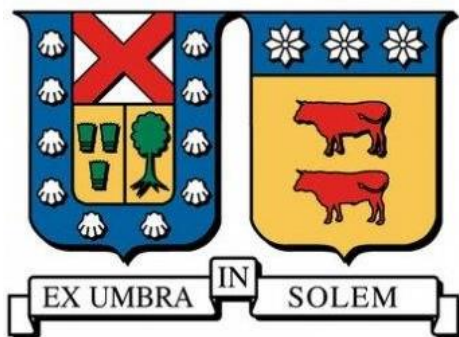




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

**ESTUDIO Y ANÁLISIS DE ENCUESTA PARA EL PROGRAMA
“STEM EN TU COLEGIO” CENTRADA EN ENFOQUE DE
GÉNERO**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA CIVIL
INDUSTRIAL**

AUTOR

JAVIERA ALEJANDRA UGALDE ORELLANA

PROFESOR GUÍA : MARÍA PILAR GÁRATE CHATEAU
PROFESOR CORREFERENTE : PABLO ÁGUILA PÉREZ
PROFESOR CORREFERENTE : MARÍA ELISA FARÍAS GORDON

SANTIAGO DE CHILE, 06 DE MARZO DE 2023

Agradecimientos

Estos últimos años han estado llenos de desafíos, tanto personales como académicos, por esta razón creo que es sumamente importante mirar hacia atrás y agradecer a cada persona que fue parte importante de mi vida para llegar a convertirme en la persona que soy actualmente.

En primer lugar, agradezco a mi familia, mi papá, mi mamá, mi hermano, mi pareja y mis mascotas, quienes me apoyaron incondicionalmente, me entregaron seguridad para enfrentar los obstáculos que se fueron presentando y me incentivaron a alcanzar cada meta que me propuse.

Le doy las gracias a mis amigos que me acompañaron en esta etapa universitaria, Dana, Cristóbal, Ivonne, Joaquín y Leria por incentivarme, ayudarme y entregarme momentos inolvidables en la universidad. Además, agradezco especialmente a mis “Mogeis” por darme tantos momentos de alegría, apoyarme frente a cada desafío y celebrar cada uno de mis logros. Por último, gracias a mis amigos de la infancia y mi club de vóley por cada instancia vivida durante esta etapa.

Para terminar, agradezco a cada docente que me entregó sus conocimientos y me brindo un buen ambiente académico, principalmente a las profesoras Pilar Gárate y María Elisa Farías, junto al profesor Pablo Águila quienes me guiaron y apoyaron durante el desarrollo de mi memoria.

Contenido

1. Resumen Ejecutivo.....	1
2. Problema de investigación.....	3
3. Objetivos	6
3.1. Objetivo General	6
3.2. Objetivos Específicos.....	6
4. Marco Teórico	7
4.1. Sesgo de género en la historia.....	7
4.2. STEM en el mundo	9
4.3. Sesgo de género y área STEM en Chile.....	10
4.3.1. Participación Femenina y Masculina en la Educación Superior	10
4.3.2. Participación Femenina y Masculina en áreas de carreras STEM	12
4.4. Estandarización de Encuestas	15
4.4.1. Proceso de Investigación.....	15
4.4.2. Estudio Técnico.....	21
5. Metodología	25
6. Estudio de la Encuesta/diagnóstico de género “STEM en tu colegio”.....	27
6.1. Propósito	27
6.2. Variables de análisis.....	28
6.3. Dimensiones del Diagnóstico Actual	29
6.4. Conversión de ítems.....	32
6.4.1. Conversión ítem II	33
6.4.2. Conversión ítem III	34
7. Prueba Piloto	37
7.1. Descripción de la muestra	37
7.1.1. Población.....	37
7.1.2. Tamaño de la muestra	37
7.1.3. Tipo de muestreo.....	38
7.2. Recolección de datos.....	39
8. Indicadores de Resultados.....	40
8.1. Asignación de Puntajes	40
8.2. Estudio Técnico.....	41
8.2.1. Método de Confiabilidad.....	41
8.2.2. Método de Validez	46
8.2.3. Análisis de Factores	48
8.3. Análisis Encuesta	59
8.3.1. Análisis por Ítem.....	59
8.3.1.1. Pasos Proceso de Análisis	59



8.3.1.2.	Ítem I.....	69
8.3.1.3.	Ítem II.....	70
8.3.1.4.	Ítem III	70
8.3.2.	Análisis por Pregunta	71
8.3.3.	Análisis por rango de niveles académicos.....	75
10.	Discusión y Conclusiones.....	76
11.	Referencias.....	80

Índice de Tablas

Tabla 1: Fases para la creación e implementación de una encuesta.....	15
Tabla 2: Opciones de escalas para presentar resultados cuantitativos.	18
Tabla 3: Técnicas de muestreo probabilístico.....	20
Tabla 4: Técnicas de muestreo no probabilístico.....	21
Tabla 5: Preguntas ítem I.	30
Tabla 6: Preguntas ítem II.....	31
Tabla 7: Preguntas primera parte ítem III.	31
Tabla 8: Preguntas segunda parte ítem III.....	32
Tabla 9: Preguntas actualizadas ítem II.	33
Tabla 10: Clasificación de ocupaciones/profesiones.....	34
Tabla 11: Preguntas actualizadas primera parte ítem III.....	35
Tabla 12: Preguntas actualizadas segunda parte ítem III (11 a 18 años o 5°básico a IV°medio).	36
Tabla 13: Preguntas actualizadas segunda parte ítem III (7 a 10 años o 1°básico a 4°básico).	36
Tabla 14: Rangos niveles académicos.	39
Tabla 15: Asignación de valores a la escala Likert.....	40
Tabla 16: Valoración mínima y máxima de cada ítem.	41
Tabla 17: Valores para la etiqueta género.....	43
Tabla 18: Clasificación de preguntas segunda parte ítem III.	71
Tabla 19: Ejemplo puntos críticos mujeres.....	72
Tabla 20: Ejemplo puntos críticos hombres.....	72
Tabla 21: Ejemplo análisis por pregunta mujeres.....	73
Tabla 22: Ejemplo análisis por pregunta hombres.....	73

Índice de Figuras

Figura 1: Porcentaje promedio de la participación femenina y masculina en la matrícula de la educación superior (Fuente: ComunidadMujer, 2017).	11
Figura 2: Porcentaje de participación promedio femenino y masculino para carreras del área tecnológica (Fuente: ComunidadMujer, 2017).	13
Figura 3: Porcentaje promedio de participación femenina y masculina para área de ciencias básicas (Fuente: ComunidadMujer, 2017).	14
Figura 4: Valores de Z_{α} más utilizados, según el valor de α (Fuente: Gallego, 2004).	18
Figura 5: Primeros pasos para crear análisis de fiabilidad (Fuente: Cerna, 2019).	43
Figura 6: Ventana selección de preguntas para el análisis de confiabilidad (Fuente: Cerna, 2019).	44
Figura 7: Ventana análisis de fiabilidad estadísticos (Fuente: Cerna, 2019).	45
Figura 8: Ejemplo tabla de estadísticas de fiabilidad (Fuente: Cerna, 2019).	45
Figura 9: Primer paso para ejecutar análisis de factores (Fuente: Fernandez, 2020).	48
Figura 10: Ventana selección de preguntas análisis Factorial (Fuente: Fernandez, 2020).	49
Figura 11: Ventana Descriptivos (Fuente: Fernandez, 2020).	50
Figura 12: Ventana extracción (Fuente: Fernandez, 2020).	51
Figura 13: Ventana rotación (Fuente: Fernandez, 2020).	52
Figura 14: Ventana Opciones (Fuente: Fernandez, 2020).	52
Figura 15: Tabla resultados prueba KMO Y esfericidad de Bartlett (Fuente: Fernandez, 2020).	53
Figura 16: Tabla resultado matriz correlación anti-imagen (Fuente: Fernandez, 2020).	53
Figura 17: Tabla resultados comunalidades (Fuente: Fernandez, 2020).	55
Figura 18: Tabla resultado varianza total explicada (Fuente: Fernandez, 2020).	56
Figura 19: Tabla resultado matriz de componentes rotados (Fuente: Fernandez, 2020).	56
Figura 20: Ventana de Puntuaciones (Fuente: Sulbarán, 2017).	57
Figura 21: Ejemplo de análisis coeficiente de puntuación de componente (Fuente: Sulbarán, 2017). ..	58
Figura 22: Primeros pasos para crear una nueva variable (Fuente: Cerna, 2019).	60
Figura 23: Ventana para crear variable (Fuente: Cerna, 2019).	61
Figura 24: Primeros pasos para generar análisis de estadísticos descriptivos (Fuente: Cerna, 2019). ..	62
Figura 25: Ventana descriptivos y descriptivos opciones (Fuente: Cerna, 2019).	62
Figura 26: Ejemplo tabla de estadísticos descriptivos (Fuente: Cerna, 2019).	63
Figura 27: Segmentación a partir de la “Escala de Estanones” (Fuente: Cerna, 2019).	64
Figura 28: Primeros pasos para clasificar los datos (Fuente: Cerna, 2019).	65
Figura 29: Ventana selección de variables para agrupación visual (Fuente: Cerna, 2019).	66
Figura 30: Ventana creación de segmentos para agrupación visual (Fuente: Cerna, 2019).	67
Figura 31: Primeros pasos para crear tablas cruzadas (Fuente: Cerna, 2019).	68
Figura 32: Ventana selección de variables para la tabla cruzada (Fuente: Cerna, 2019).	68
Figura 33: Ejemplo de tabla cruzada (Fuente: Cerna, 2019).	69
Figura 34: Ejemplo escala para mujeres (Fuente: Elaboración propia).	74
Figura 35: Ejemplo escala para hombres (Fuente: Elaboración propia).	74

Índice de Ecuaciones

Ecuación 1: Tamaño de la muestra para una población desconocida. (Fuente: Gallego, 2004).	19
Ecuación 2: Tamaño de la muestra para una población conocida. (Fuente: Gallego, 2004).	19
Ecuación 3: Fórmula Alfa de Cronbach (Fuente: Rodríguez y Reguant, 2020).	42
Ecuación 4: Punto de corte "Escala de Estanones" (Fuente: Cerna, 2019).	63

1. Resumen Ejecutivo

El presente estudio nace a partir de la necesidad de determinar la existencia de sesgo de género en la etapa escolar. Para abordar esta problemática el programa “STEM en tu colegio” posee una encuesta creada por la psicóloga Javiera Troncoso, la cual fue sometida a un estudio y análisis para plantear opciones de mejora que ayuden a obtener resultados cuantitativos que permitan generar resultados de manera más rápida y cuantificable. Junto con esto, se busca crear una encuesta confiable y valiosa que pueda ser utilizada en diversos estudios.

En primer lugar, se analizan los objetivos y las variables planteadas originalmente, a partir de esto se recomendó expandir el foco de la encuesta con la idea de abarcar un mayor número de población. En cuanto al contenido del cuestionario el ítem II y III fueron adaptados a una escala Likert que permita cuantificar las respuestas logrando un análisis más completo.

Con las respuestas ya cuantificadas se recomienda realizar un estudio técnico que permita determinar la confiabilidad del cuestionario a través del coeficiente alfa de Cronbach y la validez, mediante un juicio de expertos. Para complementar este análisis, se propone estudiar la relevancia de las preguntas con un análisis de factores.

Posteriormente, se procede a analizar los resultados. Se propone utilizar un proceso estadístico (evitando sesgos de información), el cual consta en clasificar los resultados en tres segmentos (Débil, Intermedio y Sólido) para generar una tabla cruzada que permita comparar como influye el género en la cantidad de personas que se encuentran en cada segmento. Para apoyar este estudio, se recomienda realizar un análisis por pregunta mediante una escala de satisfacción y se aconseja estudiar si la edad del encuestado influye en el sesgo de género.

Para llevar a cabo este estudio se recomienda utilizar el software IBM SPSS, ya que posee diversas funciones que ayudan a obtener resultados de forma eficiente.

Finalmente, se concluye que este plan de mejora a la encuesta permite ampliar el análisis de resultados, porque al analizar los datos de manera cuantitativa es posible relacionar las variables de estudio y comparar las distintas preguntas. Logrando determinar por ejemplo si la autoestima afecta en el desempeño de los alumnos.

2. Problema de investigación

El momento social y económico actual ha marcado un crecimiento en el desarrollo de nuevas tecnologías. Por ello las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) han tomado gran relevancia (Verdugo et al., 2019). STEM es el término que hace referencia al estudio y enseñanza de estas áreas, desarrollándose desde la educación preescolar hasta los estudios de postgrado (Gonzalez y Kuenzi, 2012).

Las Habilidades STEM son necesarias para abordar desafíos actuales, ya que potencian el pensamiento sistémico, la autogestión, la resolución de problemas, la comunicación compleja y contribuyen a una correcta toma de decisiones frente a temas como el uso de recursos y eficiencia energética (Bybee, 2010).

Uno de los principales problemas de las áreas STEM es la baja participación por parte de mujeres, ya que las brechas de género en matemáticas, durante el sistema escolar, actúan como barreras para que se desempeñen en estas áreas (Bobbitt-Zeher, 2007). Además, existen factores tales como la falta de modelos de rol, la representación social de la ciencia y la ingeniería, los estereotipos sobre el desarrollo profesional, la discriminación explícita o sutil en contextos de estudio y la falta de políticas laborales para conciliar el trabajo y la familia que impiden el interés de las mujeres por estudiar carreras STEM (Bonder, 2013).

Esta problemática representa un perjuicio para las disciplinas STEM, debido a que se pierden talentos y diversidad, agregando que el campo de estas carreras no es beneficiado con experiencias femeninas, las cuales difieren cualitativamente a las de los hombres (Franklin, 2013). Junto con esto la brecha de género en la educación puede tener un gran impacto en las tasas de crecimiento de los países, ya que representa un freno en el desarrollo económico (Thévenon et al., 2012).

Actualmente en Chile existe el programa “STEM en tu colegio”, el cual busca incentivar el desarrollo y aprendizaje de las áreas STEM, por medio de experiencias de aprendizaje que enriquecen y consolidan los conocimientos, actitudes, habilidades y valores de los niños que están interesados en potenciar su alfabetización científica (P. Águila, comunicación personal, 21 de octubre de 2021).

Este programa posee 6 aspectos a considerar: colaboración por parte de los estudiantes, responsabilidad con la comunidad, aprendizaje activo, acompañamiento, responsabilidad ambiental y enfoque de género. Este último, se ha visto afectado durante la pandemia por Covid 19, debido a que no se han realizado todas las actividades y el programa ha tenido que adaptarse a una modalidad online (M. Gárate, comunicación personal, 27 de octubre de 2021).

Por esta razón se busca generar una propuesta de mejora que apunte a estudiar y analizar el diagnóstico con enfoque de género ya existente en el programa “STEM en tu colegio”. A partir de esto surgen las siguientes preguntas ¿El diagnóstico ya existente posee un propósito claro y una descripción de las variables de análisis? ¿Las escalas Likert son consideradas una buena herramienta para cuantificar encuestas orientadas a sesgo de género? ¿Es posible aplicar test de confiabilidad y validez a la propuesta? ¿La nueva propuesta de diagnóstico permite analizar los datos de manera cuantitativa? .

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Estudiar y analizar la encuesta de género para el programa “STEM en tu colegio”, con la finalidad de crear un diagnóstico cuantificable que permita determinar si existen sesgos de género en niños y jóvenes.

3.2. Objetivos Específicos

- Analizar la actual encuesta de género del programa “STEM en tu colegio”.
- Establecer estándares y parámetros que permitan implementar correctamente la encuesta.
- Describir indicadores de resultados, con la finalidad de identificar brechas de género que permitan analizar y establecer propuestas de mejora.
- Generar una propuesta de estudio técnico y etapas para la validación de la encuesta.

4. Marco Teórico

4.1. Sesgo de género en la historia

La condición social de la mujer ha experimentado cambios socioeconómicos sumamente importantes, ya que en los orígenes de la sociedad, ya existía segregación en las tareas que realizaban las mujeres (recolección de frutos, cuidados de los hijos, cocinar y recolectar agua) y los hombres (caza, pesca, actividades de fuerza y fuego). Posteriormente, en la época romana y avanzando a la edad media, la desigualdad comenzó a institucionalizarse y a crearse normas y leyes. Sin embargo, en los siglos XVII y XVIII, comenzó a frenarse gracias a la expansión comercial y urbana, logrando cierta independencia del género femenino producto de las nuevas oportunidades laborales. Ya en el siglo XX, la generalización de la educación permitió poco a poco la liberalización de la mujer occidental (Foces, 2015).

En la actualidad, aún se observa la presencia de desigualdad de género en distintas áreas, entre ellas el ámbito laboral. Si bien se ha incrementado la participación de la mujer en el mercado del trabajo, la brecha salarial entre hombres y mujeres continua presente, ocasionada por la segregación vertical y horizontal (Torns y Recio, 2012).

Este problema ha sido explicado por distintas teorías, entre ellas la teoría neoclásica del capital humano, la cual afirma que si las mujeres reciben salarios inferiores y ocupan los peores trabajos es producto de su menor productividad y su escasa inversión en capital humano. Basándose en que su prioridad está en el ámbito familiar, por ende, no pueden integrarse completamente en el mercado laboral (Becker, 1964).

Esta teoría es fuertemente criticada y actualmente no se considera válida, ya que las mujeres han aumentado su nivel educacional, igualando o incluso superando el nivel conseguido por los hombres (Bonet y Sajardo Moreno, 2004).

Avanzando en la historia, se plantean las teorías sociosexuales, que estudian variables externas al mercado del trabajo. Estas afirman que las preferencias por el lado de la oferta (que trabajos buscan las mujeres) y la demanda (a quienes prefieren contratar), están influidas por valores culturales y sociales, además de los estereotipos que clasifican las ocupaciones en “masculinas” y “femeninas”. Por lo tanto, estas teorías hacen hincapié en las desventajas culturales y socioeconómicas que sufre la población femenina y son causantes de segregación ocupacional (Anker, 1997). Actualmente, esta segregación es considerada un problema sumamente importante que se busca combatir, por esta razón el objetivo 5 de la agenda 2030 (aprobada por la ONU en 2015) para el desarrollo sostenible está enfocado en la igualdad de género y pretende lograr la igualdad entre los géneros y Empoderar a todas las mujeres y niñas (García, 2016).

El impacto de este problema se ve reflejado concretamente en la baja participación de la mujer en carreras STEM. En los países de la OCDE solo el 14% de las mujeres que ingresan a la universidad acceden a carreras de esta área (Bordon, Canals y Mizala, 2017).

4.2.STEM en el mundo

Las carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas son mayormente elegidas en países asiáticos. Por ejemplo, en el caso de China el 47% de los egresados pertenecen a estas disciplinas, más del doble de los egresados de Estados Unidos (OCDE 2015). Según los datos en países como Singapur, China, Taiwán, Corea y Japón, han implementado niveles educativos de calidad gracias al aumento de la fuerza laboral en carreras de estas áreas (Villarán y Golup, 2010).

En cuanto a América latina, los países que más invierten en investigación y desarrollo (I&D) son Brasil, utilizando un 1% del PIB, Chile, con un 0,7% del PIB y luego Argentina y México que destinan el 0,5% del PIB (Villarán y Golup, 2010).

En el caso de México, egresa un 27% en carreras STEM y solo un 8% de esta cifra son mujeres (OCDE 2015). Este último estudio es generalizado en diversos países y refleja la baja representación femenina en estas áreas (Beede et al., 2011). Enfocándose en Chile las cifras muestran un comportamiento similar al presentado anteriormente.

4.3. Sesgo de género y área STEM en Chile

En Chile no existen brechas de género en el acceso a ningún nivel de enseñanza, sin embargo, las carreras de las disciplinas STEM presentan una fuerte segregación, ya que están altamente masculinizadas. Esta situación se produce debido a la serie de brechas presentes a lo largo del ciclo de vida, especialmente en la etapa escolar, donde se originan estereotipos de género (ComunidadMujer, 2017). Estos estereotipos categorizan a ciertas carreras como “masculinas”, lo cual dificulta la aceptación de las mujeres e incide al momento de elegir una profesión (Anker, 1997).

Por otro lado, el sistema educacional chileno, ha manifestado que existe brecha en el desempeño de hombres y mujeres en ciencias básicas y matemáticas, ya que desde el primer año de aplicación de la PSU (Prueba de Selección Universitaria) los hombres presentan mejores resultados que el género femenino (ComunidadMujer, 2016). Los resultados de esta prueba estandarizada refuerzan los estereotipos de género, dando la impresión a los niños de que las matemáticas se asocian a los hombres (Cvencek, et al., 2011).

4.3.1. Participación Femenina y Masculina en la Educación Superior

La figura 1 muestra los resultados de un estudio realizado por ComunidadMujer en 2017, donde se presenta el promedio de participación femenina y masculina en la matrícula de primer año en la educación superior, separada por área de conocimiento. Cabe destacar que estos datos se basaron en la matrícula histórica desde el año 2007 al año 2017 del sistema de educación superior (SIES).

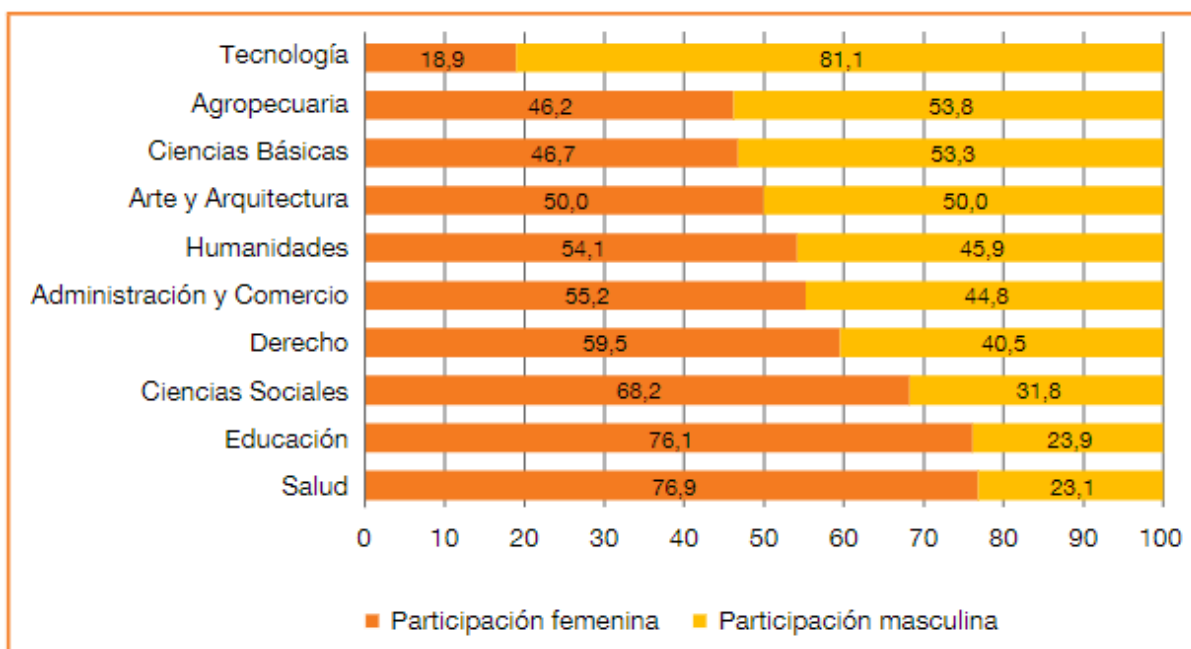


Figura 1: Porcentaje promedio de la participación femenina y masculina en la matrícula de la educación superior (Fuente: ComunidadMujer, 2017).

Con respecto al análisis de la figura 1, se afirma que:

Las carreras de Tecnología tienen la menor proporción de mujeres en la matrícula de primer año (2017), alcanzando solo un 18,9% en promedio, versus las carreras Salud y Educación que tienen sobre un 75% en promedio de participación femenina. Por su parte, el área de Ciencias Básicas presenta una participación relativamente equitativa, donde las mujeres representan en promedio el 46,7% de la matrícula para el año 2017. Por otro lado, se puede agregar que durante la última década la tasa de participación femenina no ha presentado grandes cambios en estas áreas de interés (ComunidadMujer, 2017).

4.3.2. Participación Femenina y Masculina en áreas de carreras STEM

A partir del estudio anterior (Figura 1), se profundizó en el análisis de la participación promedio por género de las matrículas de primer año por carreras relacionadas al área STEM, donde se afirma lo siguiente en relación al área tecnológica:

Entre las disciplinas que están agrupadas en la categoría STEM, existen realidades muy distintas respecto a la matrícula en educación superior. Por un lado, la brecha de participación es un problema exclusivo de las carreras de Ingeniería y no de (todas) las Ciencias Básicas. Por otro lado, los tamaños de las matrículas de estas áreas son muy distintas, ya que las carreras de Tecnología representan el 27,4% del total de la matrícula de primer año en 2017, siendo el área del conocimiento con la mayor cantidad de estudiantes, mientras que las Ciencias Básicas solo representan el 1,5% y es el área con menos matrícula. Si consideramos solo la matrícula en STEM, las carreras de Tecnología representan el 94,7%. Ante esto, se debe tener especial precaución en el uso de la sigla STEM cuando se hace referencia a la matrícula en educación superior, pues se corre el peligro de hacer generalizaciones erróneas y esconder los puntos más críticos de la brecha de género en la composición de sus estudiantes (ComunidadMujer, 2017).

En el interior de cada área del conocimiento también hay diferencias importantes en cuanto a la participación femenina en la matrícula de primer año. En el caso de las carreras universitarias de Tecnología, se observa que hay algunas donde la participación promedio es menor al 10%, mientras que en apenas unas cuantas, la participación femenina en promedio supera el 50% (ver figura 2) (ComunidadMujer, 2017).

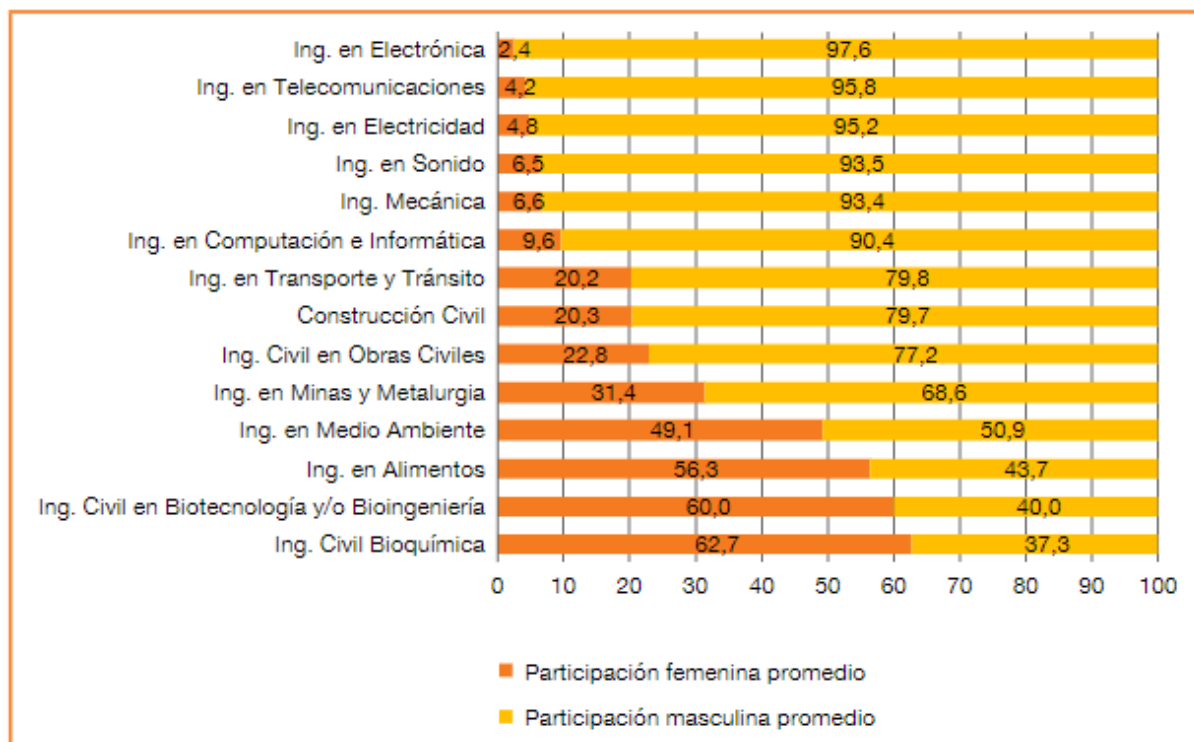


Figura 2: Porcentaje de participación promedio femenino y masculino para carreras del área tecnológica (Fuente: ComunidadMujer, 2017).

Finalmente, enfocándose en el área de Ciencias Básicas, se concluye lo siguiente:

En las Ciencias Básicas también hay diferencias en la participación femenina. Como muestra la figura 3, en general estas carreras son más equitativas en términos de género, sin embargo, las Ciencias Físicas, Física, Astronomía y Matemáticas son las que tienen en promedio la menor participación femenina. En el otro extremo se encuentran las carreras de Bioquímica, Química y Biología en donde la participación de las mujeres supera el 50%. Como se observa dentro de cada una de las áreas del conocimiento también pueden estar operando estereotipos de género que hacen distinción entre tipos de Ingenierías y Ciencias, masculinizándolas o feminizándolas (ComunidadMujer, 2017).

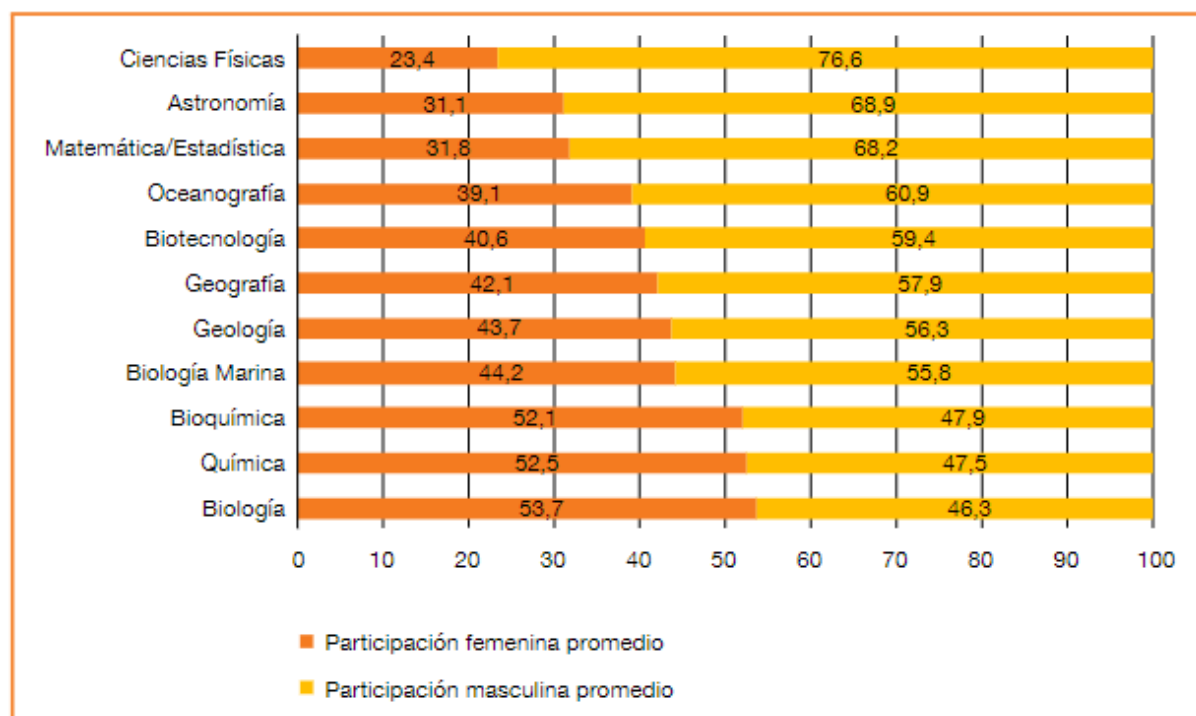


Figura 3: Porcentaje promedio de participación femenina y masculina para área de ciencias básicas (Fuente: ComunidadMujer, 2017).

4.4. Estandarización de Encuestas

La encuesta es una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales, ya que es utilizada para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ellos (Galindo, 1998). Se puede definir como:

Una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos y los resultados sean extrapolables con determinados errores y confianzas a una población (Abascal y Grande, 2005).

4.4.1. Proceso de Investigación

El proceso de investigación está dividido a grandes rasgos en 4 etapas: definición de los objetivos, selección de la muestra, elección del método de encuesta y análisis e interpretación de los datos (Alelú et al., 2010). Basándose en estas etapas se detalla el proceso en la tabla 1, presentada a continuación.

Tabla 1: Fases para la creación e implementación de una encuesta.

N°	Fase	Descripción
1	Delimitación de objetivos y formulación del problema de Investigación.	Delimitar materias a investigar, elaborando un listado de los temas que se quiere obtener información y exponiendo la naturaleza del problema.

1.1	Elaboración de objetivos específicos.	Formulación del objetivo general (propone lo que se desea obtener con la investigación) y una serie de objetivos específicos (indican lo que se pretende lograr en cada una de las etapas de la investigación).
2	Elaboración del cuestionario.	Elaborar cuestionario mediante la operacionalización de las variables formuladas en la etapa anterior. Estimar magnitudes, describir población y decidir procedimiento de aplicación de la encuesta.
3	Prueba del cuestionario.	Realizar prueba piloto, con la finalidad de conocer su adecuación a los objetivos de la investigación.
3.1	Construcción de la muestra.	Determinar tipo de muestreo y asegurar que la muestra escogida es representativa de la población.
3.2	Selección de entrevistadores.	Priorizar la obtención de mediciones estandarizadas, a través de la correcta selección y formación de los entrevistadores.
3.3	Realización del trabajo de campo.	Realizar recolección de datos, mediante la implementación del cuestionario. Definir fechas y supervisar la correcta ejecución de la prueba.
3.4	Codificación de preguntas y depuración de información.	Agrupar y filtrar los resultados, obteniendo una base de datos acorde a lo planificado.
4	Tabulación y análisis de datos.	Generar análisis y determinar resultados.

Fuente: Elaboración propia (a partir de Alelú et al., 2010).

4.4.1.1. Elaboración del Cuestionario

La fase 2 del proceso de investigación tiene gran relevancia, ya que el cuestionario es el instrumento encargado de recaudar la información, por ende, se afirma que:

Los cuestionarios, que podemos definir como “los documentos que recogen de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta”, por lo tanto, cuando hablamos de encuesta, nos referiremos a todo el proceso que se lleva a cabo, mientras que la palabra cuestionario se limita al formulario que contiene las preguntas dirigidas a los sujetos objeto de estudio (García et al., 2006).

Durante esta fase se debe determinar cómo se aplicará el cuestionario, las limitaciones y el tipo de preguntas que se realizarán, estas pueden ser cerradas (se anticipan las respuestas) o abiertas (respuestas no preestablecidas), cabe destacar que también es posible mezclar estos tipos de preguntas. Junto con esto, se debe tener en cuenta cual es la presentación de los resultados que se quiere obtener, ya que estos pueden ser cualitativos o cuantitativos, para este último existen escalas que permiten analizar estadísticamente los datos, como se muestra en la tabla 2 (García et al., 2006).

Tabla 2: Opciones de escalas para presentar resultados cuantitativos.

Escala	Descripción
Likert	Posee frases que expresan una opinión sobre un tema (grado de acuerdo o desacuerdo) a cada opción se le otorga un valor numérico que permite obtener rangos sumativos.
Guttman	Escala formada por proporciones jerarquizadas, donde la elección de un nivel implica la elección de los niveles inferiores (se responde de manera afirmativa o negativa según estén de acuerdo con el contenido).
Categorías	Presentación a los encuestados de una escala lineal con los límites ya definidos.

Fuente: Elaboración propia (a partir de García et al., 2006).

4.4.1.2. Prueba Piloto

4.4.1.2.1. Tamaño de muestra

Para determinar el tamaño de la muestra es necesario tener en cuenta diversos factores como: la precisión, error máximo admisible en términos de proporción, la probabilidad de éxito, la probabilidad de fracaso y el nivel de confianza, interpretado como la probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad (Torres et al., 2006). Para obtener el nivel de confianza (Z_{α}) es necesario definir un intervalo de confianza, que permita encontrar el valor de α , calculado como la diferencia de 1 y el intervalo de confianza escogido. Al tener estos valores se puede encontrar el valor de Z_{α} a través de las tablas de distribución normal Z. A continuación, se muestra en la figura 4 los niveles de confianza más comunes para distintos α (Gallego, 2004).

α	0,10	0,05	0,01	0,001
Z_{α}	1,645	1,960	2,576	3,291

Figura 4: Valores de Z_{α} más utilizados, según el valor de α (Fuente: Gallego, 2004).

Junto con esto, es importante saber si el tamaño de la muestra es desconocido o conocido, para el primer caso se aplica la ecuación 1:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2}$$

Ecuación 1: *Tamaño de la muestra para una población desconocida. (Fuente: Gallego, 2004).*

En donde,

n = Tamaño de la muestra

Z_{α} = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada

q = Probabilidad de fracaso (1 – p)

d = Precisión

Mientras que para el segundo caso se utiliza la ecuación 2:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Ecuación 2: *Tamaño de la muestra para una población conocida. (Fuente: Gallego, 2004).*

En donde,

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z_{α} = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito o proporción esperada

q = Probabilidad de fracaso (1 – p)

d = Precisión

4.4.1.2.2. Tipo de muestreo

Una vez definido el tamaño de la muestra, se debe determinar la técnica de muestreo (manera en que serán seleccionados los sujetos de estudio). Existen 2 tipos de muestreo: el probabilístico, donde todos los sujetos poseen la misma probabilidad para formar parte del estudio y el no probabilístico, donde los individuos no tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Los tipos de muestreo probabilísticos más comunes son los presentados en la tabla 3 a continuación (Gallegos, 2004):

Tabla 3: Técnicas de muestreo probabilístico.

Técnica de muestreo	Características
Aleatorio simple	Consiste en extraer a todos los individuos al azar a partir de una lista.
Aleatorio sistemático	Se escoge al primer individuo al azar y el resto viene condicionado por aquél.
Aleatorio Estratificado	Se divide la población en base a un carácter determinado y se muestrea cada grupo aleatoriamente para obtener la parte proporcional a la muestra.
Aleatorio por conglomerados	En primer lugar, se seleccionan subgrupos o conglomerados (agrupados de manera natural) a los que se les da el nombre de unidades primarias, luego se eligen aleatoriamente las unidades de la segunda etapa y así sucesivamente hasta encontrar las unidades de análisis.

Fuente: Elaboración propia (a partir de Gallegos, 2004).

Mientras que los tipos de muestreo no probabilísticos más comunes se muestran en la tabla 4:

Tabla 4: Técnicas de muestreo no probabilístico.

Técnica de muestreo	Características
Accidental	La selección de los sujetos se hace en función de su presencia, sin tomar en cuenta un lugar o momento predeterminado.
Conveniencia	Los investigadores deciden en base a sus criterios de interés y sus conocimientos sobre la población.
Cuotas	Se selecciona la muestra a partir de una serie de características específicas presentes en la población.
Bola de nieve	Consiste en seleccionar individuos a partir de un solo elemento o grupo reducido que va conduciendo a otros individuos con las mismas características de estudio. Utilizada generalmente cuando la población es difícil de identificar.

Fuente: Elaboración propia (a partir de Gallegos, 2004)

4.4.2. Estudio Técnico

Para garantizar la utilidad y significado de los resultados obtenidos, no basta con crear un listado de preguntas, sino que el documento debe estar bien calibrado, es decir que debe cumplir con los estándares de calidad. Por ende, el uso del cuestionario implica necesariamente el control de la bondad del mismo, mediante el estudio de su fiabilidad y validez (Lacave et al., 2015).

4.4.2.1. Confiabilidad / Fiabilidad

La fiabilidad o confiabilidad es una de las características técnicas que determinan la utilidad de los resultados y viene dada por el grado de reproducibilidad, es decir que los resultados obtenidos en una determinada ocasión, debiesen ser similares a medir nuevamente bajo las mismas condiciones (Cardozo et al., 2011).

Para determinar si un cuestionario es fiable se puede someter al análisis de consistencia interna, donde se suele calcular el coeficiente Alfa de Cronbach, el cual está basado en la correlación inter-elementos promedio y asume que los ítems desarrollados en escala Likert miden un mismo constructo y están altamente relacionados. El valor del coeficiente oscila entre 0 y 1, donde se considera aceptable un valor igual o mayor a 0,7, además si se elimina un ítem y el valor de Alfa aumenta, se concluye que el ítem no se correlaciona con los demás de la escala (Lacave et al., 2015). Existe la posibilidad de que el valor del Alfa de Cronbach sea negativo, esto indica que existe un error en los cálculos o la escala es inconsistente, ya sea porque algunas preguntas están planteadas con distinto sentido de la escala o todas las respuestas de una pregunta generan solo un valor, en este caso se debe modificar el enunciado para obtener diversidad de datos (Molina et al, 2013).

El coeficiente test-retest, es otro método para determinar la confiabilidad de la encuesta. Este coeficiente establece la correlación entre las respuestas que se producen al aplicar el mismo instrumento en dos momentos distintos. Se debe tener en cuenta la presencia de errores producto de la influencia de las condiciones ambientales o personales, teniendo en consideración que a mayor lapso de tiempo entre el test y el retest existen mayores probabilidades de error (Prieto y Delgado, 2010).

Finalmente, se presenta como último método para evaluar la fiabilidad, el coeficiente de formas paralelas. Este método toma en cuenta el aprendizaje por parte de las personas que contestan la encuesta en un primer momento y luego de transcurrir un lapso de tiempo (Prieto y Delgado, 2010).

4.4.2.2. Validez

La validez es definida como el grado en que un instrumento cumple con el objetivo para el cual fue construido, es decir que mide lo que pretende medir (Urrutia et al., 2014).

Para el estudio de la validez de contenido del cuestionario se recomienda realizar un juicio de expertos, donde cada uno realiza una valoración respecto al grado de comprensión de las preguntas (Lacave et al., 2015). Este juicio de expertos es definido como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros expertos como expertos cualificados, pudiendo realizar juicios y valoraciones (Escobar y Cuervo, 2008).

La guía para realizar el juicio de expertos comienza con definir el objetivo del juicio, ya que se debe tener clara la finalidad, posteriormente se deben seleccionar los jueces, donde se toma en cuenta la formación académica, la experiencia y el reconocimiento en la comunidad. Se aconseja tener un mínimo de 5 jueces, donde se encuentren expertos en medición, evaluación y lingüística. Luego se debe explicitar las dimensiones e indicadores que está midiendo cada ítem, para evaluar relevancia, suficiencia y pertinencia. A continuación, se debe especificar el objetivo de la prueba y posteriormente establecer los pesos diferenciales de las dimensiones de la prueba, luego se deben diseñar las planillas acordes a los objetivos de la evaluación. Finalmente, se calcula la concordancia entre los jueces, donde se pueden utilizar estadísticos de kappa y Kendall, y se determinan las conclusiones del juicio (Escobar y Cuervo, 2008).

Otra forma de estudiar la validez de un cuestionario es a través de una entrevista cognitiva, esta metodología fue definida según Armengol como un instrumento metodológico que implica que los participantes piensen en voz alta mientras realizan la actividad (Urrutia et al., 2014).

5. Metodología

Durante el desarrollo de la investigación, se utilizaron papers, tesis validadas, revistas, estudios de especialistas e información de páginas web como fuente de datos secundarias. A partir de estos documentos se obtuvo la información necesaria respecto a cómo ha evolucionado el sesgo de género y su relación con las disciplinas STEM, además se indagó en los pasos y correcta confección de una encuesta, tomando en cuenta el análisis de objetivos, el diseño del cuestionario, la prueba piloto y el estudio técnico.

El proceso de investigación que se siguió es el mostrado en el punto 4.4.1 del marco teórico (Proceso de Investigación), sin embargo, fue adaptado al estudio solicitado, tomando en cuenta que ya existe un cuestionario previo realizado por la psicóloga Javiera Troncoso. El estudio consiste en analizar y adaptar el cuestionario, además de plasmar como se desarrollará la encuesta, la prueba piloto y el estudio técnico, con la finalidad de que, en un próximo proyecto, se pueda realizar la investigación implementando las recomendaciones y adaptaciones realizadas.

En la fase 1 del proceso, se estudian y analizan los objetivos generales y específicos planteados en la encuesta original, a partir de esto se verificó el cumplimiento de los objetivos específicos y se recomiendan cambios enfocados en la población a la cual va dirigida el cuestionario, con la finalidad de que la encuesta también pueda ser aplicada a otros estudios, fuera del programa “STEM en tu colegio”.

En la fase 2, elaboración del cuestionario, se estudian las distintas escalas para confeccionar los ítems del cuestionario y se recomendó adaptar las preguntas a escala Likert, a través de la modificación de enunciados y redacción de las preguntas, pero manteniendo las variables de análisis.

Posteriormente, en la fase 3, se diseñó la prueba piloto, tomando en cuenta el tamaño de la muestra, el tipo de muestreo y el método de recolección de datos.

Finalmente, la fase 4, muestra el estudio técnico que permite determinar si el cuestionario es confiable y válido. Junto con esto se plantean los indicadores de resultados, separados por ítem y pregunta, además de realizar la comparación entre la opinión de los distintos géneros y rangos de niveles académicos.

6. Estudio de la Encuesta/diagnóstico de género “STEM en tu colegio”

6.1. Propósito

La encuesta realizada por la psicóloga, Javiera Troncoso Bahamonde, tiene como objetivo general “Reconocer en los y las estudiantes que forman parte del programa la presencia de factores relacionados a estereotipos de género”. Para cumplir con este propósito se plantearon 3 objetivos específicos, el primero es “Identificar si existen diferencias entre hombres y mujeres en relación con la percepción que tienen de su propio rendimiento académico”, el segundo es “Valorar aspectos vinculados a la autoestima en sus distintos ámbitos e identificar si existen diferencias de género en estas manifestaciones” y el último es “Identificar si existe tendencia en los y las participantes de asignar sexo a ciertas ocupaciones”.

Para abordar estos objetivos específicos se plantearon tres ítems en el diagnóstico, donde cada uno abarca un tema que se quiere identificar. El primer ítem corresponde al segundo objetivo específico, ya que se realizan preguntas enfocadas en la autoestima del participante, por ejemplo ¿Me percibo como una persona valiosa? ¿Creo que soy inteligente y capaz? ¿Creo que merezco que las personas de mi entorno me valoren?. Mientras que el segundo, corresponde al primer objetivo, porque le da énfasis al rendimiento académico, preguntando cual género destaca en ciertas asignaturas escolares. Finalmente, el último ítem busca apoyar el tercer objetivo, debido a que sus preguntas van orientadas a relacionar ciertas profesiones o materiales de trabajo con el género.

Bajo este análisis, se verifica el cumplimiento de cada objetivo específico, sin embargo, se recomienda ampliar el objetivo general a “Reconocer en los niños, niñas y jóvenes la presencia de factores relacionados a estereotipos de género”, con la finalidad de obtener un mayor alcance de la encuesta y que esta pueda ser aplicada tanto en el programa “STEM en tu colegio”, como en otros estudios chilenos. A demás se podría implementar en otros países, siempre y cuando esta sea adaptada al lenguaje de la población.

6.2. Variables de análisis

En el diagnóstico actual se busca relacionar la presencia de estereotipos de género con tres factores, “valoración de sí mismo”, “rendimiento académico” y “ocupación y objetos”.

La psicóloga busca que el participante reconozca y cuantifique la percepción de sí mismo, desde la autoestima. Esta variable es evaluada a través de una escala Likert donde el encuestado debe señalar que tan de acuerdo esta con la frase que se plantea.

La segunda variable (rendimiento académico) se aborda mediante la identificación de quienes poseen mayor habilidad para ciertas asignaturas y en quien se confía más (hombres, mujeres o ambas) al presentar dificultades para resolver algún ejercicio.

Por último, para evaluar la relación de ocupaciones y objetos, se plantea un ejercicio similar al de la variable anterior, donde cada encuestado debe seleccionar si la imagen o palabra mostrada corresponde a hombres, mujeres o ambas.

6.3. Dimensiones del Diagnóstico Actual

El cuestionario comienza con tres preguntas de segmentación demográfica, estas corresponden al género, la edad y el nivel académico del estudiante. Sin embargo, se recomienda incluir una cuarta pregunta que permita reconocer el establecimiento de estudio del encuestado, con la finalidad de segmentar a los estudiantes y buscar otras relaciones que pueden complementar el estudio.

Posteriormente, se realizan las preguntas enfocadas en reconocer si existe sesgo de género, esta parte consta de tres ítems. El primero, mostrado en la tabla 5, se realiza con una escala Likert que contiene cinco opciones y el ítem conlleva catorce preguntas relacionadas a la valoración de sí mismo. Para responder se debe señalar si la persona está muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, un poco en desacuerdo o en desacuerdo.

Tabla 5: Preguntas ítem I.

N°	Afirmación	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	En desacuerdo
1	Me percibo como una persona valiosa.					
2	Cuando me miro al espejo, me gusta lo que veo.					
3	Creo que merezco que las personas de mi entorno me valoren.					
4	Al recibir halagos siento que los merezco.					
5	Reconozco mis habilidades.					
6	Reconozco mis debilidades.					
7	Mi rendimiento académico depende solo de mi esfuerzo.					
8	Siento que puedo aprender todo lo que quiera si me esfuerzo lo suficiente.					
9	Creo que soy inteligente y capaz.					
10	Cuando me enfrento a una evaluación me siento seguro y capaz de rendirla.					
11	Creo que mis notas no representan lo inteligente que soy.					
12	Me siento conforme con mi rendimiento en matemáticas.					
13	Me siento conforme con mi rendimiento en lenguaje.					
14	Me siento conforme con mi rendimiento en ciencias.					

Fuente: Actual encuesta de género.

El segundo ítem, mostrado en la tabla 6, posee seis preguntas donde el participante debe señalar si el rendimiento académico en ciertas asignaturas es más fácil para los hombres, mujeres o ambos.

Tabla 6: Preguntas ítem II.

1	¿Quiénes tienen mayor facilidad para las matemáticas?	Hombres	Mujeres	Ambos
2	¿Quiénes tienen mayor facilidad para el lenguaje?	Hombres	Mujeres	Ambos
3	¿Quiénes tienen mayor facilidad para las ciencias?	Hombres	Mujeres	Ambos
4	Al momento de pedir ayuda en un problema matemático, en quién confías te podrá ayudar	En un compañero	Una compañera	Me da igual si es hombre o mujer
5	¿Quiénes aprenden más rápido?	Hombres	Mujeres	Ambos
6	¿Quiénes son más ordenados?	Hombres	Mujeres	Ambos

Fuente: Actual cuestionario de género.

Finalmente, el ítem III, mostrado en la tabla 7 y 8, es dividido en dos secciones, en primer lugar, se realizan siete preguntas enfocadas en las profesiones, donde el encuestado debe contestar si la profesión es asociada a hombres, mujeres o ambos, mientras que la segunda parte presenta ocho objetos de distintas profesiones y se contesta de igual forma que la primera parte.

Tabla 7: Preguntas primera parte ítem III.

1	Ingeniería	Hombres	Mujeres	Ambos
2	Astronomía	Hombres	Mujeres	Ambos
3	Enfermería	Hombres	Mujeres	Ambos
4	Medicina	Hombres	Mujeres	Ambos
5	¿Quiénes son mejores en mecánica?	Hombres	Mujeres	Ambos
6	¿Quiénes son mejores consolando a las personas?	Hombres	Mujeres	Ambos
7	¿Quiénes son más fuertes?	Hombres	Mujeres	Ambos

Fuente: Actual cuestionario de género.

Tabla 8: Preguntas segunda parte ítem III.

	“A quién pertenecen los siguientes objetos”			
8	Martillo	Hombres	Mujeres	Ambos
9	Pincel	Hombres	Mujeres	Ambos
10	Taladro	Hombres	Mujeres	Ambos
11	Huíncha de medir	Hombres	Mujeres	Ambos
12	Auto	Hombres	Mujeres	Ambos
13	Plumón de pizarra	Hombres	Mujeres	Ambos
14	Fonendo – Estetoscopio	Hombres	Mujeres	Ambos
15	Libro	Hombres	Mujeres	Ambos

Fuente: Actual encuesta de género.

El diagnóstico presenta dos versiones, una para alumnos de 10 a 18 años y otra para niños de 5 años a 9 años, 11 meses y 29 días. Las versiones son equivalentes, sin embargo, son adaptadas según las competencias lectoescritas de los participantes y su etapa del ciclo vital. La aplicación del diagnóstico se realiza a través de una entrevista individual con una duración de 15 minutos máximos.

Estas dimensiones concuerdan con lo planteado en el propósito y son aplicables a la nueva población donde se quiere implementar el diagnóstico (estudiantes de enseñanza básica y media), sin embargo, es necesario adaptar las preguntas del ítem II y III a escala Likert, con el objetivo de obtener resultados cuantitativos que sean más fáciles de analizar y modelar.

6.4. Conversión de ítems

Para transformar el ítem II y III a escala Likert, se debe tener en cuenta la redacción de las afirmaciones o preguntas, ya que una de las desventajas de este modelo es la tendencia a obtener mayores respuestas positivas que negativas, por lo tanto, la manera de presentar el enunciado debe evitar que el encuestado sea persuadido a dar una respuesta específica.

6.4.1. Conversión ítem II

Para generar un análisis más completo, se buscará realizar un contraste entre como se percibe la persona (según su género) y como es su rendimiento en distintas materias académicas, ya que en ocasiones una persona se puede percibir como alguien insuficiente, sin embargo, su rendimiento académico indica lo contrario. A continuación, la tabla 9 muestra la propuesta de preguntas para el ítem II.

Tabla 9: Preguntas actualizadas ítem II.

Nº	Afirmación	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	En desacuerdo
1	Me percibo como una persona talentosa para las matemáticas.					
2	Tengo un buen rendimiento académico en matemáticas.					
3	Me percibo como una persona talentosa para lenguaje.					
4	Tengo un buen rendimiento académico en lenguaje.					
5	Me percibo como una persona talentosa para ciencias.					
6	Tengo un buen rendimiento académico en ciencias.					
7	Tengo facilidad para aprender.					

Fuente: Elaboración propia.

6.4.2. Conversión ítem III

Para adaptar la primera parte del ítem III (ocupaciones) a escala Likert, se clasifican las distintas carreras en tres grupos: humanista, ciencias para la salud y ciencia y tecnología. En la tabla 10, presentada a continuación, se especifican algunas carreras pertenecientes a cada grupo.

Tabla 10: Clasificación de ocupaciones/profesiones.

Humanista	Ciencias para la salud	Ciencia y tecnología
Psicología	Enfermería	Ingeniería (variedades)
Derecho	Fonoaudiología	Informática
Sociología	Nutrición y Dietética	Robótica
Ciencias Políticas	Obstetricia	Telecomunicaciones
Periodismo	Odontología	Mecánica
Trabajo Social	Tecnología Médica	Astronomía
Licenciatura en Letras	Terapia Ocupacional	Análisis de Sistemas

Fuente: Elaboración propia.

Esta clasificación permite agrupar las carreras con la finalidad de realizar un estudio amplio, sin centrarse específicamente en alguna profesión, ya que muchas veces la respuesta puede ser persuadida por el interés particular de esa especialidad. En este caso, se pregunta que tan interesada está la persona y si se siente capacitado para desarrollarse en cada área. Esto permite contrastar las respuestas al igual que en el ítem II. A continuación, la tabla 11 muestra la propuesta de preguntas de la primera parte del ítem III.

Tabla 11: Preguntas actualizadas primera parte ítem III.

Nº	Afirmación	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	En desacuerdo
1	Me identifico más con carreras humanistas.					
2	Me siento capacitado/a para estudiar carreras humanistas.					
3	Me identifico más con carreras de ciencias para la salud.					
4	Me siento capacitado/a para estudiar carreras de ciencias para la salud.					
5	Me identifico más con carreras de ciencia y tecnología.					
6	Me siento capacitado/a para estudiar carreras de ciencia y tecnología.					

Fuente: Elaboración propia.

La segunda parte del ítem III, originalmente está enfocada en asociar distintos objetos, sin embargo, se decide implementar dos opciones de preguntas, una para los encuestados de mayor edad (11 a 18 años o 5ºbásico a IVºmedio) y otra para los niños (7 a 10 años o 1ºbásico a 4ºbásico). El propósito de esta adaptación es llevar las preguntas a situaciones o actividades comunes para las distintas edades. En base a esto, la tabla 12 muestra la opción para los encuestados de mayor edad, mientras que la tabla 13 muestra las preguntas para los encuestados más pequeños, enfocándose principalmente en los juguetes. Cabe destacar que esta parte del cuestionario se basa en comparar principalmente las actividades del área STEM con las del área de ciencias de la salud o humanista.

Tabla 12: Preguntas actualizadas segunda parte ítem III (11 a 18 años o 5°básico a IV°medio).

N°	Afirmación	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	En desacuerdo
7	Me interesa más desarrollar tecnologías asociadas a telecomunicaciones y robótica que estudiar las enfermedades y sus curas.					
8	Me interesa más diseñar estructuras que estudiar la cultura de la sociedad.					
9	Me interesa más entender sistemas de programación que el funcionamiento del cuerpo humano.					
10	Me interesa más optimizar procesos computacionales que estudiar los roles e interacciones de las personas.					
11	Me interesa más diseñar objetos tecnológicos que comprender el pensamiento y emociones de las personas.					
12	Me interesa más realizar investigaciones científicas en laboratorios que aprender sobre el cuidado físico y hábitos saludables.					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13: Preguntas actualizadas segunda parte ítem III (7 a 10 años o 1°básico a 4°básico).

N°	Afirmación	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Un poco en desacuerdo	En desacuerdo
7	Me gusta más armar un auto de juguete que leer cuentos.					
8	Me gusta más hacer experimentos científicos que crear historias y cuentos.					
9	Me gusta más armar un robot que jugar operando.					
10	Me gusta más jugar con una caja de herramientas que con un kit de dentista.					
11	Me gusta más jugar en el computador que compartir e interactuar con otros niños.					
12	Me gusta más jugar con legos que con un maletín de doctor/a.					

Fuente: Elaboración propia.

7. Prueba Piloto

7.1.Descripción de la muestra

7.1.1. Población

En el estudio de la encuesta actual se plantea redefinir la población a la cual va dirigida el diagnóstico, por ende, la nueva población son los estudiantes de enseñanza básica y media de colegios ubicados en Chile (lugar donde se desarrolla el estudio).

7.1.2. Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra, se debe tener en cuenta que se desconoce el tamaño de la población, por ende, se utiliza la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Se toma un nivel de confianza del 95% ($Z_a = 1,96$, valor obtenido de las tablas de distribución normal Z). Con respecto a la proporción esperada, no se posee información previa de este valor, por lo tanto, se ocupará $p = q = 0,5$ (50 %), lo cual maximiza el tamaño de la muestra. Finalmente se espera una precisión del 4%, obteniéndose el siguiente resultado:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,04^2}$$

$$n = 600,25$$

Bajo este análisis se estima que se debe aplicar el diagnóstico a 600 estudiantes para tener una seguridad del 95%.

7.1.3. Tipo de muestreo

Se presentan dos tipos de muestreo, el primero es confeccionado para una prueba piloto general, enfocada en diversos estudios que se quieran realizar para analizar a los estudiantes de los colegios chilenos, mientras que el segundo está enfocado en la implementación por parte del programa “STEM en tu colegio”.

7.1.3.1. General

En este caso es recomendable utilizar un muestreo aleatorio estratificado, donde los estratos sean divididos por los distintos niveles académicos, tomando alumnos equitativamente de 1º básico a IV medio. La finalidad de ocupar esta técnica es representar a la población de estudiantes chilenos, por lo tanto, también es importante tener en cuenta la representatividad de género. Para tener una muestra confiable, se investigó la proporción que existe entre hombres y mujeres en Chile. Según la proyección realizada por el INE (Instituto Nacional de estadísticas), se afirma que un 48,9% de la población chilena son hombres, mientras que un 51,1% son mujeres. A partir de esta relación se concluyó que la encuesta debe ser aplicada a 293 hombres y 307 mujeres para que la muestra sea representativa.

7.1.3.2. “Programa STEM en tu colegio”

Para realizar la prueba piloto se recomienda elegir un tipo de muestreo no probabilístico, ya que el programa “STEM en tu colegio” busca implementar la encuesta en los colegios que son parte del programa. El programa generalmente trabaja con 40 estudiantes por curso y 3 cursos por colegio, obteniendo un total de 120 alumnos, por lo tanto, se deberá realizar la encuesta en 5 colegios para cumplir con el tamaño de muestra necesario.

Para tener una muestra confiable, se debe cumplir la representatividad de género explicada en el punto anterior, por ende, en este caso también es necesario aplicar la encuesta a 293 hombres y 307 mujeres.

Por otro lado, es ideal que exista una gran variedad de edades y niveles académicos de los encuestados, por lo tanto, como se trabaja con 3 cursos por colegio, se recomienda que se dividan los niveles en 3 rangos, los cuales se muestran en la tabla 14.

Tabla 14: Rangos niveles académicos.

Rango	Curso
1	1° - 4°
2	5° - 8°
3	I° - IV°

Fuente: Elaboración propia.

A partir de esta segmentación, se debe tomar la encuesta a un curso de cada rango y repetirlo 5 veces por cada colegio, hasta completar los 600 datos. Esto permite tener valores representativos de los distintos niveles escolares.

7.2. Recolección de datos

Para recolectar los datos se recomienda adaptar la encuesta a un formato digital, por ejemplo, se puede utilizar la aplicación “Survey Monkey”, con la finalidad de obtener los datos de manera eficiente y poder realizar el análisis de forma rápida.

El cuestionario se aplica en los distintos niveles académicos, tomando en cuenta que para los cursos pertenecientes a los rangos dos y tres de la tabla 14, el diagnóstico se realiza por un dispositivo electrónico (computador, celular o Tablet) y el estudiante tendrá 15 min para responder. Mientras que para los estudiantes del rango uno, se habilitan entrevistas individuales con cada alumno, para ayudar a responder el cuestionario. Estas reuniones también tendrán una duración de 15 min y se utiliza un dispositivo electrónico manejado por el adulto a cargo para ayudar al alumno a contestar las preguntas.

La recolección de datos se deberá realizar durante el periodo académico procurando que el estudio no afecte el desempeño escolar de los estudiantes.

8. Indicadores de Resultados

8.1. Asignación de Puntajes

A partir de lo propuesto, los tres ítems de la encuesta serán implementados a través de escala Likert, la cual es un tipo de tabla ordinal, por lo tanto, cada respuesta será codificada por un número entero de 1 a 5, para posteriormente realizar un análisis estadístico. La valoración de cada respuesta es asignada mediante la tabla 15:

Tabla 15: Asignación de valores a la escala Likert.

Respuesta	Valor
Muy de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
Un poco desacuerdo	2
En desacuerdo	1

Fuente: Elaboración propia.

Bajo esta asignación de valores se determina el máximo y mínimo puntaje que se puede obtener por ítem, especificado en la tabla 16:

Tabla 16: Valoración mínima y máxima de cada ítem.

Ítem	Variable	Mínimo	Máximo
1	Valoración de si mismo	14	70
2	Rendimiento académico	7	35
3.1	Ocupaciones	6	30
3.2	Objetos/Actividades	6	30

Fuente: Elaboración propia.

8.2. Estudio Técnico

A partir de lo explicado en el marco teórico se elegirá el método de confiabilidad y validez que se adecue mejor al objetivo y aplicación de la encuesta. Además, es recomendable agregar un análisis de factores para verificar la relevancia de cada pregunta.

8.2.1. Método de Confiabilidad

En el marco teórico se presentaron tres opciones para evaluar la confiabilidad: el análisis de consistencia interna, el coeficiente test-retest y el coeficiente de formas paralelas. A partir de estos métodos, el que mejor se ajusta a la aplicación de la encuesta es el análisis de consistencia interna, ya que, a diferencia de los otros coeficientes, solo necesita implementar la prueba una vez y puede trabajar bajo el análisis de estos resultados, además este método es uno de los más utilizados, ya que reduce costos y tiempo al no realizar una segunda prueba.

Para aplicar este método se debe calcular el coeficiente Alfa de Cronbach, ya que es utilizado para cuestionarios donde las respuestas tienen más de dos valores, como las escalas Likert. Una de las fórmulas más usadas para determinar el coeficiente es la presentada en la ecuación 4:

$$\alpha = \frac{k(1 - \sum \frac{s_i^2}{s_t^2})}{k - 1}$$

Ecuación 3: Fórmula Alfa de Cronbach (Fuente: Rodríguez y Reguant, 2020).

Donde:

α =Coeficiente Alfa de Cronbach

k =Número de ítems del instrumento

s_i^2 =Varianza de las puntuaciones en el ítem i

s_t^2 = Varianza de las puntuaciones totales del test

Al momento de implementar la evaluación de fiabilidad se puede realizar de manera manual, ayudándose de un Excel a través de la ecuación 4 o se puede ocupar el paquete estadístico IBM SPSS, el cual facilita la tarea, ya que permite calcular los valores en un menor tiempo y de forma completa, debido a que se puede obtener el Alfa de Cronbach para la totalidad de la encuesta y para cada ítem. Además, es posible determinar cómo varia este parámetro eliminando algunas preguntas.

Para explicar cómo calcularlo, se ejemplifica en base al video de Carlos Cerna (Maestro de ciencias de la universidad de San Carlos de Guatemala) “SPSS PROCESAMIENTO DE ESCALAS DE LIKERT” (Cerna, 2019).

Es importante que antes de comenzar con el análisis, se adapte la base de datos a variables ordinales, por lo tanto, se les asigna un valor a las respuestas de las preguntas filtro, por ejemplo, para el género del encuestado como se muestra en la tabla 17.

Tabla 17: Valores para la etiqueta género.

Valor	Respuesta
1	Masculino
2	Femenino
3	Otro

Fuente: Elaboración propia.

Para comenzar con el análisis, se debe presionar el botón “Análisis de fiabilidad”, como se muestra en la figura 5.

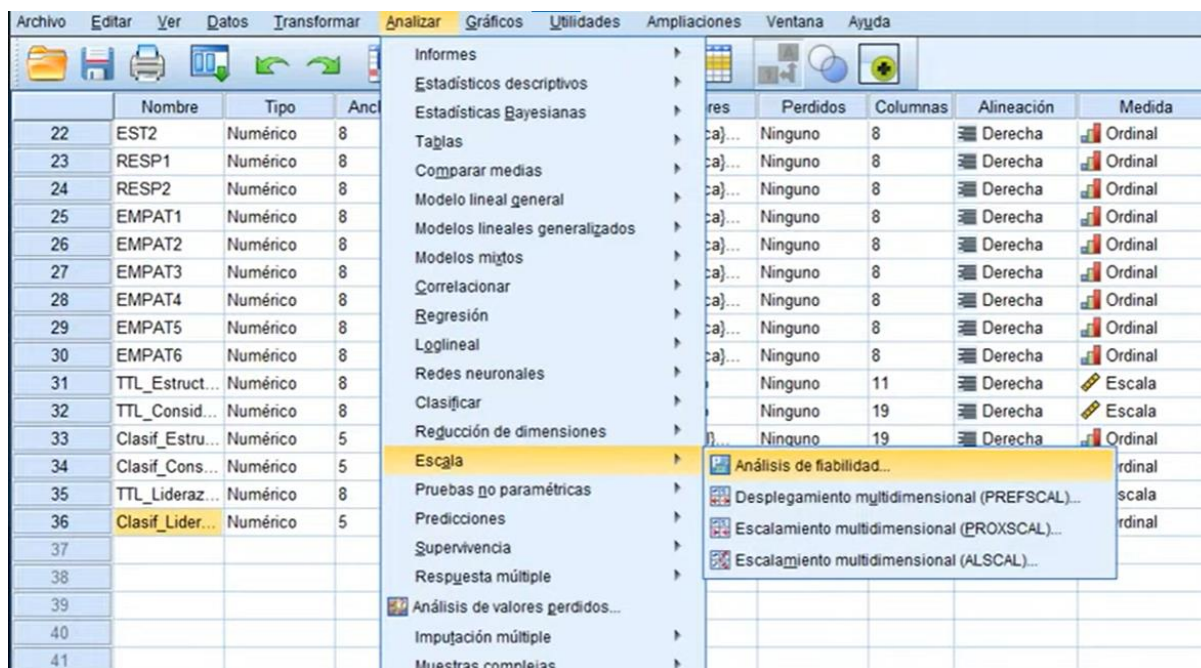


Figura 5: Primeros pasos para crear análisis de fiabilidad (Fuente: Cerna, 2019).

Esta acción abre la ventana mostrada en la figura 6, donde se deben seleccionar las preguntas que serán parte de este análisis. En primer lugar, es recomendable evaluar la encuesta por completo, es decir, se deben seleccionar todas las preguntas.

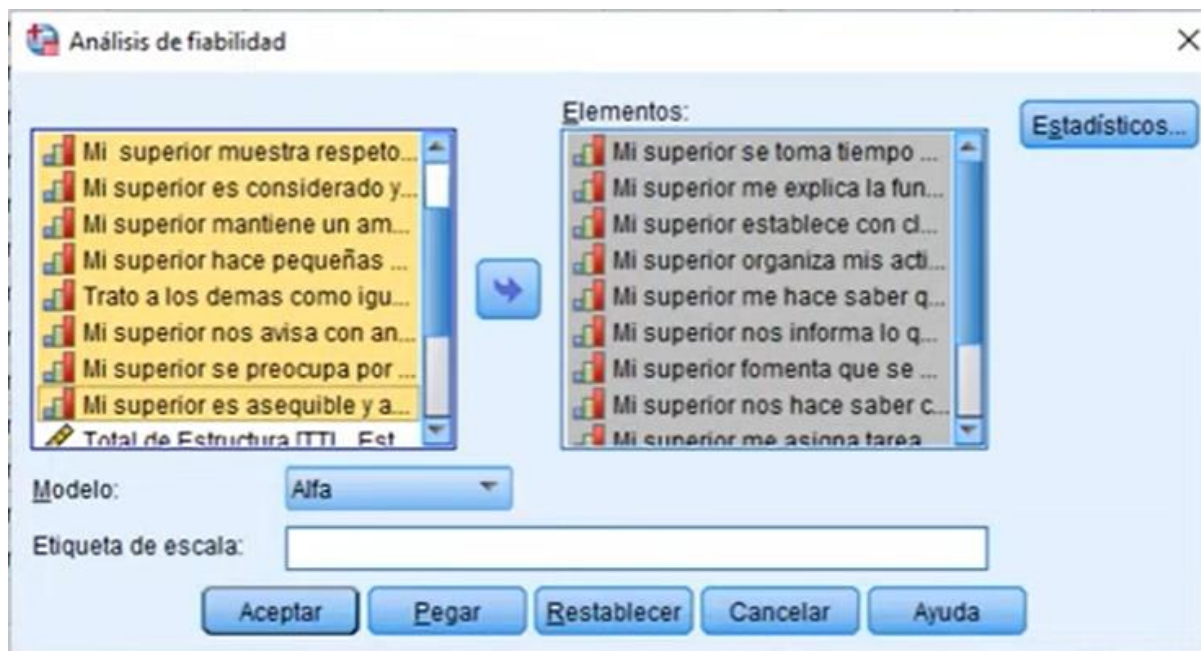


Figura 6: Ventana selección de preguntas para el análisis de confiabilidad (Fuente: Cerna, 2019).

Posteriormente, en “estadísticos” (figura 7) es posible seleccionar los descriptivos a los cuales será aplicado el análisis, en este caso se recomienda marcar “elemento”, “escala” y “escala si se elimina el elemento”, ya que la tabla creada mostrará las preguntas seleccionadas, junto al Alfa de Cronbach total y evalúa como varía el Alfa de Cronbach al eliminar cada pregunta de las seleccionadas.

Figura 7: Ventana análisis de fiabilidad estadísticos (Fuente: Cerna, 2019).

La figura 8 muestra la presentación de la tabla, donde la última columna contiene la variación del parámetro.

Estadísticas de fiabilidad		Estadísticas de total de elemento				
Alfa de Cronbach	N de elementos		Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
.943	10	Mi superior trata de lograr que el desempeño del trabajo sea más placentero	37.48	53.562	.692	.941
		Mi superior se esfuerza en ser útil	37.10	54.390	.841	.934
		Mi superior muestra respeto a los sentimientos y las opiniones	37.19	51.462	.796	.936
		Mi superior es considerado y respetuoso de los demás	37.05	53.948	.873	.933
		Mi superior mantiene un ambiente amigable en el equipo	37.19	53.662	.861	.933
		Mi superior hace pequeñas cosas para que a los demás les resulte mas agradable ser miembro de su equipo	37.43	56.657	.603	.944

Figura 8: Ejemplo tabla de estadísticas de fiabilidad (Fuente: Cerna, 2019).

A partir del ejemplo presentado en la figura 8, se concluye que, si se elimina la última pregunta, el Alfa aumentaría su valor y la encuesta se vuelve más fiable, sin embargo este incremento no es significativo, ya que solo varía en un 0,001. Por otro lado, si se eliminan las otras preguntas, el Alfa disminuye su valor. Esto permite identificar si es factible eliminar o mantener algunas preguntas.

Además de realizar el análisis global, tomando toda la encuesta es recomendable realizarlo por ítem, en este caso al seleccionar los elementos (figura 6) solo se deben marcar los pertenecientes al ítem estudiado.

8.2.2. Método de Validez

El método escogido para determinar la validez de la encuesta es el juicio de expertos, ya que llevar a cabo el proceso de la entrevista cognitiva en los niños es más complejo tomando en cuenta las distintas edades con las que se trabaja y la cantidad de encuestados que se necesitan para la prueba piloto.

Para aplicar el juicio de expertos se siguen los pasos expuestos en el marco teórico. En primer lugar, se define el objetivo como “Validar el contenido y la adaptación cultural de la encuesta”, es decir que la misión de los expertos es validar que las preguntas estén correctamente diseñadas y que la encuesta pueda adaptarse a otras culturas estudiando las mismas variables que se presentan al comienzo.

Para seleccionar a los jueces se recomienda darle importancia a la formación académica principalmente, tomando en cuenta que se debe contemplar un mínimo de 5 jueces, donde debe haber un experto en lingüística, para evaluar la adaptación de las pruebas, un experto en mediciones y evaluaciones y un experto en sesgo de género, que evalúe el contenido y la forma de redactar las preguntas, con la finalidad de no persuadir en la respuesta del encuestado.

Es importante que todos los expertos conozcan el objetivo de la encuesta y la forma de implementación, ya que esto contextualiza al juez y permite aumentar el grado de especificidad en la evaluación. Además, permite que los jueces creen una plantilla acorde a la investigación que se está realizando.

Finalmente, para determinar la concordancia se propone utilizar el estadístico de Kendall, ya que es utilizado en escalas ordinales, por lo tanto, se adecua mejor al formato de la encuesta que se confeccionó a partir de escalas Likert. Este estadístico muestra el grado de concordancia entre varios rangos de individuos y consta del planteamiento de 2 hipótesis, H_0 : los rangos son independientes, no concuerdan y H_1 : hay concordancia significativa entre los rangos. Para determinar el resultado se recomienda estimar el coeficiente en IBM SPSS, donde si el valor es menor a 0,05, se rechaza H_0 , es decir que la concordancia aumenta cuando el coeficiente se acerca a 1 (Escobar y Cuervo, 2008).

8.2.3. Análisis de Factores

Con la finalidad de complementar el análisis por ítem, se recomendará realizar un análisis de factores utilizando IBM SPSS, ya que este método permite determinar la importancia de las preguntas frente a los componentes que se están estudiando, para esto se deben seguir los siguientes pasos, ejemplificados mediante el video “Ejercicio de análisis factorial paso a paso” de Víctor Hugo Fernández Bedoya, docente investigador en ciencias empresariales (Fernández, 2020)

Para comenzar con el análisis se presiona “Analizar”, luego “Reducción de dimensiones” y finalmente “Factor”, como se muestra en la figura 9.

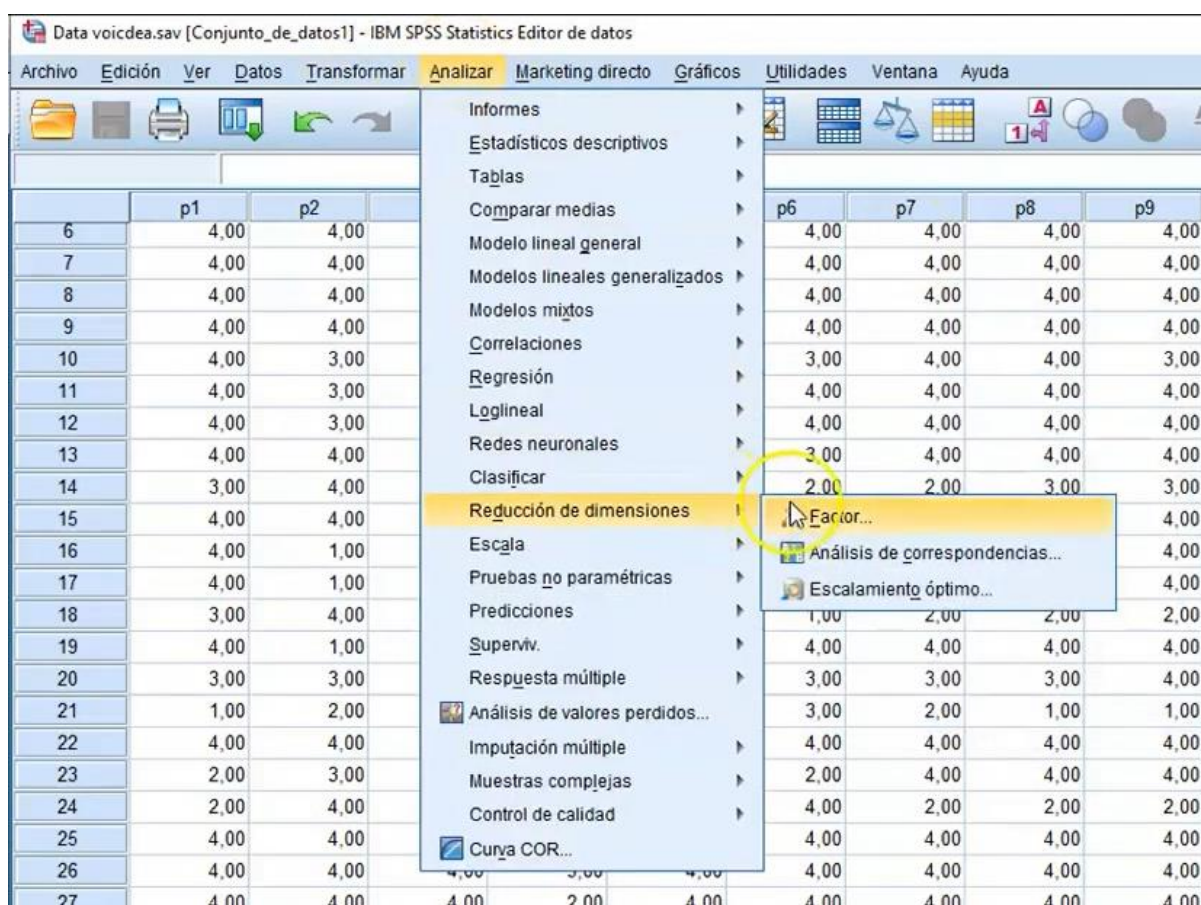


Figura 9: Primer paso para ejecutar análisis de factores (Fuente: Fernandez, 2020).

Esta acción despliega la ventana de la figura 10, donde se deben seleccionar las preguntas que participan en este análisis.



Figura 10: Ventana selección de preguntas análisis Factorial (Fuente: Fernandez, 2020).

Posteriormente, se deben realizar las modificaciones en las configuraciones para seleccionar los resultados que se desean analizar. En primer lugar, se modifica la ventana “Descriptivos”, mostrada en la figura 11, donde se recomienda mostrar, la solución inicial, las pruebas KMO y esfericidad de Bartlett y la matriz anti-imagen.

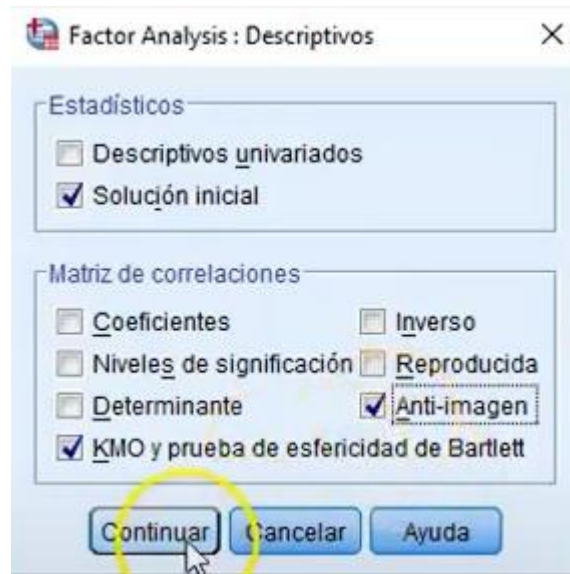


Figura 11: Ventana Descriptivos (Fuente: Fernandez, 2020).

Al seleccionar la ventana de “Extracción”, se debe verificar que se esté utilizando el método de componentes principales. Además, se recomienda analizar la matriz de correlaciones y la solución factorial sin rotar, como se muestra en la figura 12. Finalmente, en la última parte de la ventana se debe especificar la cantidad de factores que se han identificados (factores fijos), en el caso de que estos no se conozcan se marca “autovalores mayores que 1” para que el software reconozca la cantidad de componentes.

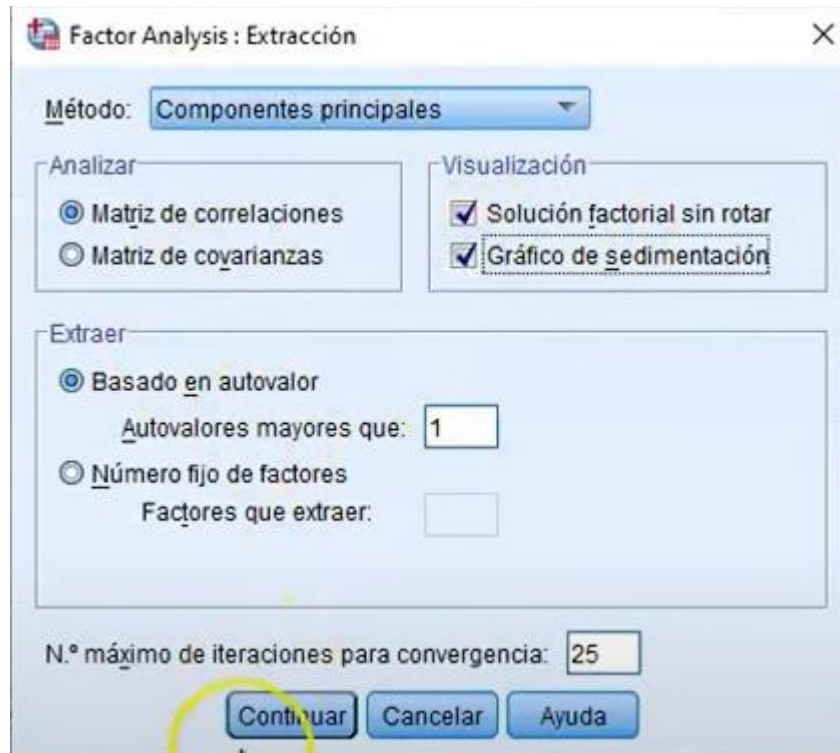


Figura 12: Ventana extracción (Fuente: Fernandez, 2020).

Continuando con la ventana “Rotación” (figura 13), se solicita seleccionar un método para aplicar el análisis, en este caso es recomendable utilizar “Varimax”, ya que es el más utilizado al ser el más genérico y se pide visualizar la solución rotada, la cual permite distribuir la varianza total en todos los factores, entregando mejores resultados.

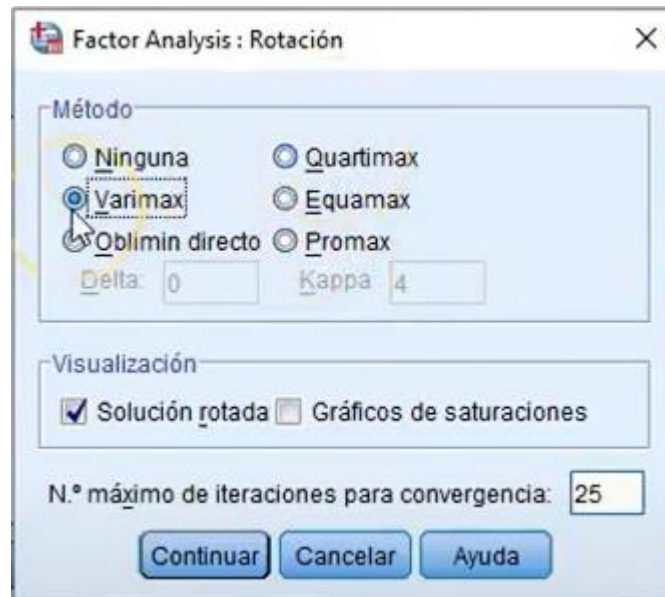


Figura 13: Ventana rotación (Fuente: Fernandez, 2020).

Para terminar, en la ventana de “Opciones”, mostrada en la figura 14, se recomienda seleccionar “ordenados por tamaño”, ya que esta acción permite analizar los datos de manera más fácil.



Figura 14: Ventana Opciones (Fuente: Fernandez, 2020).

Con estas modificaciones realizadas se procede a generar el análisis para obtener los resultados.

En primer lugar, se muestra la figura 15, la cual corresponde a la tabla de la prueba KMO y la esfericidad de Bartlett. Estas pruebas indican si es factible aplicar el análisis factorial a los datos, para que esto se cumpla el valor de KMO debe ser lo más cercano a 1, mientras que la esfericidad de Bartlett debe ser cercana a 0.

KMO y prueba de Bartlett		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,826
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	4670,641
	gl	300
	Sig.	,000

Figura 15: Tabla resultados prueba KMO Y esfericidad de Bartlett (Fuente: Fernandez, 2020).

La segunda tabla que se muestra es la presentada en la figura 16, la cual contiene la covarianza anti-imagen y la correlación anti-imagen, siendo esta última la que se recomienda analizar para determinar cuál de las preguntas está afectando negativamente los datos.

Correlación anti-imagen	1.- Ante algún problema en la organización suelo aturdirme con frecuencia.	,771 ^a	-,126	-,756	,042	-,123	-,038	,234	-,106
	2.- Cuando surgen problemas de trabajo suelo abandonar tareas laborales.	-,126	,359 ^a	,097	-,193	,089	-,102	,045	,014
	3.- Considero que la actitud mental positiva puede llevar al éxito.	-,756	,097	,742 ^a	-,074	,003	-,096	-,024	-,061
	4.- Considero que mis problemas personales no influyen en el desarrollo de mis labores.	,042	-,193	-,074	,799 ^a	,117	-,039	,038	-,113
	5.- Ante una situación personal, no suelo darle importancia a mis problemas.	-,123	,089	,003	,117	,690 ^a	-,844	-,315	,192
	6.- Busco nuevas alternativas de soluciones cuando se me presenta algún problema.	-,038	-,102	-,096	-,039	-,844	,732 ^a	,135	-,154

Figura 16: Tabla resultado matriz correlación anti-imagen (Fuente: Fernandez, 2020).

Para saber cuáles son las preguntas que se deben analizar es necesario evaluar los valores de la diagonal (marcados con una letra “a” en la parte superior). Estos valores deben ser cercanos a 1 para considerar la pregunta como relevante. Por ejemplo, en el caso mostrado todas las preguntas poseen una correlación alta, exceptuando la 2 (0,359), esto indicaría que se debe retirar esta pregunta de la encuesta.

Para complementar esta información se procede a analizar la tabla de las comunalidades, figura 17, la cual muestra el promedio de correlaciones de la pregunta con las otras preguntas de su misma dimensión o factor. Para el ejemplo mostrado, se ve que la mayoría de los valores son altos, menos el de la pregunta 2, afirmando lo obtenido en la matriz anti-imagen.

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
1.- Ante algún problema en la organización suelo aturdirme con frecuencia.	1,000	,790
2.- Cuando surgen problemas de trabajo suelo abandonar tareas laborales.	1,000	,578
3.- Considero que la actitud mental positiva puede llevar al éxito.	1,000	,868
4.- Considero que mis problemas personales no influyen en el desarrollo de mis labores.	1,000	,722
5.- Ante una situación personal, no suelo darle importancia a mis problemas.	1,000	,885
6.- Busco nuevas alternativas de soluciones cuando se me presenta algún problema.	1,000	,897
7.- Es importante la creatividad para la solución de problemas dentro de la empresa.	1,000	,880
8.- Me gusta innovar en mi institución algunos temas ya establecidos.	1,000	,887

Figura 17: Tabla resultados comunalidades (Fuente: Fernandez, 2020).

La siguiente tabla obtenida corresponde a la varianza total explicada, figura 18, donde se muestra la cantidad de componentes que posee la encuesta (en el ejemplo serían 5 componentes) y el porcentaje de la varianza que explican (estos 5 componentes explican el 87,229% de la varianza).

Varianza total explicada									
Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	14,933	59,733	59,733	14,933	59,733	59,733	8,443	33,773	33,773
2	2,856	11,423	71,156	2,856	11,423	71,156	4,636	18,546	52,318
3	1,609	6,435	77,591	1,609	6,435	77,591	4,199	16,794	69,113
4	1,340	5,361	82,952	1,340	5,361	82,952	3,253	13,011	82,124
5	1,069	4,277	87,229	1,069	4,277	87,229	1,276	5,105	87,229
6	,762	3,049	90,278						
7	,475	1,900	92,178						
8	,425	1,699	93,877						
9	,358	1,433	95,310						
10	,263	1,051	96,360						
11	,232	,927	97,287						
12	,133	,533	97,821						
13	,111	,442	98,263						
14	,108	,432	98,694						
15	,071	,286	98,980						

Figura 18: Tabla resultado varianza total explicada (Fuente: Fernandez, 2020).

Finalmente, se muestra la matriz de componentes rotados, figura 19, donde se especifica que preguntas corresponden a cada componente, como se muestra en el ejemplo (marcados en amarillo).

Matriz de componentes rotadosa					
	Componente				
	1	2	3	4	5
23.- Me considero una persona que tiene proyectos pero nunca los concluyo.	.947	.117	.110	.148	-.100
21.- Ante los cambios continuos en la organización suelo aprender cosas nuevas.	.937	.091	.081	.101	-.070
18.- Si trabajo en equipo salen mejor las cosas.	.898	.214	.229	.126	.003
22.- Me considero una persona que se adelanta a los cambios.	.892	.079	.048	.236	-.180
24.- Considero que yo utilizo mi imaginación de manera constructiva.	.818	.105	.269	.275	-.100
17.- Considero que soy una persona que delega responsabilidades a los demás.	.798	.335	.290	.279	.032
19.- Trato de orientar a mis compañeros para que se utilice una comunicación de forma horizontal.	.754	.190	.339	.312	-.054
25.- Considero que tener planes a futuro me ayuda a tener una visión más clara de lo que deseo lograr.	.707	.218	.493	.320	-.169
20.- Considero que con mis habilidades, destrezas y conocimientos puedo llegar hacer un líder dentro de mi área de trabajo.	.667	.174	.563	.240	.043
16.- Ante una actividad o toma de decisiones prefiero seguir mejor a mis compañeros antes de que me sigan.	.611	.365	.541	.285	.128
3.- Considero que la actitud mental positiva puede llevar al éxito.	.160	.907	.108	.074	-.052
5.- Ante una situación personal, no suelo darle importancia a mis problemas.	-.030	.837	.269	.325	.070
6.- Busco nuevas alternativas de soluciones cuando se me presenta algún problema.	.103	.807	-.009	.483	-.044
1.- Ante algún problema en la organización suelo aturdirme con frecuencia.	.307	.766	.296	-.132	.061
8.- Me gusta innovar en mi institución algunos temas ya establecidos.	.585	.618	.337	.214	-.062
9.- Me gustan los retos porque pongo en práctica mi creatividad.	.572	.602	.328	.189	-.079
7.- Es importante la creatividad para la solución de problemas dentro de la empresa.	.335	.567	.489	.455	-.024
10.- Me considero capaz de dirigir mi creatividad a la realización de mis tareas laborales.	.250	.252	.893	.076	.046
11.- Cuando existe algún problema soy yo quien toma la iniciativa para resolverlo.	.191	.230	.877	.261	.001
12.- Considero valioso el tiempo en el desarrollo de mis actividades.	.529	.248	.701	.338	-.087

Figura 19: Tabla resultado matriz de componentes rotados (Fuente: Fernandez, 2020).

Para complementar este análisis es recomendable obtener las puntuaciones factoriales de cada componente, con la finalidad de determinar la importancia de cada pregunta. Para encontrar estos coeficientes en la ventana de “análisis factorial” (figura 10) se debe abrir la ventana de puntuaciones, como se muestra en la figura 20. En esta ventana se debe marcar la opción de “mostrar matriz de coeficientes de las puntuaciones factoriales” para que en los resultados se obtenga la tabla con los coeficientes de cada componente.

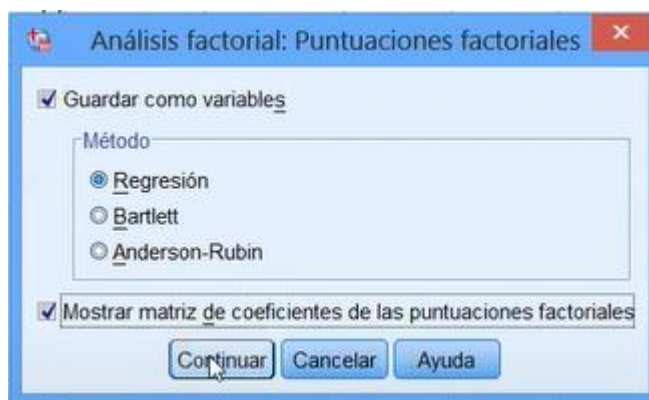


Figura 20: Ventana de Puntuaciones (Fuente: Sulbarán, 2017).

Con la finalidad de ejemplificar este proceso se utilizó un extracto del video “Introducción al análisis factorial ½” publicado por Dimas Sulbarán, profesional de la psicología y docente de la Universidad Central de Venezuela, donde se muestra cómo se presentan e interpretan los resultados en IBM SPSS, a través de la figura 21 (Sulbarán, 2017).

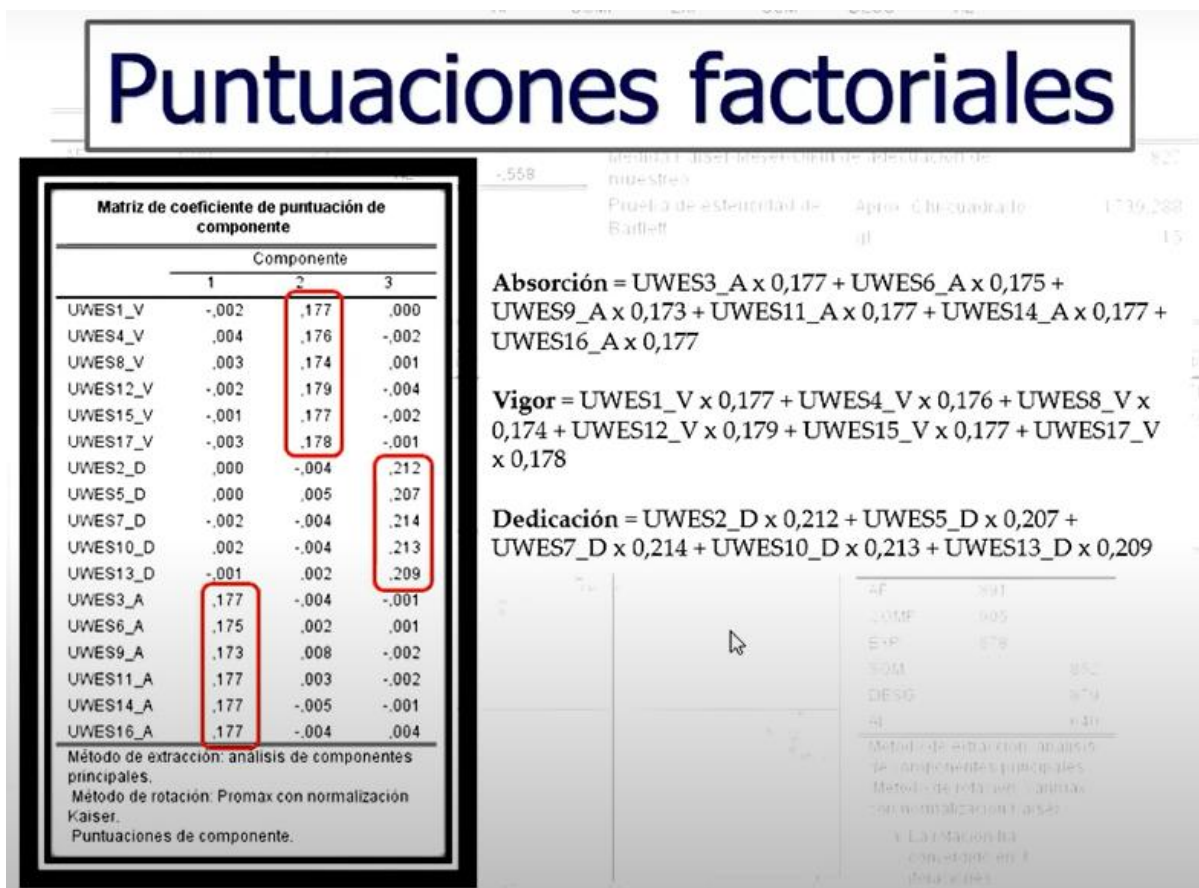


Figura 21: Ejemplo de análisis coeficiente de puntuación de componente (Fuente: Sulbarán, 2017).

En este caso el programa determino que existen 3 componentes “Absorción”, “Vigor” y “Dedicación”, por ende, en los rectángulos rojos se muestran los coeficientes pertenecientes a cada pregunta para formar la ecuación lineal presentada al lado derecho de la imagen.

Luego de terminar el análisis se deben realizar las correcciones correspondientes (por ejemplo, en este caso se debe eliminar la pregunta 2) y volver a realizar el análisis para verificar que los datos cumplan lo planteado.

8.3. Análisis Encuesta

A continuación, se recomendarán distintos análisis para abordar el estudio de los resultados.

8.3.1. Análisis por Ítem

A partir de la asignación de puntajes, expuesta en la tabla 15, se recomienda realizar un análisis por ítem, ya que cada uno aborda su propósito de distinta manera dependiendo de lo que busca medir.

El análisis está basado en el video de Carlos Cerna (Maestro de ciencias de la universidad de San Carlos de Guatemala) “SPSS PROCESAMIENTO DE ESCALAS DE LIKERT”. En el cual se utiliza el software IBM SPSS para realizar el análisis de los datos, por lo tanto, las figuras mostradas como ejemplo para explicar el proceso fueron obtenidas de este material (Cerna, 2019).

8.3.1.1. Pasos Proceso de Análisis

1. **Conversión a variables Ordinales:** Como se mencionó anteriormente, antes de comenzar con el análisis, se debe tener presente que toda la base de datos este adaptada a variables ordinales como se explicó en la tabla 17.

2. **Creación Nueva Variable:** Se eligen las preguntas para el análisis y se crea una nueva variable a partir de la suma de las respuestas de cada encuestado en las preguntas seleccionadas. Para crear esta variable, se presiona “transformar” y luego “calcular variable”, como se muestra en la figura 22.

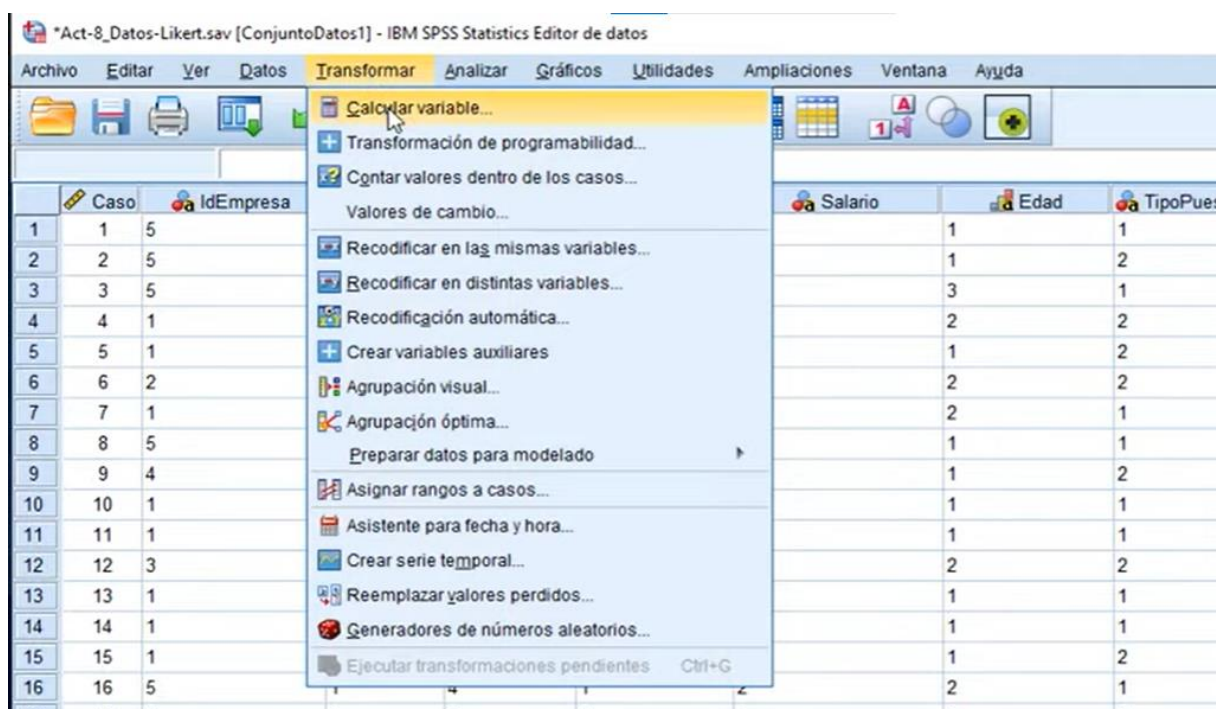


Figura 22: Primeros pasos para crear una nueva variable (Fuente: Cerna, 2019).

Esta acción despliega una ventana (figura 23) donde se debe especificar el nombre de la nueva variable (círculo rojo) y el cálculo para su creación (círculo verde). Este cálculo corresponde a la suma de cada respuesta seleccionada. Finalizando esta operación se presiona el botón “aceptar” para generar la nueva columna en la base de datos.

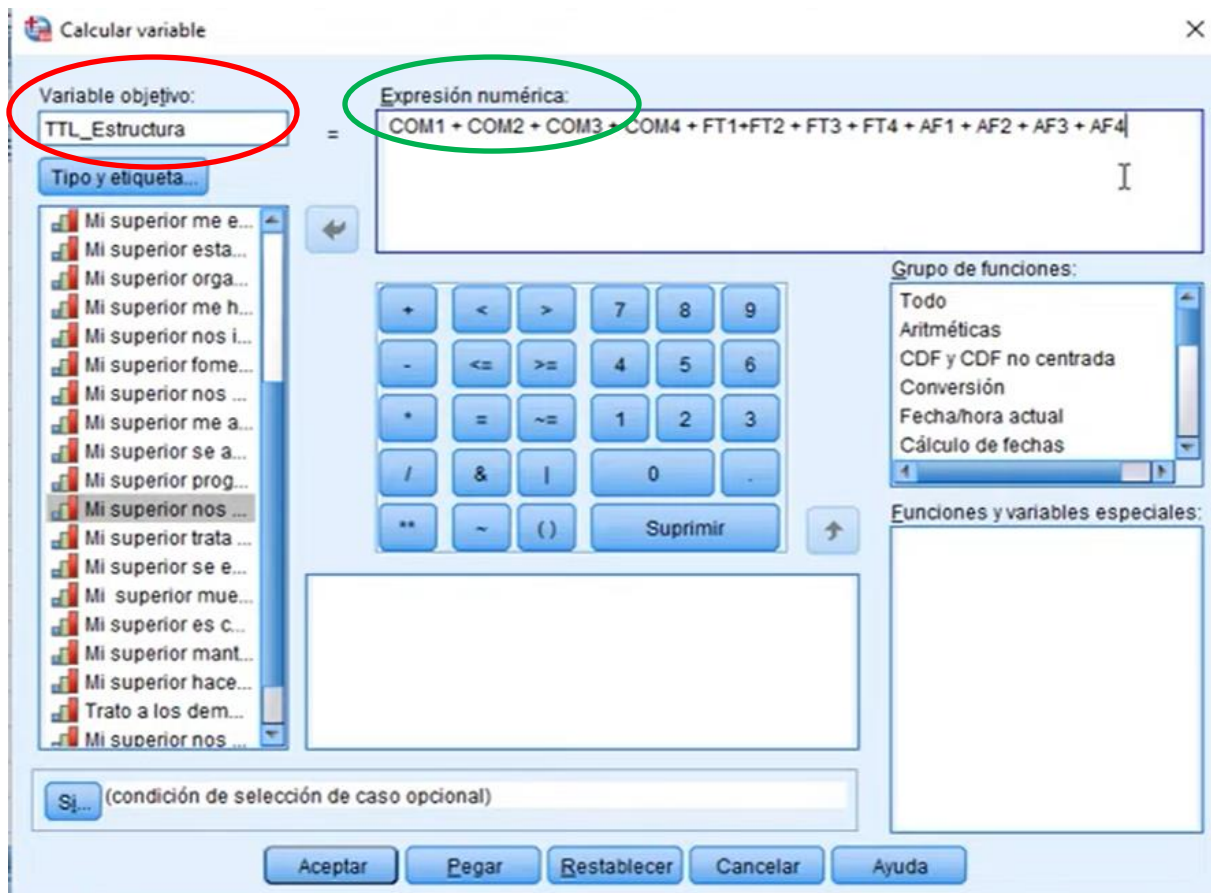


Figura 23: Ventana para crear variable (Fuente: Cerna, 2019).

3. **Análisis Estadístico:** La variable creada en el paso anterior permite obtener un análisis estadístico, donde se determina el mínimo y máximo valor obtenido, junto a la media y desviación estándar. Para encontrar estos valores, en primer lugar, se selecciona “analizar”, luego “estadísticos descriptivos” y finalmente “descriptivos”, como se muestra en la figura 24.

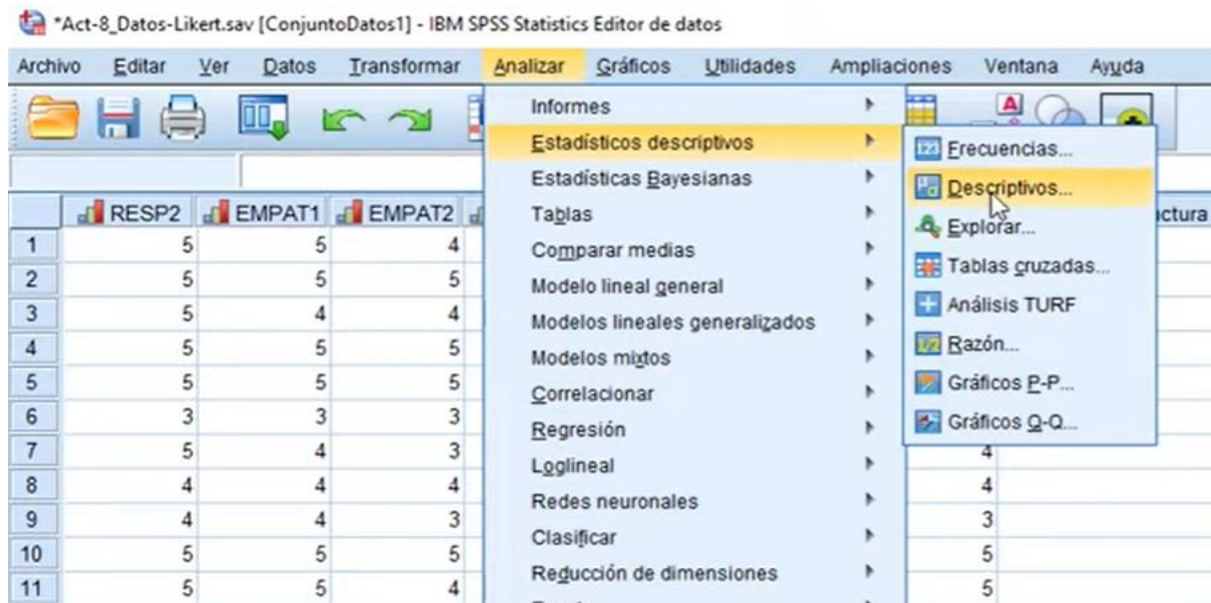


Figura 24: Primeros pasos para generar análisis de estadísticos descriptivos (Fuente: Cerna, 2019).

Al realizar esta selección se despliega la ventana “descriptivos”, donde se selecciona la nueva variable y a través del botón “opciones” se podrá elegir que valores mostrar, como se muestra en la figura 25.

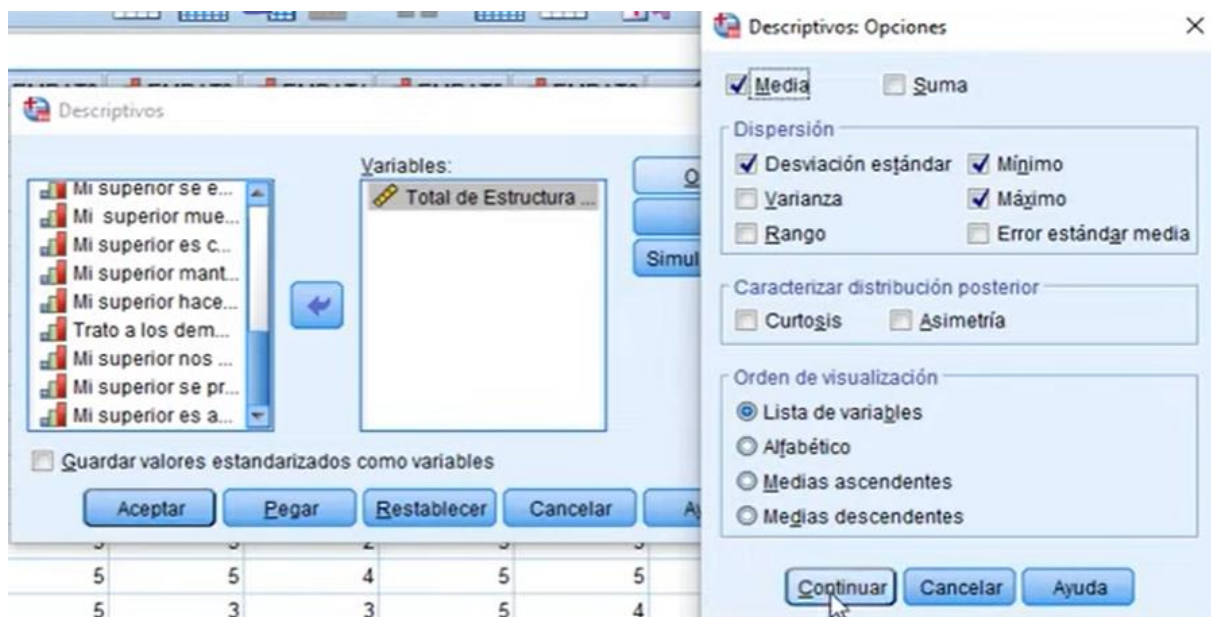


Figura 25: Ventana descriptivos y descriptivos opciones (Fuente: Cerna, 2019).

Con estos valores seleccionados se oprime “continuar” y luego “aceptar”. Generando la tabla de la figura 26, la cual muestra los datos seleccionados anteriormente, donde N es la cantidad de encuestados.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Total de Estructura	21	31	59	46.00	9.061
N válido (por lista)	21				

Figura 26: Ejemplo tabla de estadísticos descriptivos (Fuente: Cerna, 2019).

4. **Clasificación de datos:** Con esta información se busca clasificar los datos en 3 segmentos, con la finalidad de leer los resultados de manera más rápida y fácil. Para esto se utiliza la campana de Gauss donde la división se desarrolla a través de la “Escala de Estanones”, la cual ocupa la ecuación 3 para generar los segmentos:

$$n = \bar{x} \pm 0,75 \times \sigma$$

Ecuación 4: Punto de corte "Escala de Estanones" (Fuente: Cerna, 2019).

Donde:

n = Punto de corte

$\bar{x}$ = Promedio

σ = Desviación estándar

Este método permite encontrar el primer punto de corte restando la constante por la desviación estándar, mientras que el segundo punto de corte se obtiene sumando estos valores. La figura 27 presenta el resultado visual al aplicar esta escala.

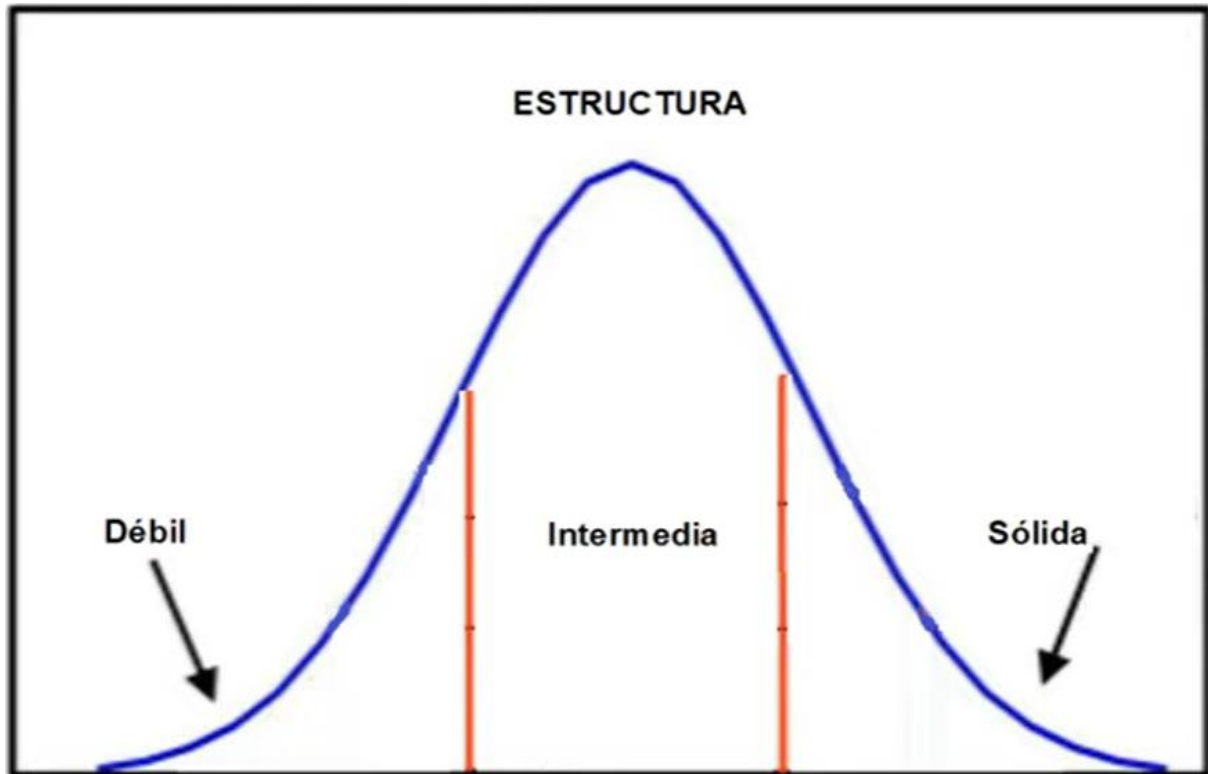


Figura 27: Segmentación a partir de la “Escala de Estanones” (Fuente: Cerna, 2019).

Los segmentos generados dividen los datos en débil, los que se encuentran bajo el primer punto de corte, intermedio, los que están entre los puntos de corte y sólido, los que son mayores al segundo punto de corte. A partir de esta clasificación el programa IBM SPSS permite asignar los datos al segmento que corresponden. Para esto se selecciona “transformar” y luego “agrupación visual”, como se muestra en la figura 28.

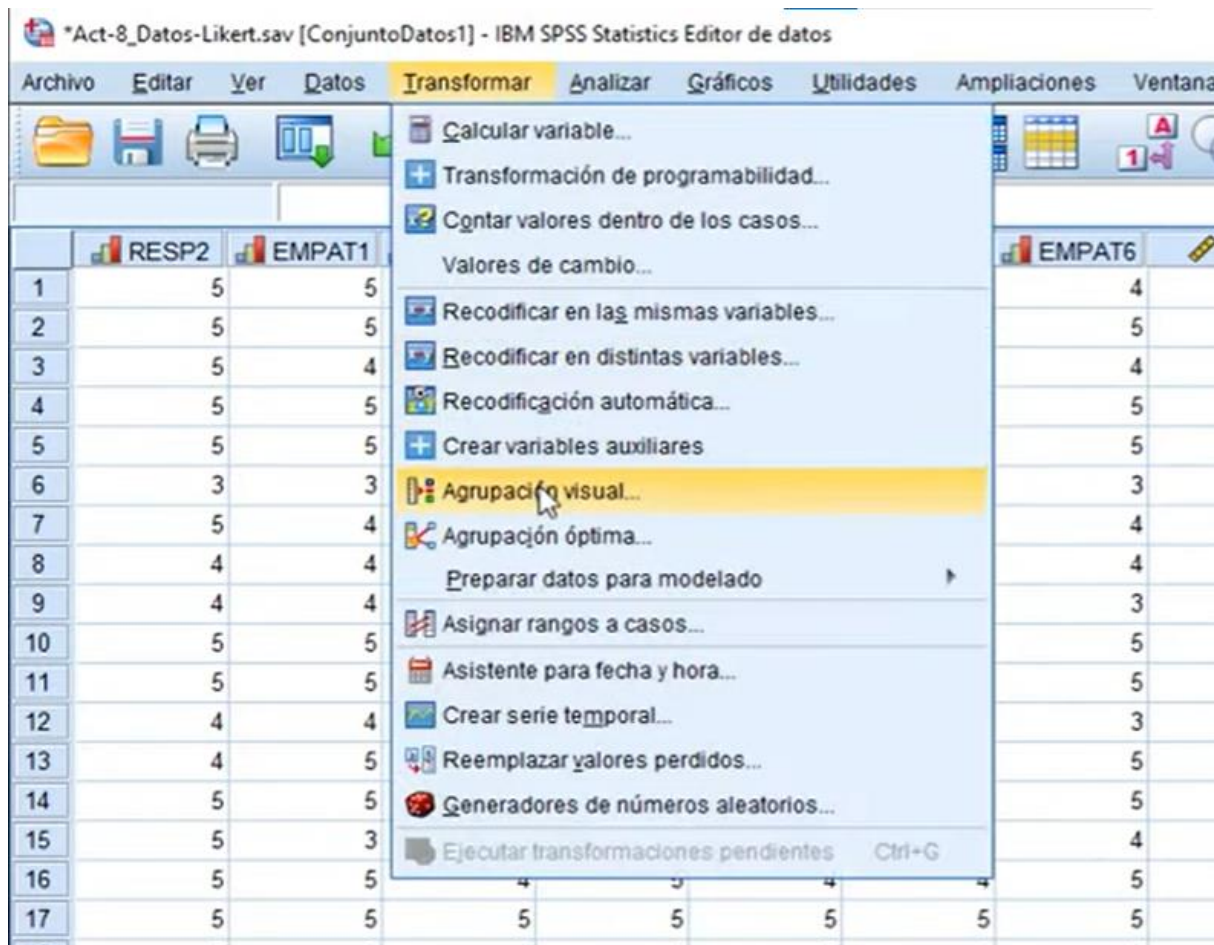


Figura 28: Primeros pasos para clasificar los datos (Fuente: Cerna, 2019).

Esta acción origina que se despliegue la ventana de la figura 29, donde se debe seleccionar la variable que se quiere clasificar, en este caso será la creada anteriormente (figura 23).

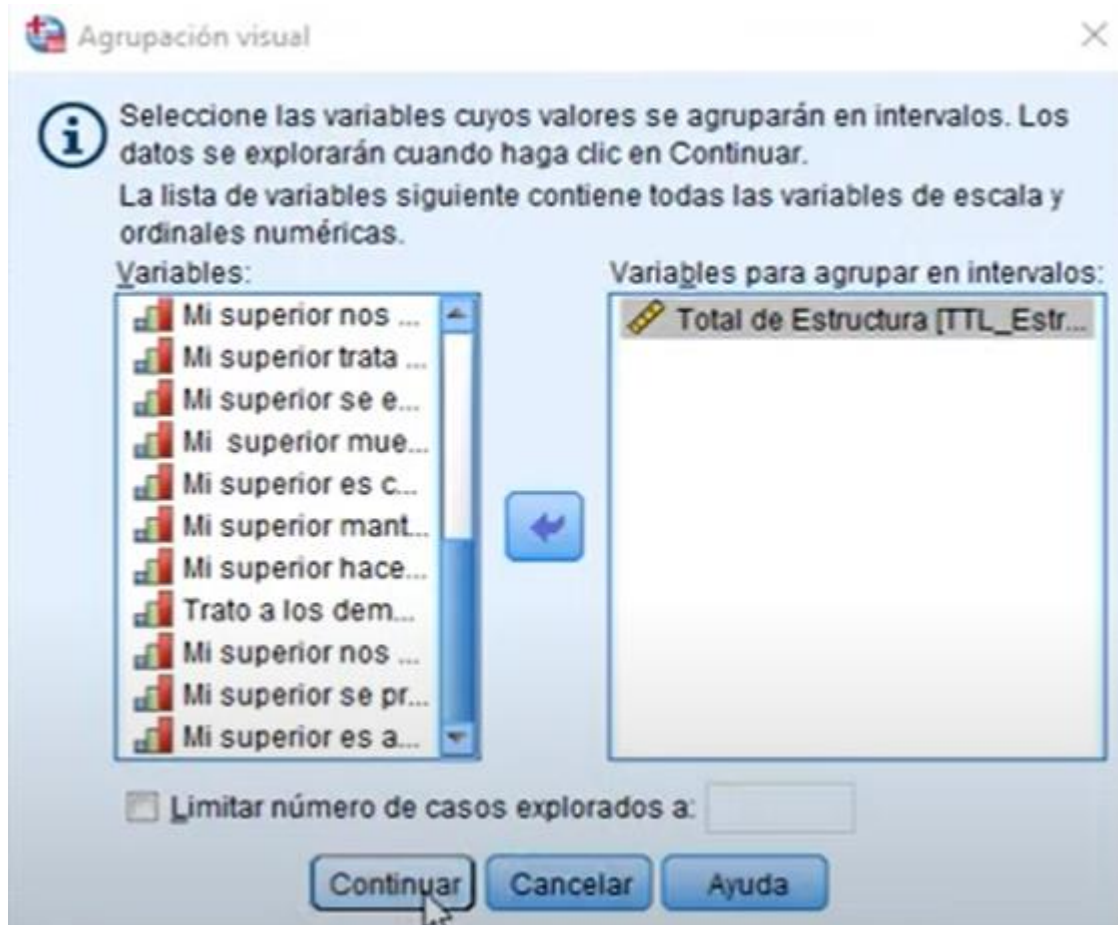


Figura 29: Ventana selección de variables para agrupación visual (Fuente: Cerna, 2019).

Al apretar el botón “continuar” se despliega la ventana mostrada en la figura 30, la cual permite realizar la clasificación de los datos. En ella se debe asignar el nombre de la nueva variable (círculo rojo), un valor mínimo y máximo para mostrar la escala (círculo azul) y en la cuadrícula, se asignan los puntos de corte con su respectiva etiqueta (círculo verde).

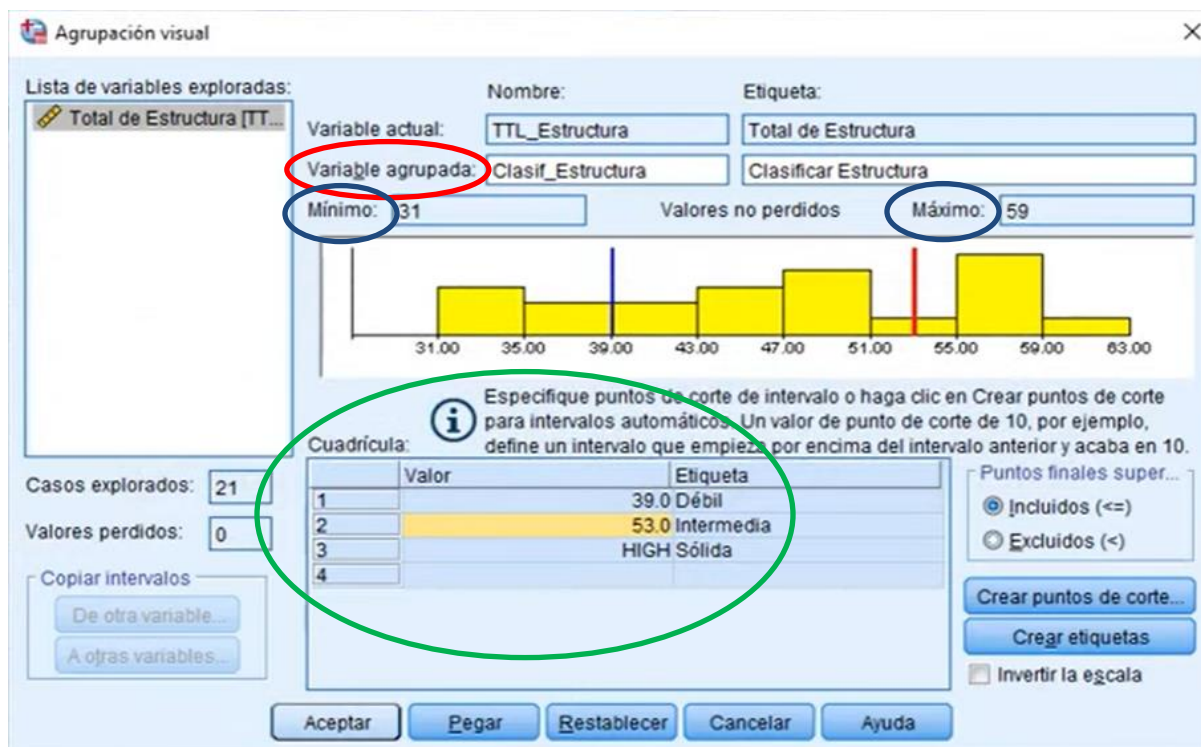


Figura 30: Ventana creación de segmentos para agrupación visual (Fuente: Cerna, 2019).

Al apretar el botón “aceptar” se añade a la base de datos una nueva columna con la clasificación de cada dato.

5. **Confección Tabla Cruzada:** Esta última variable creada permite generar una tabla cruzada que nos permita identificar cuantas mujeres y hombres se encuentran en cada segmento, generando una comparación entre los géneros. Para crear esta tabla, se debe apretar “analizar”, luego “estadísticos descriptivos” y finalmente “tablas cruzadas”, como se presenta en la figura 31.

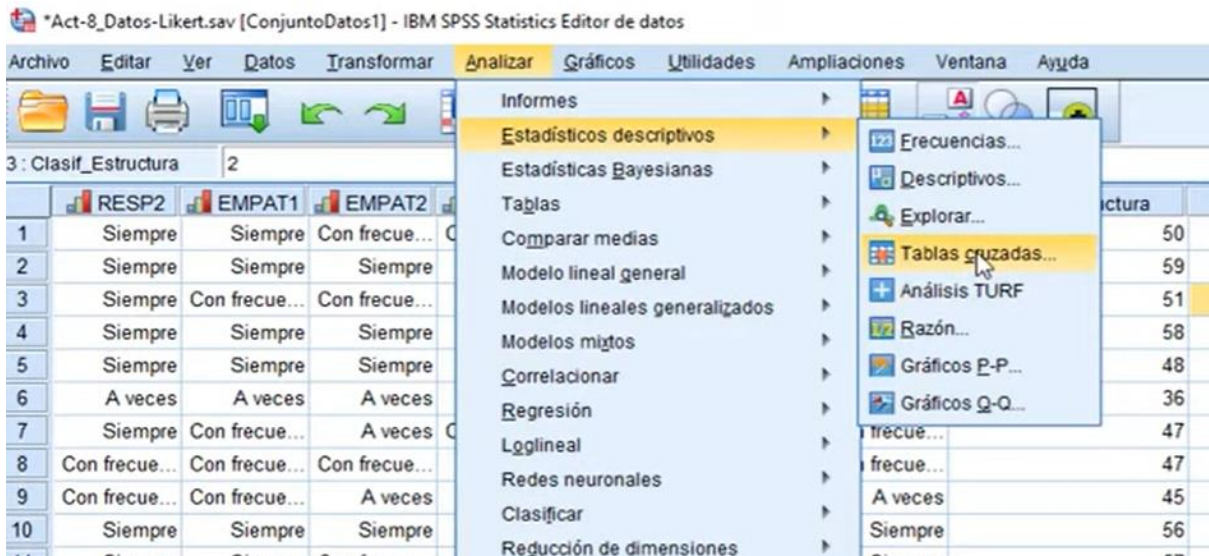


Figura 31: Primeros pasos para crear tablas cruzadas (Fuente: Cerna, 2019).

La ventana que se despliega (figura 32) permite seleccionar los datos que se quieren cruzar para realizar el análisis. En este caso, en las filas se toma el género de la persona y en las columnas la clasificación creada en la figura 30.

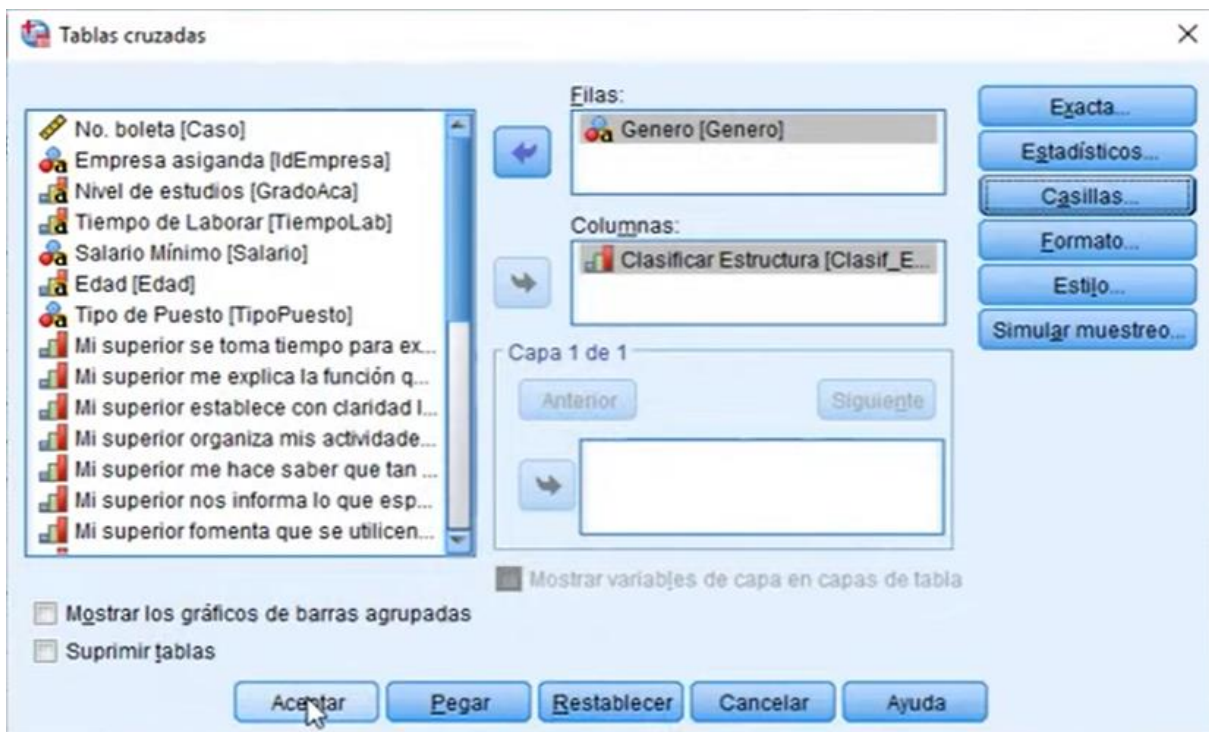


Figura 32: Ventana selección de variables para la tabla cruzada (Fuente: Cerna, 2019).

Finalmente, al presionar aceptar se genera la tabla mostrada en la figura 33, donde se puede realizar la comparación de la variable a analizar (preguntas seleccionadas en el segundo paso) con la segmentación de los encuestados dependiendo de su género.

		Clasificar Estructura			Total
Recuento		Débil	Intermedia	Sólida	
Genero	Femenino	3	4	3	10
	Masculino	3	5	3	11
Total		6	9	6	21

Figura 33: Ejemplo de tabla cruzada (Fuente: Cerna, 2019).

8.3.1.2. Ítem I

El primer ítem busca relacionar la existencia de estereotipos de género con la autoestima de los encuestados. Siguiendo lo planteado por Carlos Cerna, en el primer paso se identifican las preguntas enfocadas en medir la autoestima, las cuales corresponden a todo el ítem I. Posteriormente, se continua con los pasos explicados anteriormente, hasta obtener la tabla cruzada del paso 5. Esta tabla permite saber cuántos hombres y mujeres poseen un nivel de autoestima débil, intermedio o sólido, para posteriormente hacer una comparación entre los géneros y confirmar si existe sesgo en la percepción de los encuestados sobre su autoestima.

8.3.1.3. Ítem II

El ítem II, se analiza de una forma similar al ítem I, sin embargo, se debe tener en cuenta que el propósito de esta parte del cuestionario es realizar un contraste entre la percepción de los encuestados sobre sus habilidades en distintas asignaturas y la evaluación objetiva de si su desempeño académico es bueno o malo. Por lo tanto, se recomienda analizar cada pregunta independientemente a partir del estadístico descriptivo (paso 3). La finalidad es generar la clasificación y comparar la cantidad de mujeres y hombres que se perciben de manera débil, intermedia y sólida con los que poseen objetivamente un desempeño académico débil, intermedio y sólido. Se recomienda repetir este análisis para cada asignatura (matemáticas, ciencias y lenguaje).

8.3.1.4. Ítem III

En la primera parte del ítem III, se espera determinar la existencia de estereotipos de género en la elección de carreras universitarias, por lo tanto, como el propósito de las preguntas es el mismo que en el ítem II, se abordará el análisis de la misma forma, es decir, a partir del análisis descriptivo (paso 3). Por lo tanto, se toman las preguntas clasificándolas de manera independiente para posteriormente realizar las comparaciones. Además, es recomendable analizar las preguntas de este ítem con las del segundo ítem, con la finalidad de identificar si el desempeño académico en los colegios se relaciona con la elección de carreras universitarias.

Continuando con la segunda parte de este ítem, se busca relacionar el interés de distintas actividades pertenecientes al área STEM con el género de los encuestados, por ende se realiza un análisis similar al del primer ítem, pero se separa en un análisis global donde el estudio se realiza con todas las preguntas de la segunda parte del ítem III y un análisis por área, ya que se trabajó mediante preferencias reveladas, por ende cada pregunta abarca dos grupos (STEM V/S Humanista o STEM V/S Ciencias para la salud) donde se estudiará la comparación del interés en actividades del área STEM con cada área por separado, para cumplir este estudio, en la tabla 18 se muestra la clasificación por área de cada pregunta.

Tabla 18: Clasificación de preguntas segunda parte ítem III.

Área	Preguntas (10-18 años)	Preguntas (7-9 años)
STEM V/S Humanista	8-10-11	7-8-11
STEM V/S Ciencias para la salud	7-9-12	9-10-12

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente al crear la tabla cruzada de género y clasificación de cada área se podrá comparar la cantidad de hombres y mujeres que están interesados en cada grupo de actividades.

8.3.2. Análisis por Pregunta

Al análisis presentado anteriormente, se recomienda complementarlo con un análisis por pregunta, donde se tomarán las preguntas que se identifiquen como más relevantes por los investigadores. Este análisis está basado en el estudio “Escala de Likert: una herramienta económica” (Morales et al., 2016).

Para entender el proceso de análisis se ejemplificará con una muestra de 20 personas (12 mujeres y 8 hombres). En primer lugar, se determina el punto mínimo, máximo, favorable y desfavorable, presentados en la tabla 19 para mujeres y en la tabla 20 para hombres. Estos puntajes dependen de la cantidad de encuestados y la valorización que se le ha dado a la escala Likert.

- Puntos críticos para las mujeres:

Tabla 19: Ejemplo puntos críticos mujeres.

Puntos Críticos Mujeres	Puntaje
Máximo	$12 \times 5 = 60$
Mínimo	$12 \times 1 = 12$
Desfavorable	$12 \times 2 = 24$
Favorable	$12 \times 3 = 36$

Fuente: Elaboración propia.

- Puntos críticos para los hombres:

Tabla 20: Ejemplo puntos críticos hombres.

Puntos Críticos Hombres	Puntaje
Máximo	$8 \times 5 = 40$
Mínimo	$8 \times 1 = 8$
Desfavorable	$8 \times 2 = 16$
Favorable	$8 \times 3 = 24$

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se completa la tabla 21 y 22, donde se especifica la frecuencia de respuesta de cada opción otorgada por la escala Likert y el puntaje final, el cual corresponde al producto entre la frecuencia de respuesta y el puntaje asignado a la opción.

- Puntaje final mujeres:

Tabla 21: Ejemplo análisis por pregunta mujeres.

Ítem 2 : Pregunta número 1 (Mujeres)			
“Me percibo como una persona buena para las matemáticas”			
Cantidad de Respuestas	Respuesta	Valor de escala Likert	Puntaje final
3	Muy de acuerdo	5	15
4	De acuerdo	4	16
1	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	3
2	Un poco desacuerdo	2	4
2	En desacuerdo	1	2
Total			40

Fuente: Elaboración propia.

- Puntaje final hombres:

Tabla 22: Ejemplo análisis por pregunta hombres.

Ítem 2 : Pregunta número 1 (Hombres)			
“Me percibo como una persona buena para las matemáticas”			
Cantidad de Respuestas	Respuesta	Valor de escala Likert	Puntaje final
4	Muy de acuerdo	5	20
2	De acuerdo	4	8
0	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	0
1	Un poco desacuerdo	2	2
1	En desacuerdo	1	1
Total			31

Fuente: Elaboración propia.

Con estos datos se crea una escala para cada género, donde se plasman los puntos críticos obtenidos anteriormente y se ubica el valor calculado para la pregunta que se está analizando, como se muestra a continuación en la figura 34 para las mujeres y en la figura 35 para hombres.

- Escala para mujeres:



Figura 34: Ejemplo escala para mujeres (Fuente: Elaboración propia).

- Escala para hombres:

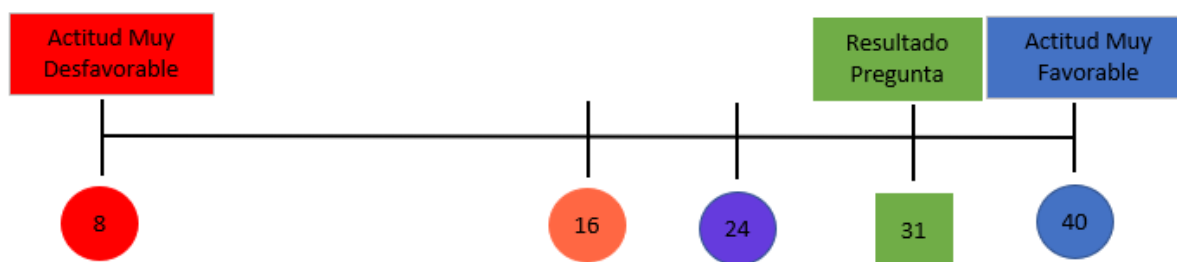


Figura 35: Ejemplo escala para hombres (Fuente: Elaboración propia).

Estas escalas permiten comparar la percepción que tienen los hombres y las mujeres sobre su persona, estudiando la existencia de sesgo de género. Además, es posible realizar análisis entre dos o más preguntas, por ejemplo, es recomendable relacionar las preguntas del ítem II enfocadas en cómo se percibe la persona en las asignaturas escolares y su desempeño académico, ya que, como se dijo anteriormente, muchas veces una persona puede tener una percepción mala, sin embargo, su desempeño académico demuestra lo contrario.

8.3.3. Análisis por rango de niveles académicos

Un factor importante a analizar es evaluar si existe sesgo de género a temprana edad (alumnos de 1° básico a 4° básico) o si esta se va desarrollando durante el periodo escolar. Por ende, tomando en cuenta el análisis presentado por ítem, es recomendable trabajar esta relación a partir de la creación de una variable que agrupe los datos en rangos de niveles académicos, estos grupos son: alumnos de 1°básico a 4°básico, de 5°básico a 8°básico y de I°medio a IV°medio. Con la creación de esta nueva variable, y tomando en cuentas las generadas en los análisis anteriores, será posible efectuar una nueva tabla cruzada donde en las columnas se presenten las clasificaciones como se especificó en cada ítem, mientras que, en las filas, además de presentar cada género, también se muestren los tres rangos de niveles académicos, logrando relacionar las tres variables.

10. Discusión y Conclusiones

En primer lugar, el trabajo realizado busca apoyar al programa “STEM en tu colegio” a través del estudio y análisis de la encuesta centrada en enfoque de género creada por Javiera Troncoso (psicóloga). De acuerdo al objetivo de la encuesta, ésta fue elaborada para reconocer en los y las estudiantes del programa la presencia de factores relacionados a estereotipos de género, con la finalidad de poder combatir la gran problemática que se genera en las áreas STEM producto de la escasa participación de mujeres.

La poca participación femenina produce pérdida de talentos y diversidad, ya que las experiencias por parte del género femenino difieren cualitativamente de la experiencia masculina e incluso se afirma que este sesgo puede influir en el desarrollo económico del país.

El programa solicita principalmente que la encuesta sea modificada y adaptada a un formato de preguntas con respuestas cuantitativas, para crear un análisis completo y visual de los resultados, sin embargo, se ha decidido realizar otros cambios a partir del estudio de la encuesta, por ejemplo, expandir la encuesta a un público mayor, fuera del programa “STEM en tu colegio”, ya que lo ideal es que se pueda utilizar en otras investigaciones, independientes al programa.

Para desarrollar el estudio, se busca cumplir con el objetivo general de la investigación y los cuatro objetivos específicos presentados en el comienzo del documento. Estos objetivos están enfocados en crear un prototipo de cuestionario a partir del ya existente, donde se recomiende una adaptación y creación de nuevas preguntas y dimensiones de la encuesta.

Al aplicar la metodología, se propone un cambio en el objetivo general de la encuesta, enfocando su público a todos los niños y jóvenes, además se agrega una pregunta adicional a los filtros que se contestan inicialmente, la cual busca determinar el establecimiento al cual pertenece el encuestado, ya que esta información puede ser relevante para comparar y analizar la incidencia del nivel de enseñanza en los distintos colegios con la presencia de sesgo de género.

Con respecto a las preguntas del cuestionario, estas fueron modificadas en gran parte, ya que se le dio más importancia a relacionar la percepción del estudiante sobre sus habilidades e intereses profesionales con su rendimiento académico, porque en ocasiones se da que la persona se puede sentir insuficiente para una actividad, pero su desempeño demuestra lo contrario.

En cuanto a la prueba piloto, se decide presentar dos opciones, tomando en cuenta la ampliación del objetivo, por ende, se describe una prueba piloto para estudios generales y una prueba piloto para el programa “STEM en tu colegio”. Sin embargo, los indicadores de resultados pueden ser utilizados de igual manera en ambas pruebas, ya que principalmente solo cambia el tipo de muestreo escogido.

Finalmente, se recomienda implementar un estudio técnico enfocado en evaluar la confiabilidad del instrumento a través del análisis de consistencia interna (alfa de Cronbach) y determinar la validez a partir de un juicio de expertos. Junto a esto, se recomienda complementar con un análisis de factores, con la finalidad de que estos tres métodos puedan determinar si la encuesta presenta algún problema a mejorar.

En relación a las preguntas planteadas en el problema de investigación, se concluye que el diagnóstico presentado inicialmente si poseía un objetivo claro y una buena descripción de las variables de análisis, sin embargo, el objeto de estudio era limitado, ya que solo abarcaba a los estudiantes que participan del programa, por lo tanto, se decidió ampliar este enfoque a los niños y jóvenes.

La segunda pregunta da énfasis a la utilización de la escala Likert como herramienta de análisis que puede cuantificar los resultados relacionados a sesgo de género. En este caso la escala Likert si cumple lo planteado, debido a que se logran determinar indicadores de comparación en los resultados a partir del análisis en IBM SPSS, donde se toma en cuenta la media y desviación estándar para trabajar los datos, con la finalidad de disminuir el sesgo de información. Además, se recomendó comparar preguntas a partir de una escala de satisfacción donde se deben localizar los puntos críticos encontrados y el resultado de la pregunta. Por lo tanto, estas dos propuestas cumplen con analizar los resultados de manera cuantitativa, logrando un estudio con resultados rápidos y eficientes.

Acerca del estudio técnico, se concluye que los resultados de la encuesta si permiten aplicar el test de confiabilidad, mediante el Alfa de Cronbach, el cual puede aplicarse en el mismo software donde se trabaja el análisis. Mientras que el juicio de expertos también se puede utilizar, a través del coeficiente de Kendall, ya que es ocupado bajo la presencia de estudios con escalas Likert. Además, el programa IBM SPSS posee una gran gama de funciones que permiten analizar cómo se comportan los resultados retirando preguntas que no aportan positivamente al estudio o que no poseen gran relevancia.

Se espera que el análisis de los datos permita determinar la existencia de sesgo de género, enfocándose en deducir si este problema aparece o se intensifica durante el periodo escolar o es un tema que nace en los hogares cuando los estudiantes poseen una corta edad. Junto con esto, es importante realizar un estudio donde se relacionen las distintas variables concluyendo, por ejemplo, si la autoestima afecta en la percepción de las habilidades de las personas, si el desempeño académico incide en la decisión de que carrera escoger o si está relacionado que un desempeño bueno en matemáticas implica un desempeño bajo en lenguaje, para cumplir con esto el software IBM SPSS permite generar tablas de correlación que muestren el comportamiento de las variables.

Con estas propuestas de cambios y las recomendaciones para analizar los datos y evaluar el estudio técnico, se espera que la encuesta pueda ser aplicada en un futuro, respetando la correcta toma de datos que se plantea en la prueba piloto, ya que para tener una encuesta estandarizada que se pueda utilizar con distintas personas y en distintos lugares es necesario seguir un patrón de implementación que permita asegurar resultados válidos y coherentes entre los encuestados.

11. Referencias

Abascal, E., y Grande, I. (2005). Análisis de encuestas. *Esic editorial*.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=qFcZOOiwRSgC&oi=fnd&pg=PA9&dq=encuestas&ots=eC0uIcQcWh&sig=JbKW-k18e9I6AIMYtVZOPNCyIhw#v=onepage&q=encuestas&f=false>

Alelú, M., Cantin, S., Lopez, N., & Rodriguez, M. (2010). Estudio de encuestas. *Estudio de Encuestas*, 100. <https://docplayer.es/2983730-Estudio-de-encuestas-marta-alelu-hernandez-sandra-cantin-garcia.html>

Anker, R. (1997). La segregación profesional entre hombres y mujeres. *Revista internacional del trabajo*, 116(3), 343-370.

http://www.juntadeandalucia.es/institutodelamujer/servaem/media/f01_r2_SegregacionProfesional_ANKER.pdf

Becker, G. (1964). *Human Capital*. Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.

Beede, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., y Doms, M. (2011). Women in STEM: A Gender Gap to Innovation. *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.1964782

Bobbitt-Zeher, D. (2007). The Gender Income Gap and the Role of Education. *Sociology of Education*, 80(1), 1–22. doi:10.1177/003804070708000101

Bojórquez, J., López, L., Hernández, M., & Jiménez, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab. *Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity*, 14-16.

<https://laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>

- Bonder, G. (2013). *La inclusión del enfoque de género en las ciencias: mucho más que igualdad*. Informe XII Conferencia regional sobre la mujer de América latina y el caribe. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/2014-140_crm.12-informe.pdf
- Bonet, M. y Sajardo A. (2004). La desigual participación de hombres y mujeres en la economía social: teorías explicativas. *CIRIEC-España, revista de economía pública, social y cooperativa*, 1(50), 77-103. <https://www.redalyc.org/pdf/174/17405005.pdf>
- Bordon, P., Canals, C. & Mizala, A. (2018). *Gender differences in college major choice. The case of Chil.* mimeo CEA. Ingeniería Industrial, U. de Chile, Santiago. https://www.sociedadpoliticaspUBLICAS.cl/archivos/2019/Canals_Catalina_Paper.pdf
- Bybee, R. W. (2010). What Is STEM Education?. *Science*, 329(5995), 996–996. doi:10.1126/science.1194998
- Cardozo, N., Ugueto, M., Pérez, F., y Infante, C. (2011). Escala de medición del nivel de presencia del pensamiento estratégico. *Visión Gerencial*, (2), 256-272. <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545891003.pdf>
- Cerna, C. (2019, 30 de octubre). *SPSS PROCESAMIENTO DE ESCALAS DE LIKERT* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=DhJE9RTgzdM&t=3259s>
- ComunidadMujer (2016). Informe GET, Género, Educación y Trabajo: la brecha persistente. Primer estudio sobre la desigualdad de género en el ciclo de vida. Una revisión de los últimos 25 años. *Serie ComunidadMujer*. <https://www.informeget.cl/wp-content/uploads/2016/06/Informe-GET.pdf>
- ComunidadMujer (2017). Mujer y trabajo: Brecha de género en STEM, la ausencia de mujeres en Ingeniería y Matemáticas. *Serie ComunidadMujer* (42), 2-6. <https://www.docdroid.net/dDxBLd9/estudio-comunidad-mujer-pdf>
- Cvencek, D., Meltzoff, A. y Greenwald, A. (2011). “Math-gender Stereotypes in Elementary School Children”. *Child Development*, 82(3), 766 – 779. <https://faculty.washington.edu/agg/pdf/Cvencek&al.ChDevel.2011.pdf>

- Sulbarán D. (2017, 12 de junio). *Introducción al análisis factorial ½* [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=diRKhwbdVnc>
- Escobar, J., y Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36.
https://www.humanas.unal.edu.co/lab_psicometria/application/files/9416/0463/3548/Vol_6_Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- Fernandez, V. (2020, 4 de abril). *Ejercicio de análisis factorial paso a paso* [Video]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=2kKFGpXQIrQ>
- Franklin, D. (2013). A Practical Guide to Gender Diversity for Computer Science Faculty. *Synthesis Lectures on Professionalism and Career Advancement for Scientists and Engineers*, 1(2), 1–81. doi:10.2200/s00495ed1v01y201304pro002
- Galindo, L. (1998) Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación. México: Logman.33-73 https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia_encuestas.pdf
- Gallego, C. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas profesión*, 5(18), 5-13.
<https://www.federacion-matronas.org/wp-content/uploads/2018/01/vol5n18pag5-13.pdf>
- García, F., Alfaro, A., Hernández, A., y Molina, M. (2006). Diseño de Cuestionarios para la recogida de información: metodología y limitaciones. *Revista clínica de medicina de familia*, 1(5), 232-236.
<https://www.redalyc.org/pdf/1696/169617616006.pdf>
- García R. (2016). Las entidades locales y los objetivos de desarrollo sostenible. Algunas notas sobre la naturaleza jurídica de la Agenda 2030. *Revista De Estudios De La Administración Local Y Autonómica*, 1(5), 96–105. <https://doi.org/10.24965/real.v0i5.10347>
- Gonzalez, H. y Kuenzi, J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) Education: A primer*. Congressional Research Service.
<http://steamwise.io/docs/congressional-research-service-R42642.pdf>
- Lacave, C., Molina, A., Fernández, M., y Redondo, M. (2015). Análisis de la fiabilidad y validez

de un cuestionario docente. In *Actas de las XXI Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática*. 136-143.

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/76844/JENUI2015_146-153.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Morales, N., Sequeira, N., Prendas, T., y Zuñiga, K. (2016). Escala de Likert: una herramienta económica

https://www.academia.edu/30245064/ESCALA_DE_LIKERT_UNA_HERRAMIENTA_ECON%C3%93MICA_Contentido

OCDE/CEPAL/CAF (2015), Perspectivas económicas de América Latina 2016: Hacia una nueva asociación con China. *OECD Publishing, Paris*.

http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39535/S1501061_es.pdf?sequence=1

Rodríguez, J., y Reguant, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista de innovación e investigación en educación*, 13(2), 1–13.

<https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>

Rubio, P. (2015). *La desigualdad de género en Europa*. Derecho y cambio social.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5456842.pdf>

Thévenon, O., Ali, N., Adema, W. y Salvi del Pero, A. (2012). *Effects of Reducing Gender Gaps in Education and Labour Force Participation on Economic Growth in the OECD*. OECD

Social, Employment and Migration Working Papers, No. 138. [https://www.oecd-](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5k8xb722w928-)

[ilibrary.org/docserver/5k8xb722w928-en.pdf?expires=1635708836&id=id&accname=quest&checksum=6D319D7D7EB3735556742CBB1E181746](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5k8xb722w928-en.pdf?expires=1635708836&id=id&accname=quest&checksum=6D319D7D7EB3735556742CBB1E181746)

Torns, T., y Recio, C. (2012). Las desigualdades de género en el mercado de trabajo: entre la continuidad y la transformación. *Revista de economía crítica*, 1(14), 178-202.

<http://revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n14/Semimonografico-4.->

[Torns-Recio.pdf](#)

Torres, M., Paz, K., y Salazar, F. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Boletín electrónico*, 2, 1-13.

https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin02/URL_02_BAS02.pdf

Urrutia, M., Barrios, S., Gutiérrez, M., y Mayorga, M. (2014). Métodos óptimos para determinar validez de contenido. *Educación médica superior*, 28(3), 547-558.

<http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v28n3/ems14314.pdf>

Vedugo, S., Sánchez, M., García, A. y Garrcía, F. (2019). Revisión y estudio cualitativo sobre la brecha de género en el ámbito educativo STEM por la influencia de los estereotipos de género. *CIAIQ*, 3(1), 381-386.

<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/CIAIQ2019/article/view/2262/2184>

Villarán, F. y R. Golup (2010). *Emergencia de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) en el Perú*. OEI. <https://issuu.com/micaem/docs/emergenciadectienperu>