervenciones a través del tiempo.

Lubinski (2004), expuso que se debe considerar al constructo como una habilidad general que no se especializa para ninguna actividad específica, caracterizándose por ser una energía mental dentro de las personas que potencia la resolución de todas las tareas intelectuales, trayendo como consecuencia que quien tenga un nivel más elevado de ésta, obtendrá mejores resultados en las tareas que desempeñe en su vida. Asimismo, puede ser específica para habilidades verbales o numéricas, desde las que se pueden desprender distintos tipos de medidas que se pueden expresar en pruebas que poseen poco contenido cultural, pruebas abstractas o verbales que están ligadas a averiguar relaciones entre ciertas palabras cuando los significados de estas resultan muy familiares (Colom, Escorial, Chun y Privado, 2007).

Es importante indicar que la inteligencia tiende a estar correlacionada positivamente con consecuencias deseables para las personas, como un buen desempeño en la escuela o en el trabajo; por otro lado se correlaciona negativamente con consecuencias no deseables para las personas como ser evaluados negativamente en la educación formal, en entrevistas de trabajo, etc. Lo que transforma a la inteligencia en un fuerte predictor de éxito para las personas (Strenze, 2015).

Una de las posibles explicaciones para esta correlación propone que la inteligencia es una capacidad general, la cual sirve para resolver todo tipo de dificultad o problema, por lo tanto, aquellas personas que poseen un mayor nivel de inteligencia tendrían un mayor éxito en sus vidas, puesto que son más competentes para optar por soluciones oportunas a sus demandas

cotidianas y a su vez lograrían sobresalir con un mayor nivel en la resolución de tareas en un test de Cociente Intelectual (CI); generando una correlación positiva observada entre los puntajes de CI y éxito como consecuencia de la inteligencia de cada persona (Strenze, 2015).

En relación con lo anterior, es importante mencionar que la inteligencia es una variable que se puede medir, por lo que se han construido diversas pruebas que elaboran el índice de CI (Cociente Intelectual), siendo esto un criterio considerado para poder validar estas pruebas que ha permanecido por más de un siglo, logrando correlacionarse generalmente la inteligencia con el rendimiento académico (Chamorro- Premuzic y Furnham, 2008).

Por otra parte, una de las variables más representativas y relacionadas estrechamente con la inteligencia general es la inteligencia fluida (Ren et al., 2015).

### *Inteligencia fluida*

El factor Gf o de inteligencia fluida se define como una muestra del nivel de complejidad relacional en las que un individuo puede percibir y actuar sin necesitar recurrir a información de orden complejo, almacenada en su memoria (Cattell, 1961, 1971).

Según Reed et al. (2010) la inteligencia fluida mide la capacidad de razonar de manera rápida y abstracta. Considerándolo como un componente fundamental para la inteligencia general, lo que además evalúa la capacidad para poder resolver problemas en circunstancias en las que no es necesario un conocimiento previamente aprendido. Otro modo de precisarla es como la capacidad de poder pensar con flexibilidad y comprender relaciones abstractas.

La inteligencia fluida es un requerimiento necesario para la solución de nuevos problemas y para hacer frente a circunstancias desconocidas, generando así nuevos conocimientos y perspectivas (Preusse, Van der Meer, Deshpande, Krueger, & Wartenburger, 2011).

Duncan, Chylinski, Mitchell & Bhandari (2017) describen como una de las ideas vinculadas al factor Gf, la posibilidad que presentan los seres humanos de utilizar el principio de composicionalidad, el cual hace referencia a la capacidad de subdividir estructuras mentales complejas en estructuras mentales simples. En base a esto, se propone como hipótesis que este tipo de inteligencia refleja la capacidad de la memoria de trabajo, y a su vez, se puede considerar que la inteligencia fluida refleja la velocidad de procesamiento. Actualmente, existe evidencia de que las pruebas de inteligencia fluida manifiestan cierta correlación positiva con las tareas de memoria o la velocidad de trabajo, sin embargo, no es suficiente para corroborar dichas hipótesis (Duncan et al., 2017).

McGrew (1997), define la inteligencia fluida (Gf) como las operaciones mentales que utiliza un individuo cuando se enfrenta a una tarea relativamente nueva que no puede ser realizada de manera automática. Operaciones mentales como información y reconocimiento de conceptos, percepción de las relaciones entre patrones, obtención de conclusiones, comprensión de implicaciones, resolución de problemas, extrapolación y reorganización o transformación de información. Por lo general, se considera que el razonamiento inductivo y deductivo son los indicadores de las habilidades específicas características de Gf. El WISC-IV contiene tres pruebas de razonamiento distintas: Conceptos con dibujos, Palabras en contexto-pistas (ambas requieren el uso del razonamiento inductivo) y Matrices (la cual involucra el uso de razonamiento secuencial general, p. ej., razonamiento deductivo).

En lo que respecta a la evaluación de la inteligencia fluida, existe evidencia sobre el método general de evaluación; en el cual se suelen realizar tareas de resolución de problemas complejos, donde se deba realizar una segmentación cognitiva o la gestión de actividades complejas de la atención selectiva, las cuales se puedan separar en partes más simples,

cumpliendo el principio de composicionalidad (Duncan et al., 2017). En relación a esto el GRT presenta tareas donde los sujetos deben segmentar la información para poder resolver el problema, utilizando la atención selectiva para analizar cada ítem, de esta forma se sigue el principio de composicionalidad (Duncan et al., 2017), la interrogante que surge del método que utiliza el GRT para evaluar a los participantes es, por qué este se adecua tanto a una medida de Gf siendo que en su origen se creó para evaluar razonamiento gramatical, es por esto que se ahondará en este último constructo.

### *Razonamiento gramatical*

El razonamiento o competencia gramatical, es el conocimiento interiorizado, basado en un mecanismo instintivo del sistema de reglas y representaciones de la información que se recibe. Si un hablante no es capaz de determinar la gramaticalidad de un enunciado, se puede decir que no tiene competencia gramatical en idioma español. En ese sentido, el razonamiento gramatical es diferente de la competencia léxica. La competencia léxica se refiere al aspecto semántico de las palabras. El razonamiento gramatical se refiere al aspecto sintáctico de las oraciones. Una diferencia importante entre el procesamiento léxico y el procesamiento gramatical tiene que ver, desde el punto de vista psicolingüístico, con la diferencia que hay entre recuerdo y reconocimiento. Un hablante interpreta el significado de la palabra que escucha porque la recuerda, es decir, la recupera desde su memoria semántica; en cambio, el mismo hablante interpreta el valor de la oración porque la reconoce, esto es, detecta su estatuto sintáctico así no pueda recordarla. Esta distinción se debe articular al conocimiento de que las oraciones son infinitas, y las palabras constituyen un conjunto finito. El razonamiento gramatical es entonces un proceso que no recurriría mayormente a información aprendida anteriormente por el hablante (Arias, 2008).

De lo dicho anteriormente, se deduce que el razonamiento gramatical se sustenta en principios estructurales, independientes del contenido. Es por esto, que no presenta condiciones de uso de las palabras o enunciados. El razonamiento gramatical se despliega de manera endógena, es modular en el sentido de que opera con independencia de otras consideraciones. En cambio, la competencia pragmática contiene procesos cognitivos, pero necesita insertarse a su vez en un contexto cultural y social.

El razonamiento gramatical permite reconocer oraciones ambiguas, lo que permite analizar dos o más interpretaciones posibles de la misma oración.

Un aspecto fundamental de la gramaticalidad es el concepto de modularidad. Así, la gramática entraña una organización basada en módulos que son los responsables de la manera como se configura el razonamiento gramatical. Los módulos se conciben como unidades independientes que interactúan dentro de un sistema articulado de índole computacional. En estos módulos y su interacción, reside el origen de la gramática entendida como sistema mental de reglas y representaciones. Entre los principios del razonamiento gramatical existen variaciones que explican las diferencias estructurales entre las lenguas, de este modo cada idioma presenta reglas gramaticales diferentes que harán que un sujeto analice de cierta forma para lograr decodificar los fonemas. La gramática es modular porque trabaja con módulos autónomos, pero interactuantes. La interacción de los módulos se da en una misma estructura sintáctica, porque cada módulo es responsable de un determinado aspecto de la estructura. El módulo del ligamiento es responsable del entorno formal en el que los pronombres encuentran sus antecedentes; y el módulo del control es responsable de los factores necesarios para la determinación de los antecedentes de sujetos inaudibles o invisible (Arias, 2008).

El reconocimiento de los contenidos implícitos del lenguaje depende de operaciones complejas, las cuales varían en virtud de la comunicación intercultural fomentada por la globalización. La memoria operativa tiene un rol fundamental en este proceso; en este sentido, las investigaciones de Baddeley (1996, 2000, 2003) conforman la base teórica de mayor relevancia. Y proponen al búfer episódico como constructo fundamental de la rapidez operativa del procesamiento, central en toda tarea de comprensión. Dicha propuesta, señala que el búfer episódico es un sistema de almacenamiento temporal, capaz de combinar información del bucle fonológico, de la agenda visoespacial, de la memoria a largo plazo y del input perceptivo en información coherente (Baddeley & Logie, 1999).

Recuperar el significado subyacente es central dentro del razonamiento gramatical, esto sucede sobre la base de esquemas de interpretación que ayudan a fijar el contenido y, sobre todo, a recuperar la información implícita que suele ser la más importante (Leahey y Harris, 1998). Todo receptor almacena en su memoria una gran cantidad de información que guarda en esquemas de conocimiento interconectados entre sí. Al momento de leer o escuchar y con el fin de comprender, el receptor activa el archivo pertinente en su memoria, de tal manera que el mensaje no necesariamente explica todo lo que se comunica.

La mejor prueba de razonamiento gramatical es el proceso y los alcances de la creatividad lingüística. La facilidad que los seres humanos muestran en producir e interpretar secuencias de palabras se logra sobre la base de un juego de representaciones mentales y procesos computacionales. Las reglas gramaticales (entendidas no en sentido normativo, sino como derivaciones computacionales en la mente-cerebro del hablante) tienen una cierta elasticidad o versatilidad, situándose como un proceso que se logra evaluar desde la capacidad creativa y/o de improvisación del sujeto (Arias, 2008).

### *Prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley*

Desplegada en sus inicios para medir los niveles de narcosis de nitrógeno en buzos, la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos (Baddeley, 1968) fue destinada para ejecutarse bajo el agua en un tiempo muy limitado. Era de gran relevancia que esta prueba indicará el estado de somnolencia y aptitudes cognitivas de los buzos en aguas profundas; dado que como resultado de respirar bajo altas presiones en profundidades podían incluso llegar a fallecer por causas de narcosis de nitrógeno (Baddeley, De Figueredo, Hawkswell Curtis & Williams, 1968).

La prueba de razonamiento gramatical en sus inicios tuvo un formato exclusivamente lingüístico, donde existían 64 frases que describían el orden de las letras “A” y “B”. Dadas las dificultades de traducción hacia diferentes idiomas; se adecuó este formato a un escrito, reemplazando las letras “A” y “B” por un “cuadrado” y un “círculo”, figuras las cuales se mostraban gráficamente en la prueba (Baghaei, Khoshdel-Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017).

Se fue acumulando evidencia acerca de la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley y su utilidad como medida corta de inteligencia fluida (Gf), de esta forma Furnham y Chamorro-Premuzic (2006) y posteriormente en Chamorro-Premuzic y Furnham (2008), demostraron que la prueba de razonamiento gramatical se correlaciona con la Prueba de Personal Wonderlic (Wonderlic, 1992), con las Matrices Avanzadas de Raven (Raven, Court, y Raven, 1977), y con el Test de Conocimiento General (Irwing, Cammock & Lynn, 2001). Sumado a esto, emplearon la prueba de razonamiento gramatical como una medida de Gf junto con la Prueba de Personal de Wonderlic en un estudio para investigar los roles de la personalidad y la inteligencia, prediciendo el éxito académico; aunque validar la prueba de

razonamiento gramatical no era su objetivo, informaron una correlación de 0.44 entre sus dos medidas de inteligencia.

Por otro lado, Hartley & Holt (1971) registran 0.70 de correlación entre la prueba de razonamiento gramatical y el AH4, una prueba grupal de inteligencia general en niños.

Actualmente la prueba es utilizada frecuentemente como una medida de inteligencia fluida (Gf), es aplicada en grupos y no requiere de ningún equipamiento especial, ni del entrenamiento de los participantes. Al poder obtenerse simplemente una puntuación, es eficaz utilizarla en investigaciones de estrés, uso de drogas, impacto de factores ambientales o habilidades cognitivas en el desempeño de las personas, además muestra alta consistencia registrando una fiabilidad de retest de 0.80 y una validez de 0.59 de la correlación con la prueba verbal de inteligencia del ejército británico (Baghaei, Khoshdel-Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017).

Actualmente, existe la necesidad imperante de traducir adecuadamente la prueba de razonamiento gramatical a diferentes idiomas, dado que se encuentra disponible principalmente en inglés, incorporándose una adaptación alemana (Baudson y Preckel, 2016), una adaptación polaca (Karwowski et al., 2016) y otra adaptación persa (Baghaei, Khoshdel-Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017). La adaptación alemana presentó 64 oraciones afirmativas, negativas, pasivas y activas, que describen la proximidad del círculo y el cuadrado a un triángulo. Informaron que la prueba tiene validez estructural, fiabilidad adecuada y se correlaciona aceptablemente con otras medidas de inteligencia fluida. En el estudio se evaluó la relación entre creatividad e inteligencia, emplearon la traducción polaca de la prueba de razonamiento gramatical como medida de inteligencia, entre muchas otras medidas, pero, no mencionan detalles sobre el proceso de traducción y validación de la

prueba, ni alguna correlación entre la prueba de razonamiento gramatical y sus otras medidas de inteligencia, solo informan el alfa de Cronbach de 0.93 y 0.73 para la prueba en dos muestras diferentes (Karwowski et al., 2016).

Finalmente, respecto a la adaptación persa, afirman que la prueba es una excelente opción en contextos donde la escala de coeficiente intelectual (CI) completa son difíciles de usar. Sin embargo, la naturaleza verbal de la prueba la hace solo apropiada para su uso con hablantes de inglés. En el estudio, se adaptó la prueba al idioma persa, y no fue posible realizar una traducción directa del GRT, ya que en pasivo las formas de los verbos "seguir" y "continuar" no pueden ser traducidos al idioma persa. Por lo tanto, en esta adaptación, se usaron otros dos verbos, es decir, "inscribir" y "circunscribir". La adaptación en cuestión expone una fiabilidad del alfa de Cronbach de 0.91, con una fiabilidad del retest de 2 semanas con 0.76. (Baghaei, Khoshdel-Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017), esto considerando cada subtest como un elemento (Eckes y Baghaei, 2015).

Dada la falta de una medida breve y rápida de inteligencia fluida en lengua española para su uso en investigación y salud, se decidió adaptar la prueba de razonamiento gramatical de Baddeley en español. En estudios anteriores, se ha evaluado las características psicométricas de la prueba a través de correlaciones con test de inteligencia y diferentes pruebas de fiabilidad; en este caso, se realizará un análisis factorial confirmatorio, sumándose correlaciones con diferentes índices de desempeño académico y de razonamiento gramatical.

El formato empleado será el utilizado en Bustos, Ramírez y Martínez (2018); primer estudio donde se adapta visualmente la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley al español, y donde además se realizó una traducción desde el idioma persa al español; en dicho proceso, se consideró la comprensión de cada fonema y es por esto que los verbos

“circunscribir” e “inscribir” se cambiaron por los verbos “excluye” e “incluye”. Lo que se explica a su vez por la gran relación entre la cognición y la cultura en la que esta se desarrolla o se halla incorporada. Es decir, la interpretación del receptor se beneficia mucho cuando se da cuenta de que un mensaje entraña un contexto sociocultural, muchas inferencias que debe hacer son de naturaleza pragmática, razón por la cual los verbos “excluir” e “incluir” presentan una mayor probabilidad de ser comprendidos por los participantes.

Sumado a esto, la adaptación en cuestión mostró propiedades psicométricas adecuadas, con un índice de fiabilidad de 0.70 ( $\omega$ ), y en cuanto a la validez el AFE arrojó un 64% de la varianza explicada. En el presente estudio solo se realizaron dos modificaciones a dicho formato; la primera, los ítems se acortaron a 32, dado que los ítems del 1 al 32 son iguales a los ítems del 33 al 64 y era factible acortar la prueba a la mitad, dado que era la condición más adecuada para favorecer la concentración de los participantes durante la aplicación entre otras facilidades (Bustos, Ramírez y Martínez, 2018). La segunda modificación, fue ordenar los ítems de tal forma, que la dificultad entre ellos fuera variando mediante la prueba avanzaba, esto para asegurar que la prueba se aplique de forma equilibrada (Silver, Phelps & Dunlap, 1989). De este modo, los ítems se clasificaron según su dificultad en 0 (baja), 1 (media), 2 (alta) y 3 (compleja), ordenándose de forma creciente, para luego comenzar desde la dificultad baja de manera creciente nuevamente, continuando así la secuencia. Es importante mencionar, que estudios pertenecientes al área de psicolingüística, han demostrado que el tiempo necesario para lograr comprender una oración, depende de su estructura sintáctica, logrando comprender las declaraciones positivas más rápido que las negativas, las afirmaciones activas más rápido que las pasivas y las verdaderas más rápido que las falsas (Wason, 1961).

## **Objetivo General**

Adaptar la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968) al español en una población de estudiantes universitarios de Talca.

## **Objetivos Específicos**

Evaluar de manera piloto la confiabilidad de la adaptación de la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968).

Evaluar de manera piloto la validez concurrente de la adaptación de la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968).

Evaluar de manera piloto la validez de constructo de la adaptación de la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968).

## **Hipótesis General**

Es posible desarrollar la adaptación (validación piloto) de la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968).

## **Hipótesis Específicas**

Es posible la evaluación piloto de la confiabilidad de la adaptación de la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968).

Es posible la evaluación piloto de la validez concurrente de la adaptación de la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968).

Es posible la evaluación piloto de la validez de constructo de la adaptación de la prueba de razonamiento gramatical (GRT) de Baddeley (1968).

## **Método**

### *Tipo de estudio*

Se utiliza un diseño transversal, correlacional, descriptivo y no probabilístico.

### *Universo y muestra*

La selección de los participantes fue a través de muestreo no- probabilístico, seleccionándose a 57 estudiantes universitarios de la ciudad de Talca, sus edades varían entre los 17 a 29 años, el idioma nativo de todos los participantes es el español. Se les aplicó la adaptación chilena de la prueba de razonamiento gramatical de Baddeley y las medidas de razonamiento abstracto, relaciones espaciales y razonamiento verbal (g) de la prueba de Aptitudes Diferenciales, DAT-5, (Bennet, Seashore & Wesman, 1990). La participación de estos fue voluntaria, y recibieron los resultados de su desempeño, luego de finalizado el estudio.

Los 57 estudiantes seleccionados participaron de un proyecto de Fondecyt Número 1151271. Por lo tanto, el proyecto fue revisado por el comité de ética de la Universidad de Talca, lo que ocurrió durante el año 2018. Es importante mencionar, que la información recolectada fue utilizada con fines académicos y se mantuvieron los principios de confidencialidad durante todo el proceso.

### *Medidas*

#### **La adaptación chilena de la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos (Gf)**

Se ha realizado una adaptación de la prueba de razonamiento gramatical original de Baddeley (1968) en Chile. Se llevó a cabo en formato escrito (vía Google Forms) y las declaraciones fueron ordenadas según su dificultad e intercaladas según su modalidad a través de la prueba. El tiempo límite de ejecución de la prueba se fijó en 3 minutos; con un período previo de

explicación de los ítems, desarrollo de cuatro ítems de ejemplo y formulación de dudas que los participantes tuvieran. Estructuralmente, cuenta con 32 ítems, dentro de los cuales el sujeto deberá razonar y tomar decisiones. En general, la prueba contiene verbos y figuras geométricas, en donde se escoge y decide cuál de las opciones es verdadera o falsa.

### **Medida de razonamiento abstracto, relaciones espaciales y razonamiento verbal (g)**

La prueba de Aptitudes Diferenciales, DAT-5, (Bennet, Seashore & Wesman, 1990) evalúa ocho aptitudes: Razonamiento Verbal, Razonamiento Numérico, Razonamiento Abstracto, Rapidez y Exactitud Perceptiva, Razonamiento Mecánico, Relaciones Espaciales, Ortografía y Uso del Lenguaje. De las cuales se utilizarán tres aptitudes, razonamiento abstracto (DAT-AR), relaciones espaciales y razonamiento verbal, tal y como se realizó en Colom et al. (2010). Se informa un nivel adecuado de consistencia interna, con coeficientes de fiabilidad entre 0,75 y 0,92 para los ocho subtest. DAT-AR es una prueba que se basa en figuras, contiene 40 ítems; cada ítem incluye cuatro figuras siguiendo una regla determinada, donde el participante debe elegir una de las posibles alternativas. La puntuación es el número total de respuestas correctas, y el tiempo de administración es de 20 min. (10 min para ítem pares y 10 min. para ítems impares). El DAT-VR es una prueba de razonamiento que consta de 40 ítems, donde una frase declarada como analogía debe ser completada; faltan la primera y la última palabra de la frase declarada, por lo que se debe seleccionar un par de palabras para completar la frase (de cinco posibles pares). Solo una alternativa es correcta y la puntuación es el número total de respuestas correctas y el tiempo total de administración es de 20 min (10 min para ítem pares y 10 min para ítems impares). Finalmente, el DAT-SR es una prueba de plegado mental que consta de 50 elementos, cada uno está compuesto por una figura desplegada y cuatro alternativas plegadas. La figura desplegada se muestra a la izquierda,

mientras que a la derecha se muestran las figuras plegadas, se les pide a los participantes elegir una figura de la derecha que coincida con la figura de la izquierda. El puntaje es el número total de respuestas correctas (figuras plegadas bien escogidas), y el tiempo total de administración fue de 20 min (10 min para ítem pares y 10 min para ítems impares).

### *Procedimiento*

Se adaptó el GRT realizando una validación piloto, se categorizaron los ítems según su dificultad, lo que se realizó evaluando la forma (círculo o cuadrado), valencia (positivo o negativo), si es verdadero o falso (la respuesta correcta), si es activo o pasivo (la figura es o no excluida o incluida por otra figura) y si incluye o excluye la figura mostrada en el ítem, lo cual se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Ejemplos de ítems del GRT adaptado al español en función de su dificultad

Condición						
Dif	p.ej.					
	<b>Acción</b>	<b>Redacción</b>	<b>Congruencia</b>	<b>Verbo</b>	<b>Figura</b>	
0	Activa	Positiva	Sí, verdadero	Incluir	Cuadrado o	El Cuadrado incluye el Círculo 
1	<b>Pasiva</b>	Positiva	Sí, verdadero	Incluir	Círculo	El Cuadrado está incluido por el Círculo 
2	Activa	<b>Negativa</b>	<b>No, falso</b>	Excluir	Cuadrado o	El Círculo NO excluye el Cuadrado 
3	<b>Pasiva</b>	<b>Negativa</b>	<b>No, falso</b>	Excluir	Círculo	El Círculo NO está excluido por el Cuadrado 

*Nota.* Dif = Nivel de dificultad del ítem; En negrita se destaca la condición que añade dificultad.  
*Fuente:* Elaboración propia.

Posteriormente, se contactó a los participantes del Fondecyt por medio de redes sociales, por lo que el modo de contactar la muestra fue basado en la conveniencia del grupo investigador y su red social de alcance; luego, a través de llamadas telefónicas y/o mensajes vía WhatsApp. Se acordó como fecha de evaluación el 30 de noviembre del 2018 y se dividió a la muestra en tres grupos correspondientes a tres horarios distintos. La evaluación se realizó en el laboratorio de informática de la Facultad de psicología de la Universidad de Talca y fue realizada por Javiera Sarabia López, apoyada por dos estudiantes de 3er año de psicología de la Universidad de Talca.

Se dio a conocer a cada participante el consentimiento informado de la investigación, esto a través de vía digital en el computador donde el participante realizaría posteriormente las demás aplicaciones. Una vez aceptadas las condiciones detalladas en el consentimiento informado, se procedió al resto de las aplicaciones.

Se realizó la aplicación de la versión de la prueba de 32 ítems; donde se varió en los verbos para lograr una mejor comprensión de estos, procurándose mantener su capacidad psicolingüística. Se innovó, al igual que en Bustos, Ramírez y Martínez (2018), agregando figuras geométricas en cada ítem. Se aplicaron además durante esta instancia la medida de razonamiento abstracto, relaciones espaciales y razonamiento verbal (g) de la prueba de Aptitudes Diferenciales, DAT-5, (Bennet, Seashore & Wesman, 1990). Esto con la finalidad de medir el factor Gf, y lograr validar la escala mediante la relación que tenga esta con las medidas de razonamiento abstracto, relaciones espaciales y razonamiento verbal (g), considerando las propiedades psicométricas que presente cada medida. Finalizada la aplicación se dio un espacio de dudas y/o sugerencias a los participantes.

### *Procesamiento y análisis de datos*

Los datos fueron analizados en el paquete de datos estadístico SPSS 23., dentro de los cuales se realizaron análisis de correlaciones de Pearson, análisis factorial exploratorio y confirmatorio, donde se utilizaron los indicadores de ajuste Rmsea, cfi, tli,  $\chi^2$  y  $\chi^2/df$ . Para calcular fiabilidad se utilizó el programa Factor como complemento del programa SPSS (Omega de McDonald y Alfa Cronbach, respectivamente).

### **Resultados**

El análisis de los datos se realizó en base a la dificultad de los ítems, del mismo modo que se detalló anteriormente en el método (Tabla 1). Se puede mencionar que en la medida que la dificultad de los ítems aumentaba, la media de puntuación iba disminuyendo.

La distribución de los datos es normal y simétrica, según los índices de asimetría (-0.58) y curtosis (0.31) registrados, lo que indica que se usará para el análisis estadístico la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión.

En lo que respecta al contraste en el modelo factorial, el análisis de KMO indica que existe una adecuación muestral mediana con un índice de 0,71; por su lado, la prueba de esfericidad de Bartlett fue significativa, indicando la efectividad de aplicar el análisis factorial en el modelo.

En cuanto a la validez concurrente del GRT, se puede evidenciar que las medidas de relaciones espaciales y razonamiento abstracto cuentan con índices de correlación bajos; por otro lado, se observa una correlación positiva alta entre la adaptación del GRT (validación piloto) y la medida de razonamiento abstracto, siendo todas las correlaciones significativas ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 2.** Descriptivos, fiabilidad (consistencia interna) y validez (concurrente).

	RV	RE	RA	GRT	GRT <sub>1</sub>	GRT <sub>2</sub>	GRT <sub>3</sub>	GRT <sub>4</sub>
RE	<b>.525</b>							
RA	<b>.571</b>	<b>.662</b>						
GRT	<b>.291</b>	.150	.220					
GRT <sub>1</sub>	.209	.127	.011	<b>.857</b>				
GRT <sub>2</sub>	.259	.090	<b>.273</b>	<b>.898</b>	<b>.695</b>			
GRT <sub>3</sub>	.210	.110	.235	<b>.889</b>	<b>.692</b>	<b>.820</b>		
GRT <sub>4</sub>	<b>.321</b>	.172	<b>.293</b>	<b>.802</b>	<b>.497</b>	<b>.654</b>	<b>.601</b>	
I	20	25	20	32	4	12	12	4
M	0.48	0.44	0.45	0.68	0.71	0.74	0.68	0.59
DT	0.18	0.19	0.19	0.20	0.28	0.17	0.21	0.25
As	-0.48	-0.15	-0.21	-0.58	-0.61	-0.39	-0.59	-0.36
Cr	0.63	0.16	1.17	0.31	-0.42	-0.19	-0.31	0.20
A	.84	.90	.85	.94	.85	.84	.51	.94

*Nota.* RV = Razonamiento verbal; RE = Razonamiento espacial; RA = Razonamiento abstracto; GRT = Prueba de Razonamiento gramatical de Baddeley; GRT1 a GRT4 = niveles de dificultad del GRT; i = n° de ítems; As = Asimetría; Cr = Curtosis;  $\alpha$  = Alfa de Cronbach; se destacan las correlaciones con  $p < 0.05$ .

Con el objetivo de apoyar la validez de constructo del test, se realizaron dos aproximaciones factoriales; una exploratoria (AFE) y otra confirmatoria (AFC), con los ítems agregados en cuatro parcelas en correspondencia con los niveles de dificultad descritos. El análisis paralelo advirtió un solo factor, contando con los cuatro niveles de dificultad, por lo que los modelos a estimar fueron sencillos, unidimensionales. Con un solo factor tanto el EFA como el CFA (ambos estimados por máxima verosimilitud), describieron índices de ajuste similares y buenos (p.ej., CFA  $\chi^2/df = 0.341$ ,  $p = 0.711$ , CFI = 1.00, TLI = 1.00, RMSEA = 0.000). Las

cargas factoriales fueron altas para las cuatro parcelas ( $\lambda_1 = 0.76$ ,  $\lambda_2 = 0.93$ ,  $\lambda_3 = 0.89$ ,  $\lambda_4 = 0.69$ ). La varianza explicada por el factor fue del 89% (omega).

## **Discusión**

El principal hallazgo de esta investigación fue el índice adecuado de validez del GRT, posicionándose como una medida breve de inteligencia fluida (Gf). Esto se explica dado que la presente investigación se suma a otras que han sugerido la misma premisa (Baghaei, Khoshdel- Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017; Eckes & Baghaei, 2015; Bustos, Ramírez y Martínez, 2018), incluyéndose a su vez que el GRT presenta tareas donde los sujetos deben segmentar la información para poder resolver el problema, utilizando la atención selectiva para analizar cada ítem; de esta forma, se sigue el principio de composicionalidad (Duncan et al., 2017), lo que se cumpliría a su vez en las medidas de inteligencia fluida.

Por otro lado, se advirtió, una relación positiva y significativa entre el GRT y la aptitud de razonamiento verbal de la prueba de Aptitudes Diferenciales, DAT-5, (Bennet, Seashore & Wesman, 1990); lo que confirma, que la presente adaptación (validación piloto) podría ser validada al idioma español en siguientes investigaciones guardando los resguardos éticos correspondientes. Esta última premisa corresponde con la segunda y tercera hipótesis específica, sumado al segundo y tercer objetivo del proyecto. En este aspecto se puede mencionar que dentro de las correlaciones realizadas entre el GRT y las medidas de razonamiento verbal, razonamiento abstracto y relaciones espaciales, existió solo una correlación significativa, entre GRT y RV, considerando además que las tres correlaciones fueron positivas y pese a que no fueran significativas con las medidas de RE y RA, muestran

una similitud con el GRT en la forma en que miden. Considerando aquello puede decirse que el GRT presenta un índice de validez concurrente moderado.

Otro hallazgo relevante, fue el índice de fiabilidad adecuado de la adaptación de la escala de razonamiento verbal (validación piloto), correspondiendo esto con la primera hipótesis y primer objetivo del trabajo. El índice de fiabilidad encontrado se asemeja al de las investigaciones mencionadas anteriormente (Baghaei, Khoshdel-Niyat & Tabatabaee-Yazdi, 2017; Bustos, Ramírez y Martínez, 2018; Eckes & Baghaei, 2015).

Como limitaciones y sugerencias a este proyecto, se menciona el escaso número de muestra presente en la investigación, a pesar de que hubo una buena adecuación muestral (KMO) se sugiere que en las siguientes investigaciones se aumente considerablemente este número, sobre todo si en investigaciones futuras se busca realizar una validación a nivel país.

Las evaluaciones de inteligencia humana realizadas históricamente carecen de una medida breve y consistente que pueda ser utilizada en todo tipo de contextos. Es por esto, que las pruebas de inteligencia estandarizados existentes en idioma español, no son útiles en casos que la persona no haya tenido acceso a educación regular y de calidad, hable un idioma en que exista una adaptación de la prueba, se haya desenvuelto en un entorno estimulador, etc. Es un desafío aún, el generar este tipo de herramientas para futuras investigaciones, y si bien, en la presente se generó un avance, falta un largo camino para lograr esto.

El utilizar una prueba de razonamiento gramatical para medir inteligencia fluida no es al azar, ya fue mencionada la evidencia que existe al respecto. Sin embargo, las razones por las cuales este fenómeno sucede son escasas; se sugiere que en futuras investigaciones se ahonde en el origen de la prueba de razonamiento gramatical y/o verbal y su relación con la inteligencia

fluida. Para así, poder replicar de mejor modo escalas con características psicométricas más consistentes, y que consideren aspectos culturales, educativos y ambientales de las personas evaluadas por estas.

Cabe destacar que durante todo el proceso de investigación se consideraron los estándares éticos de la International Test Commission, y al resguardo del comité de ética de la Universidad de Talca, asegurando la rigurosidad ética del proceso. En lo que respecta a esto, se puede mencionar que no existió ningún tipo de inconveniente con los participantes, siendo estos responsables con sus tareas y contemplándose la disponibilidad e integridad de estos.

El rol que esta investigación presenta es más que desarrollar una tecnología de evaluación válida y fiable, se trata de ofrecer a la población de habla hispana una herramienta de fácil acceso y comprensión, que considere la diversidad de las personas y proponga nuevos enfoques de evaluación psicométrica; un enfoque centrado en la persona y no en las respuestas, números o conceptos resultantes de la aplicación de una prueba.

Se proyecta la evaluación de la inteligencia como una posibilidad para el individuo, más que una limitante, y al momento de categorizar a las personas según su puntuación en cierto test de inteligencia; logrando visibilizar las competencias que este individuo tenga y quiera potenciar, y cuales capacidades debería reforzar o complementar para lograr ser más exitoso en el futuro. De este modo, se abre un nuevo tema de discusión; ¿la inteligencia se podría evaluar mediante dimensiones o clústeres?, o es tan compleja que, ¿se podrían diferenciar test de inteligencia, dependiendo del uso y contexto en que se realice la evaluación?. Aquí radica la relevancia de medir la inteligencia fluida, este factor de inteligencia logra medir las aptitudes cognitivas de personas que no han tenido las oportunidades educativas que la

mayoría de la población, otorgando una herramienta fundamental al momento de evaluar individuos que presentan deprivación sociocultural.

## Referencias

- Arias, M. (2008). Investigación del papel de la memoria operativa, la inferencia y la competencia gramatical en la comprensión lectora. *Investigación educativa*, 12(22), 141-170.
- Baddeley, A. (1966). The interaction of stresses and diver performance. *Underwater Association Report 1967*, 35.
- Baddeley, A. (1968). A three minute reasoning test based on grammatical transformation. *Psychonomic Science*, 10, 341-342.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
- Baddeley, A., & Logie, R. (1999). Working memory: The multiple-component model. *Models of working memory*, 28-61.
- Baddeley, A., De Figueredo, J., Hawkswell, J., & Williams, A. (1968). Nitrogen narcosis and performance underwater. *Ergonomics*, 11(2), 157-164.
- Baddeley, A., Emslie, H., & Nimmo-Smith, I. (1992). *The speed and capacity of language-processing test*. Thames Valley Test Company.
- Baghaei, P., Khoshdel-Niyat, F., & Tabatabaee-Yazdi, M. (2017). The Persian adaptation of Baddeley's 3-min grammatical reasoning test. *Psicología: Reflexão e Crítica*, 30.
- Bennet, G., Seashore, H., & Wesman, A. (1990). *Differential Aptitude Tests, with Career Interest Inventory: Directions for Administering*. Psychological Corporation.
- Boekaerts, M. (1995). Self-regulated learning: Bridging the gap between metacognitive and metamotivation theories. *Educational Psychologist*, 30(4), 195-200.

Bustos, M., Ramírez, V., & Martínez, A. (2018). *Adaptación del test de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley al idioma español* (Doctoral dissertation, Universidad de Talca (Chile). Facultad de Psicología).

Cattell, R. (1961). Fluid and crystallized intelligence. *Studinvidual Differsearch Intell. East Norwalk: Appleton-Centruy-Crofts*, 738-46.

Cattell, R. (1971). *Abilities: Theirstructure, growth, and action*. Oxford, England: Houghton Mifflin.

Chamorro-Premuzic T., & Furnham A. (2008). Personality, intelligence and approaches to learning as predictors of academic performance. *Personality and Individual Differences*, 44, 1596–1603.

Colom, R., Escorial, S., Shih, P., & Privado, J. (2007). Fluid intelligence, memoryspan, and temperament difficulties predict academic performance of Young adolescents. *Personality and Individual differences*, 42(8), 1503-1514.

Colom, R., Quiroga, M., Shih, P., Martínez, K., Burgaleta, M., Martínez-Molina, A.,... Ramírez, I. (2010). *Improvement in workingmemory is not related to increased intelligence scores. Intelligence*, 38(5), 497–505.

Duncan, J., Chylinski, D., Mitchell, D., & Bhandari, A. (2017). Complexity and compositionality in fluid intelligence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(20), 5295-5299.

Eckes, T., & Baghaei, P. (2015). Using testlet response theory to examine local dependence in C-tests. *Applied Measurement in Education*, 28(2), 85-98.

Furnham, A., & Chamorro-Premuzic, T. (2004). Personality and intelligence as predictors of statistics examination grades. *Personality and individual differences*, 37(5), 943-955.

Furnham, A., & Chamorro-Premuzic, T. (2006). Personality, intelligence and general knowledge. *Learning and Individual Differences*, 16, 79 –90.

Gagné, F., & St Père, F. (2002). When IQ is controlled, does motivation still predict achievement? *Intelligence*, 30,71–100.

Hagmann-Von, P., Gygi, J., Weidmann, R., & Grob, A. (2016). Testing Relations of Crystallized and Fluid Intelligence and the Incremental Predictive Validity of Conscientiousness and Its Facetson Career Success in a Small Sample of German and Swiss Workers. *Frontiers in Psychology*, 7, 500.

Hartley J., & Holt J. (1971). The validity of a simplified version of Baddeley’s three minute reasoning test. *Educational Research*, 14, 70 –73.

Hayes, T., Petrov, A., & Sederberg, P. (2015). Do We Really Become Smarter When Our Fluid- Intelligence Test Scores Improve? *Intelligence*, 48, 1–14.

Irwing P., Cammock T., & Lynn R. (2001). Some evidence for the existence of a general factor of semantic memory and its components. *Personality and Individual Differences*, 30, 857–871.

Jayanthi, S., Balakrishnan, S., Ching, A., Latiff, N., & Nasirudeen, A. (2014). Factors contributing to academic performance of students in a tertiary institution in Singapore. *American Journal of Educational Research*, 2(9), 752-758.

Jensen, A. (1998). The suppressed relationship between IQ and the reaction time slope parameter of the Hick function. *Intelligence*, 26, 43–52.

Karwowski M., Dul J., Gralewski J., Jauk E., Jankowska D., Gajda A., Chruszczewski M., & Benedek M. (2016). Is creativity without intelligence possible? A necessary condition analysis. *Intelligence*, 57, 105–117.

Kuncel, N., Hezlett, S., & Ones, D. (2001). A comprehensive meta-analysis of the predictive validity of the Graduate Record Examinations: Implications for graduate student selection and performance. *Psychological Bulletin*, 127(1), 162-181.

Leahey, T. y Harris, R. (1998). Aprendizaje y cognición. Prentice Hall, Madrid.

Lubinski, D. (2004). Introduction to the special section on cognitive abilities: 100 years after. Spearman's (1904) "'General Intelligence,' Objectively Determined and Measured". *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(1), 96–111.

Martínez, K., Burgaleta, M., Román, F., Escorial, S., Shih, P., Quiroga, M., & Colom, R. (2011). Can fluid intelligence be reduced to "simple" short-termstorage? *Intelligence*, 39, 473-480.

McGrew, K. (1997). Analysis of the major intelligence batteries according to a proposed comprehensive Gf-Gc framework. *Journal of Mental Retardation*, 89, 215-230.

Ministerio de educación. (2020). Normativa de Evaluación y promoción Educación Media. Chile: Ayuda MINEDUC. Recuperado de:  
<https://www.ayudamineduc.cl/ficha/normativa-de-evaluacion-y-promocioneducacion-media>.

Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard Jr, T., Boykin, A., Brody, N., Ceci, S.,...& Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American psychologist*, 51(2), 77.

New York: Psychological Corporation.

Petrides, K., Chamorro-Premuzic, T., Frederickson, N., & Furnham, A. (2005). Explaining individual differences in scholastic behaviour and achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 75(2), 239-255.

Preusse, F., Van Der Meer, E., Deshpande, G., Krueger, F., & Wartenburger, I. (2011). Fluid intelligence allows flexible recruitment of the parieto-frontal network in analogical reasoning. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5, 22.

Raven J., Court J., & Raven J. (1977). *Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales*.

Reed, J., Einstein, G., Hahn, E., Hooker, S., Gross, V., & Kravitz, J. (2010). Examining the impact of integrating physical activity on fluid intelligence and academic performance in an elementary school setting: a preliminary investigation. *Journal of Physical Activity and Health*, 7(3), 343-351.

Ren, X., Schweizer, K., Wang, T., & Xu, F. (2015). The Prediction of Students' Academic Performance with Fluid Intelligence in Giving Special Consideration to the Contribution of Learning. *Advances in Cognitive Psychology*, 11(3), 97–105.

Silver, N., Phelps, G., & Dunlap, W. (1989). Baddeley's Grammatical Reasoning Test: active versus passive processing differences re-examined. *Language Testing*, 6(2), 164-171.

Sternberg, R., Conway, B., Ketron, J., & Bernstein, M. (1981). People's conceptions of intelligence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41(1), 37–55.

Strenze, T. (2015). *Intelligence and socio-economic success: A study of correlations, causes and consequences* (Doctoral dissertation).

Universidad de Talca. (2016). Reglamento de pruebas y evaluaciones de pregrado. Talca, Chile.

Vigil-Colet, A., & Morales-Vives, F. (2005). How impulsivity is related to intelligence and academic achievement. *The Spanish Journal of Psychology*, 8(2), 199-204.

Wason, P. (1961). Response to affirmative and negative binary statements. *British Journal of Psychology*, 52, 133–142.

Wonderlic, E. (1992). Wonderlic Personnel Test user's manual. *Libertyville, IL: Wonderlic*.

## Anexos

### Anexo 1. Consentimiento Informado (extraído de Google Forms).

#### GRT\_VR

Este estudio está relacionado con la realización de una Memoria de fin de grado.

Serán 3 minutos en los que completarás breves tareas.

Por favor, sigue con atención las instrucciones de los evaluadores de la sala.

#### COSTOS Y RIESGOS

No existen costos económicos o riesgos de salud relacionados.

#### PARTICIPACION VOLUNTARIA

Si decides no participar o dejar de participar, podrás hacerlo sin que exista alguna consecuencia negativa para ti.

#### CONFIDENCIALIDAD

Respetamos tu confidencialidad (no recogemos datos personales con los que identificarte posteriormente).

No dudes en preguntar si tienes alguna duda relacionada.

Gracias por participar.

Agustín Martínez Molina

Email: [agmartinez@utalca.cl](mailto:agmartinez@utalca.cl)

\*Obligatorio

Consiento participar en este estudio \*

Sí

**Siguiente**

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Google no creó ni aprobó este contenido. [Denunciar abuso](#) - [Condiciones del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

**Anexo 2.** Adaptación chilena de la prueba de razonamiento gramatical de 3 minutos de Baddeley (extraído de Google Forms).

**GRT\_VR**

En esta prueba te encontrarás con 32 afirmaciones.  
Cada afirmación se presenta con una imagen.

Por favor, lee cada afirmación y analízala junto con la imagen.  
¿La información de la oración y la imagen coinciden?  
Si coinciden, debes indicar VERDADERO, si no, FALSO.

Debes realizarlo rápidamente.  
La tarea tiene una duración de 3 minutos.

¿Alguna duda?  
Todas las dudas deben ser resueltas antes de comenzar la prueba.

Para comenzar, se presentan 4 afirmaciones de ejemplo. Practica con ellas.

**\*Obligatorio**

1. ID (nº de identificación en el estudio, p.ej., 121)

\*

**GRT\_VR EJEMPLOS**

2. Ejemplo 1. El Cuadrado incluye el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

## GRT\_VR

3. Ejemplo 2. El Círculo NO está incluido por el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

## GRT\_VR

4. Ejemplo 3. El Cuadrado está excluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

## GRT\_VR

5. **Ejemplo 4. El Círculo NO excluye el Cuadrado \***

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_V Aplicación**

A continuación, se irán presentando 32 afirmaciones. Contéstalas lo antes posible. ¡Éxito!

**GRT\_V**

1. **El Cuadrado incluye el Círculo \***

Marca solo un óvalo.



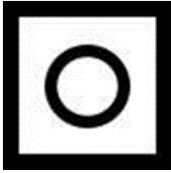
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

2. **El Círculo incluye el Cuadrado \***

Marca solo un óvalo.



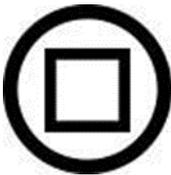
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

3. El Cuadrado NO está excluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

4. El Cuadrado excluye el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



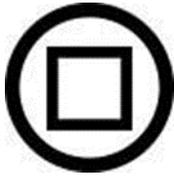
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

5. El Círculo NO está incluido por el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

GRT\_VR

6. El Cuadrado incluye el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



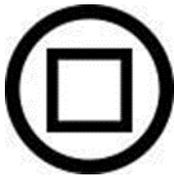
VERDADERO

FALSO

GRT\_VR

7. El Cuadrado está incluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



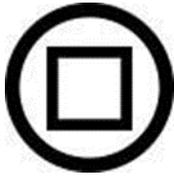
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

8. El Cuadrado NO está incluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



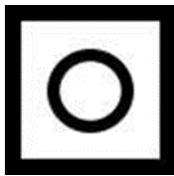
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

9. El Cuadrado está incluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



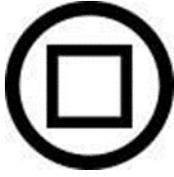
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

10. El Círculo excluye el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



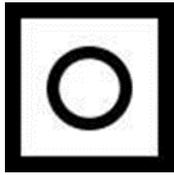
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

11. El Círculo está excluido por el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



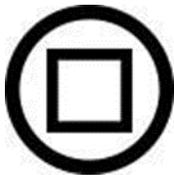
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

12. El Cuadrado excluye el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



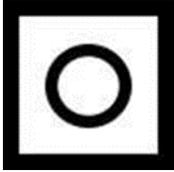
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

13. El Cuadrado NO incluye el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

14. El Cuadrado está excluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



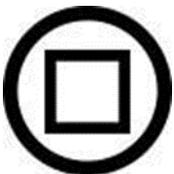
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

15. El Cuadrado NO excluye el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

16. El Círculo NO está incluido por el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

17. El Círculo incluye el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



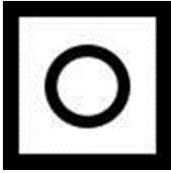
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

18. El Círculo está incluido por el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



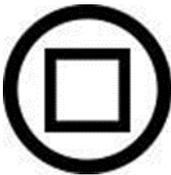
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

**19. El Círculo NO incluye el Cuadrado \***

**Marca solo un óvalo.**



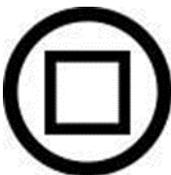
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

**20. El Círculo está excluido por el Cuadrado \***

**Marca solo un óvalo.**



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

21. El Círculo NO excluye el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

22. El Cuadrado NO incluye el Círculo. \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

23. El Cuadrado NO está incluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

24. El Cuadrado NO está excluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

25. El Círculo excluye el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



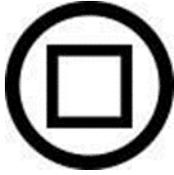
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

26. El Círculo está incluido por el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



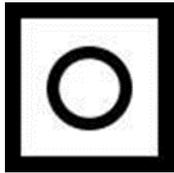
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

27. El Cuadrado NO excluye el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

28. El Círculo NO incluye el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

29. El Cuadrado está excluido por el Círculo \*

Marca solo un óvalo.



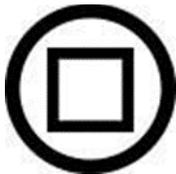
VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

30. El Círculo NO excluye el Cuadrado. \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

31. El Círculo NO está excluido por el Cuadrado \*

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

**GRT\_VR**

**32. El Círculo NO está excluido por el Cuadrado. \***

Marca solo un óvalo.



VERDADERO

FALSO

Con la tecnología de

