



A new survey of student attitudes toward statistics: the S-SOMAS

Una nueva encuesta de actitudes de los estudiantes hacia la estadística: la EAME-E

13 September / de septiembre de 2022

Douglas Whitaker

Mount Saint Vincent University
Halifax, NS, Canada
douglas.whitaker@msvu.ca

Alana Unfried

California State University, Monterey Bay
Seaside, CA, USA
aunfried@csumb.edu

Leyla Batakci

Elizabethtown College
Elizabethtown, PA, USA
batakcil@etown.edu

Wendine Bolon

RSM US
Davenport, IA, USA
wendinethompson@gmail.com

Marjorie E. Bond

The Pennsylvania State University
State College, PA, USA
meb6971@psu.edu

April Kerby-Helm

Winona State University
Winona, MN, USA
akerby@winona.edu

Michael A. Posner

Villanova University
Villanova, PA, USA
michael.posner@villanova.edu

Presentation goals

Objetivos de la presentación

- Overview of project
 - S-SOMAS theoretical framework and development process
 - Evaluating item performance to make decisions
 - Description of process
 - Example (*Attainment Value*)
 - Current state of the S-SOMAS
 - Confirmatory factor analysis (CFA) results
 - Conclusions
- Resumen del proyecto
 - EAME-E marco teórico y proceso de desarrollo
 - Evaluación del rendimiento de los ítems para tomar decisiones
 - Descripción del proceso
 - Ejemplo (*Valor de Consecución*)
 - Estado actual del EAME-E
 - Resultados del análisis factorial confirmatorio (AFC)
 - Conclusiones

***Background and
overview***

***Antecedentes y
descripción general***



Overview of Grant Project

Descripción general del proyecto de subvención

- We are developing a family of 6 instruments.
- *Why?* Because existing instruments either...
 - Have **challenges** to their use (e.g., lack of validity evidence, rigid pre/post design, copyright & fees),
 - **Do not measure** what we want (e.g., an inventory of teaching practices without any attitudes),
 - Are **not easily linked** to other surveys/instruments (i.e., they were not developed together), or
 - **Do not exist!** (e.g., data science instruments)
- 3-year U.S. National Science Foundation IUSE grant (October 2020 – September 2023) goals:
 - 6 surveys/instruments
 - Web interface
 - Nationally-representative summaries
- Estamos desarrollando una familia de 6 instrumentos.
- *¿Por qué?* Porque los instrumentos existentes o...
 - Tienen **desafíos** para su uso (por ejemplo, falta de evidencia de validez, diseño rígido antes y después, derechos de autor y tarifas),
 - **No medir** lo que queremos (por ejemplo, un inventario de prácticas docentes sin actitudes),
 - **No se vinculan fácilmente** con otras encuestas/instrumentos (es decir, no se desarrollaron juntos), o
 - **¡No existe!** (por ejemplo, instrumentos de ciencia de datos)
- Objetivos de la subvención IUSE de Fundación Nacional de Ciencia de EE. UU. de 3 años (octubre de 2020 - septiembre de 2023):
 - 6 encuestas/instrumentos
 - Interfaz web
 - Resúmenes representativos a nivel nacional

Surveys Of Motivational Attitudes toward... ***Encuestas sobre Actitudes Motivacionales hacia la...***

	Student	Instructor	Environment
Statistics	S-SOMAS	I-SOMAS	E-SOMAS
Data Science	S-SOMADS	I-SOMADS	E-SOMADS

	los Estudiantes	los Profesores	la Clase or del Curso
Estadística	EAME-E	EAME-P	EAME-C
Ciencia de Datos	EAMCD-E	EAMCD-P	EAMCD-C

Surveys Of Motivational Attitudes toward... **Encuestas sobre Actitudes Motivacionales hacia la...**

	Student	Instructor	Environment
Statistics	S-SOMAS	I-SOMAS	E-SOMAS
Data Science	S-SOMADS	I-SOMADS	E-SOMADS

	los Estudiantes	los Profesores	la Clase or del Curso
Estadística	EAME-E	EAME-P	EAME-C
Ciencia de Datos	EAMCD-E	EAMCD-P	EAMCD-C

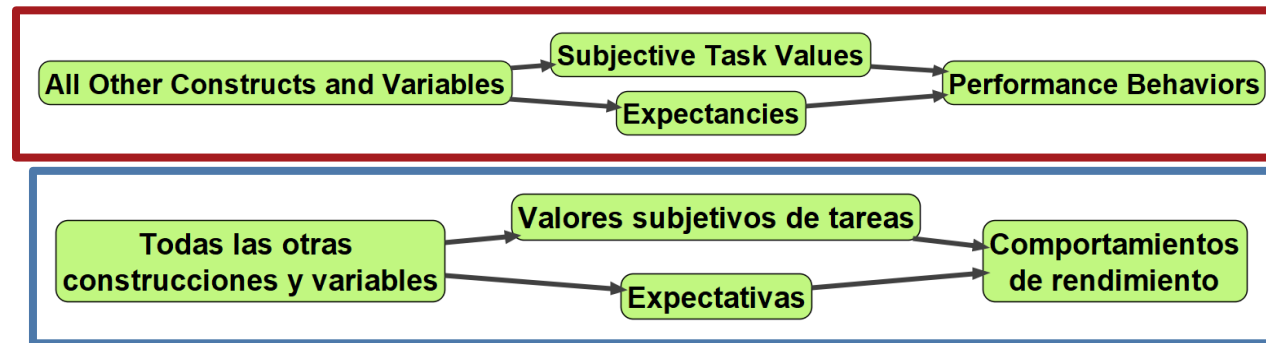
*For more information about the project and other instruments,
 see the three presentations and papers from yesterday's session MT8 Advances in statistics education research.*

*Para más información sobre el proyecto y otros instrumentos,
 vea las tres presentaciones y trabajos de la sesión de ayer MT8 Avances en la investigación en educación estadística.*

Theoretical framework: Expectancy-Value Theory (EVT)

Marco teórico: Teoría del Valor-Expectativa (TVE)

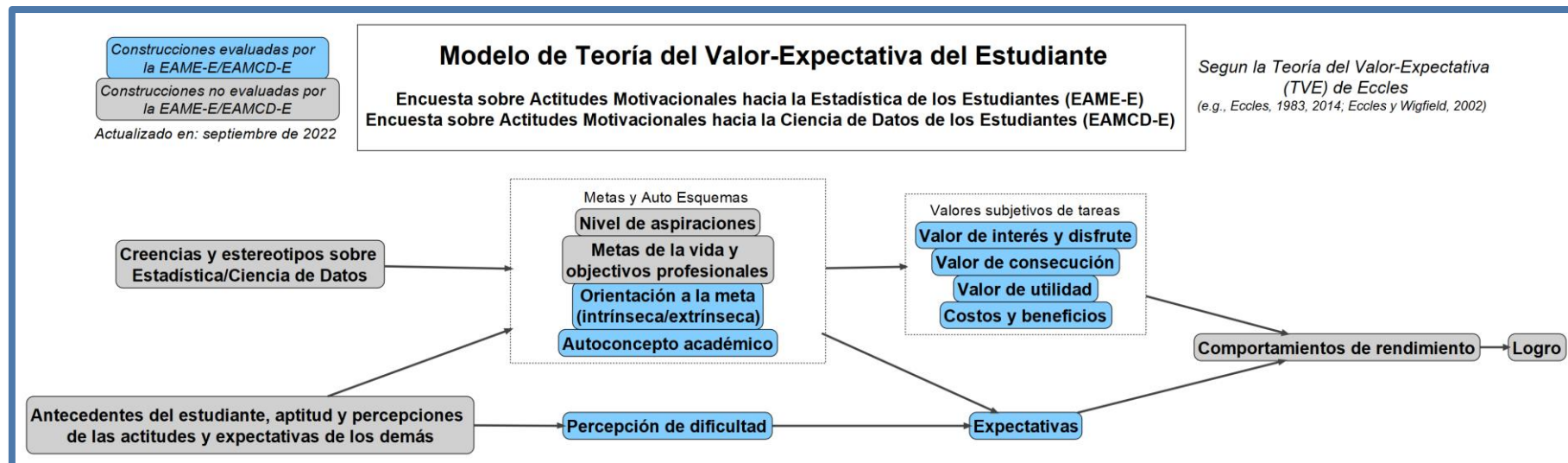
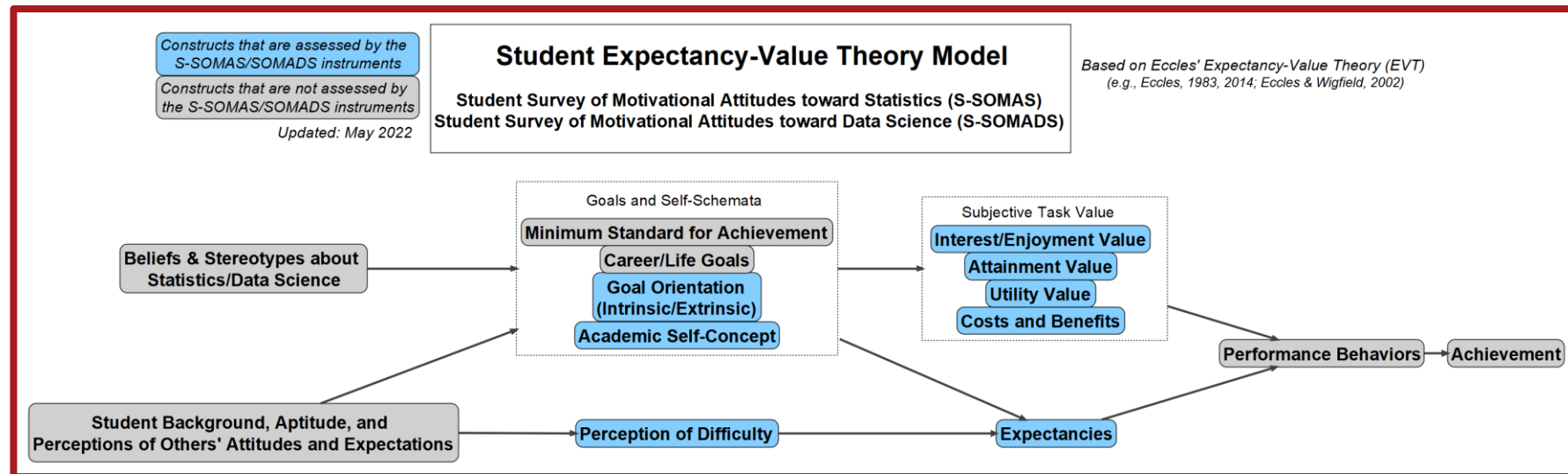
- Originally developed to explain motivation for learning mathematics among students in grades 5-12 (Eccles (Parsons) et al., 1983) and is actively developed (Eccles & Wigfield, 2020)
- Widely used across disciplines and age (Eccles & Wigfield, 2002)
- Has been applied with university students (Eccles & Wigfield, 2020)



- Desarrollado originalmente para explicar la motivación para aprender matemáticas entre los estudiantes de los grados 5-12 (Eccles (Parsons) et al., 1983) y se desarrolla activamente (Eccles y Wigfield, 2020)
- Ampliamente utilizado en todas las disciplinas y edades (Eccles y Wigfield, 2002)
- Se ha aplicado con estudiantes universitarios (Eccles y Wigfield, 2020)

Theoretical framework: Expectancy-Value Theory (EVT)

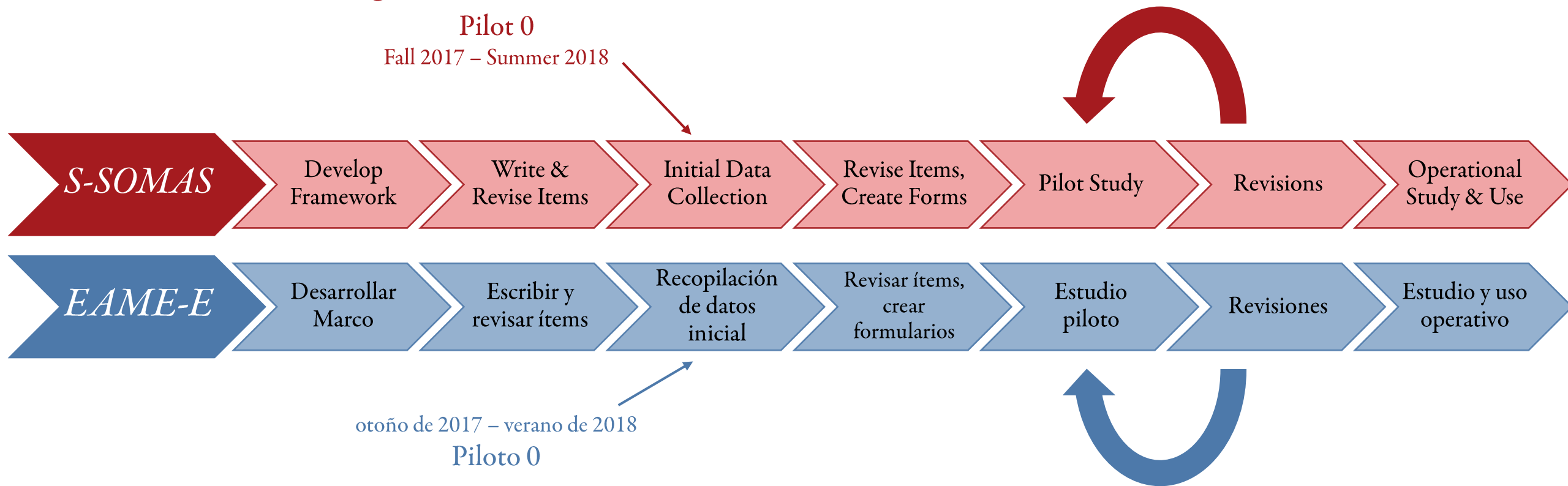
Marco teórico: Teoría del Valor-Expectativa (TVE)



Instrument development process

Proceso de desarrollo de instrumentos

- Iterative design: data inform revisions to items and constructs



- Diseño iterativo: los datos informan las revisiones de ítems y constructos

Description of pilot studies

Descripción de los estudios piloto

Data were collected from students in introductory statistics courses in the United States; all survey items were in English.

Pilot	Time Period	Items and Constructs	Sample Size
0	Fall 2017 - Summer 2018	Form A: 49 items measuring 6 constructs Form B: 50 items measuring 6 constructs (92 total items measuring 11 constructs; 1 construct was on both Forms A & B)	Form A: 1189 Form B: 1192
1	Spring 2021	66 items measuring 8 constructs (Form-5 used a 5-point Likert-type scale; Form-7 used a 7-point Likert-type scale)	Form-5: 136 Form-7: 452
2	Fall 2021	88 items measuring 8 constructs	2546
3	Spring 2022	72 items measuring 8 constructs (subset of Pilot 2)	2707
4	Fall 2022	54 items measuring 8 constructs (subset of Pilot 3)	<i>ongoing</i>

Los datos fueron recolectados de estudiantes en cursos de introducción a la estadística en los Estados Unidos; todos los ítems de la encuesta estaban en inglés.

Piloto	Periodo de tiempo	Ítems y constructos	Tamaño de la muestra
0	otoño de 2017 – verano de 2018	Formulario A: 49 ítems que miden 6 constructos Formulario B: 50 ítems que miden 6 constructos (92 ítems en total que miden 11 constructos; 1 constructo estaba en ambas Formularios A y B)	Formulario A: 1189 Formulario B: 1192
1	primavera de 2021	66 ítems que miden 8 constructos (Formulario-5 usó una escala Likert de 5 puntos; Formulario-7 usó una escala Likert de 7 puntos)	Formulario-5: 136 Formulario-7: 452
2	otoño de 2021	88 ítems que miden 8 constructos	2546
3	primavera de 2022	72 ítems que miden 8 constructos (subconjunto de Piloto 2)	2707
4	otoño de 2022	54 ítems que miden 8 constructos (subconjunto de Piloto 3)	<i>en curso</i>

***Evaluating item
performance***

***Evaluación del
rendimiento del ítem***

Overview of analysis

Descripción general del análisis

- These analyses were performed for all pilot studies:
 - Principal components analysis (PCA)
 - Item response theory (IRT)
 - Exploratory factor analysis (EFA)
 - Confirmatory factor analysis (CFA)
- This presentation focuses on selected results from
 - the **Attainment Value** construct and
 - Pilot 1 (Form-7) and Pilot 3
- All analyses performed in R
 - Packages: Gifi, mirt, lavaan, psych, networkD3
- Estos análisis se realizaron para todos los estudios piloto:
 - Análisis de componentes principales (ACP)
 - Teoría de respuesta al ítem (TRI)
 - Análisis factorial exploratorio (AFE)
 - Análisis factorial confirmatorio (AFC)
- Esta presentación se centra en los resultados seleccionados
 - del constructo **Valor de Consecución** y
 - del Piloto 1 (Formulario-7) y el Piloto 3
- Todos los análisis realizados en R
 - Paquetes: Gifi, mirt, lavaan, psych, networkD3

*These are the item codes for Pilot 1.
Note that the item codes are not the
same across pilot studies! This applies
throughout the presentation.*

Evidence summary

Resumen de evidencia

*Estos son los códigos de ítem para Piloto 1.
¡Tenga en cuenta que los códigos de los artículos
NO son los mismos en todos los estudios piloto!
Esto se aplica a lo largo de la presentación.*

Item Text	Pilot 1 Code	IRT/TRI				Pilot 1 Código	Texto del ítem
		AFE EFA	ACP PCA	CCI ICC	RMSEA Falta de ajuste Item Misfit		
If I did poorly in a statistics course, I would be disappointed in myself.	Attain_1					Attain_1	Si me fuera mal en un curso de estadística, estaría decepcionado de mí mismo.
Doing well in statistics is important to my sense of self.	Attain_2					Attain_2	Hacer bien las estadísticas es importante para mi sentido de identidad.
If I am unable to interpret statistical results, I feel insecure.	Attain_3					Attain_3	Si no puedo interpretar los resultados estadísticos, me siento inseguro.
I feel anxious at the thought of learning statistics.	Attain_4					Attain_4	Me siento ansioso ante la idea de aprender estadísticas.
I would feel proud of myself if someone told me that I am good at statistics.	Attain_5					Attain_5	Me sentiría orgulloso de mí mismo si alguien me dijera que soy bueno en estadística.
I would feel satisfied if I were able to help a friend with statistics.	Attain_6					Attain_6	Me sentiría satisfecho si pudiera ayudar a un amigo con las estadísticas.
Understanding statistics makes me feel good about myself.	Attain_7					Attain_7	Comprender las estadísticas me hace sentir bien conmigo mismo.
I feel defeated when a statistical problem takes longer than expected.	Attain_8					Attain_8	Me siento derrotado cuando un problema estadístico tarda más de lo esperado.
Learning statistics is very important to me.	Attain_9					Attain_9	Aprender estadística es muy importante para mí.
If I do poorly in statistics, I get frustrated.	Attain_10					Attain_10	Si me va mal en estadística, me frustró.
Understanding statistics gives me a sense of satisfaction.	Attain_11					Attain_11	Comprender las estadísticas me da una sensación de satisfacción.
I would feel good about myself if my peers came to me for statistical advice.	Attain_12					Attain_12	Me sentiría bien conmigo mismo si mis compañeros acudieran a mí en busca de asesoramiento estadístico.
I would feel valued if someone wanted my help in understanding statistics.	Attain_13					Attain_13	Me sentiría valorado si alguien quisiera mi ayuda para comprender las estadísticas.

Evidence summary

Resumen de evidencia

- For each item, evidence from each analysis will be summarized.
- These summaries are represented in an *informal* way.
 - Originally short text descriptions were used, but shorter codes are used for this presentation.
- Ultimately, the total evidence available for an item will be assessed together with other considerations (such as construct definitions and study goals).
- The process will be demonstrated using *Pilot 1* but a table of evidence for Pilot 3 will be displayed later.

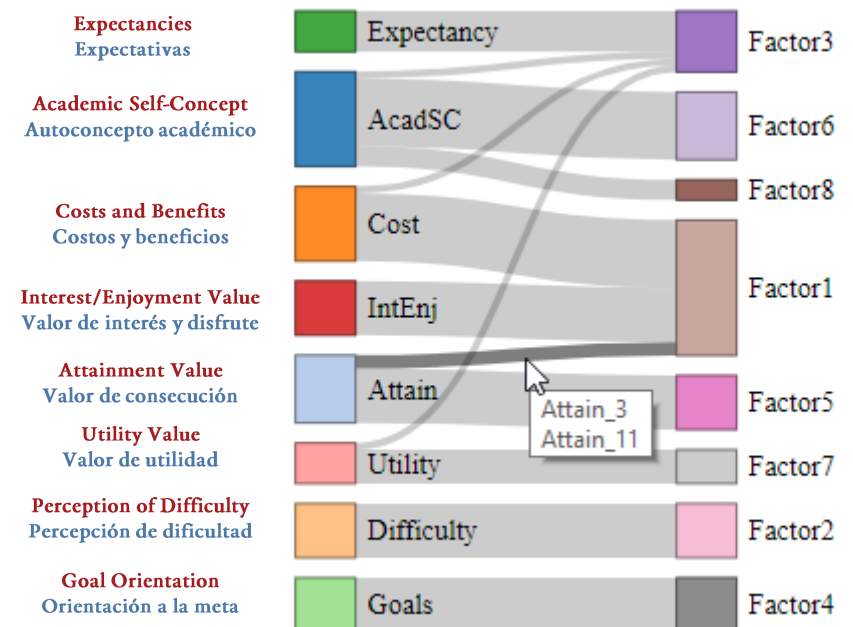
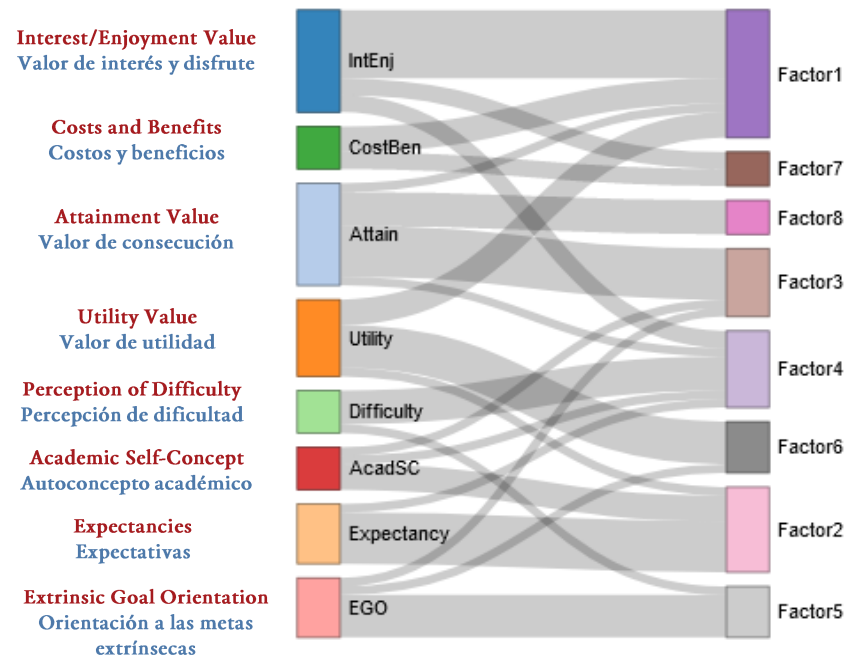
- Para cada ítem, se resumirá la evidencia de cada análisis.
- Estos resúmenes se representan de manera *informal*.
 - Originalmente se usaban descripciones de texto corto, pero se usan códigos más cortos para esta presentación.
- En última instancia, la evidencia total disponible para un ítem se evaluará junto con otras consideraciones (como las definiciones del constructo y los objetivos del estudio).
- El proceso se demostrará utilizando el *Piloto 1*, pero más adelante se mostrará una tabla de pruebas para el Piloto 3.

Exploratory factor analysis (EFA)

Análisis factorial exploratorio (AFE)

- Polychoric correlations; principal axis factoring; promax rotation
- Loadings with an absolute magnitude of 0.40 or larger are considered meaningful (Field et al., 2012)
- Confirmatory EFA (Kline, 2016): 8 factors extracted based on theory

- Correlaciones policóricas; factorización del eje principal; rotación promax
- Las cargas con una magnitud absoluta de 0,40 o más se consideran significativas (Field et al., 2012)
- AFE confirmatorio (Kline, 2016): 8 factores extraídos en base a la teoría



Evidence summary

Resumen de evidencia

Item Text	Pilot 1 Code	AFE EFA	IRT/TRI EMSEA MCP CCI PCA, ICC	Falta de ajuste Item Malo	Piloto 1 Código	Texto del ítem
I'd feel proud as a statistics course, I would be disappointed in myself	Attain_1	2			Attain_1	Si me siento orgulloso de un curso de estadística, estaría decepcionado de mí mismo.
	Attain_2	★				La estadística es importante para mi mundo de...
	Attain_3	2				Después de los resultados estadísticos, me siento...
	Attain_4	3				Con la idea de aprender estadística...
	Attain_5	1				Como de mi mundo si alguien me dijera que soy...
	Attain_6	1				Me gusta probar a hablar a un amigo con las...
	Attain_7	1				Estadística me hace sentir bien cuando estudio.
	Attain_8	2				Me ayuda un problema estadístico todo más de...
	Attain_9	4				La estadística es muy importante para mí.
	Attain_10	2				Estadística, me gusta.
Understanding statistics gives me a sense of satisfaction.	Attain_11	1			Attain_11	Comprender las estadísticas me da una sensación de satisfacción.
I would feel good about myself if my peers came to me for statistical advice.	Attain_12	1			Attain_12	Me sentiría bien cuando mis compañeros académicos a mí se busca de asesoramiento estadístico.
I would feel valued if someone wanted my help in understanding statistics.	Attain_13	1			Attain_13	Me sentiría valorado si alguien quisiera mi ayuda para comprender las estadísticas.

- Each number indicates that the items loaded together.
 - For example, all of the “1” items loaded on the same factor.
- The colour is meant to facilitate quick visualizations:
 - Blues are better, reds are worse.
- One item failed to load (Attain_2) and is indicated with one ★.

- Cada número indica que los artículos se cargaron juntos.
 - Por ejemplo, todos los ítems “1” cargados en el mismo factor.
- El color está destinado a facilitar visualizaciones rápidas:
 - Los azules son mejores, los rojos son peores.
- Un ítem no se pudo cargar (Attain_2) y se indica con un ★.

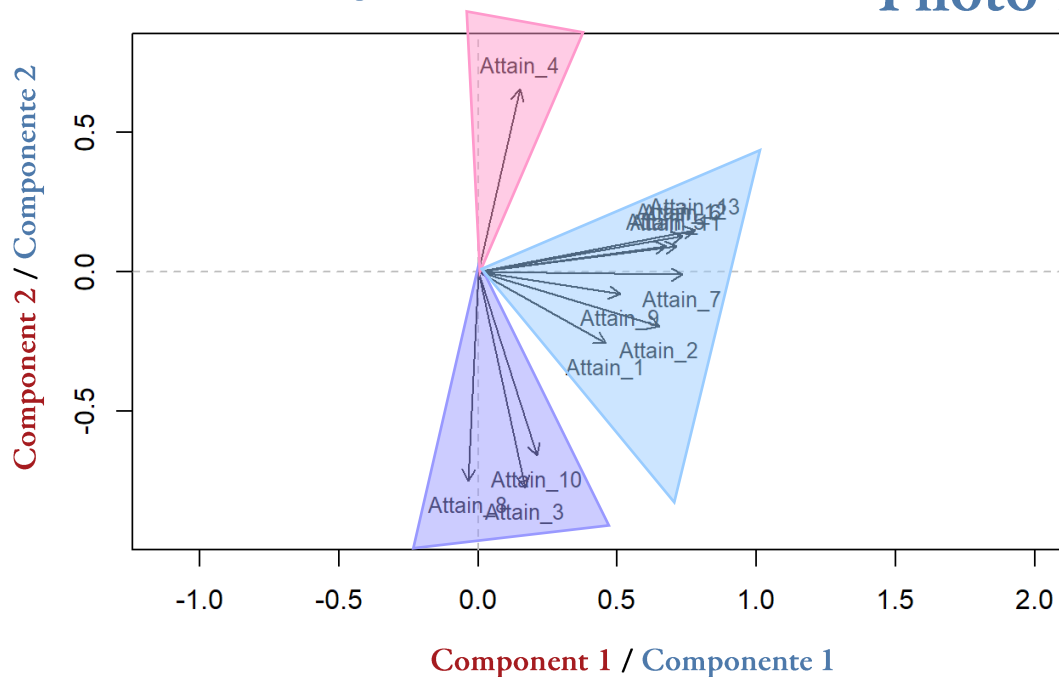
Principal components analysis (PCA)

Análisis de componentes principales (ACP)

- Plots indicate the first two PCA components. Items measuring the same construct should be represented by arrows that tend to point in the same direction (Mair, 2018).
- Los gráficos indican los dos primeros componentes de PCA. Los ítems que miden el mismo constructo deben representarse mediante flechas que tiendan a apuntar en la misma dirección (Mair, 2018).

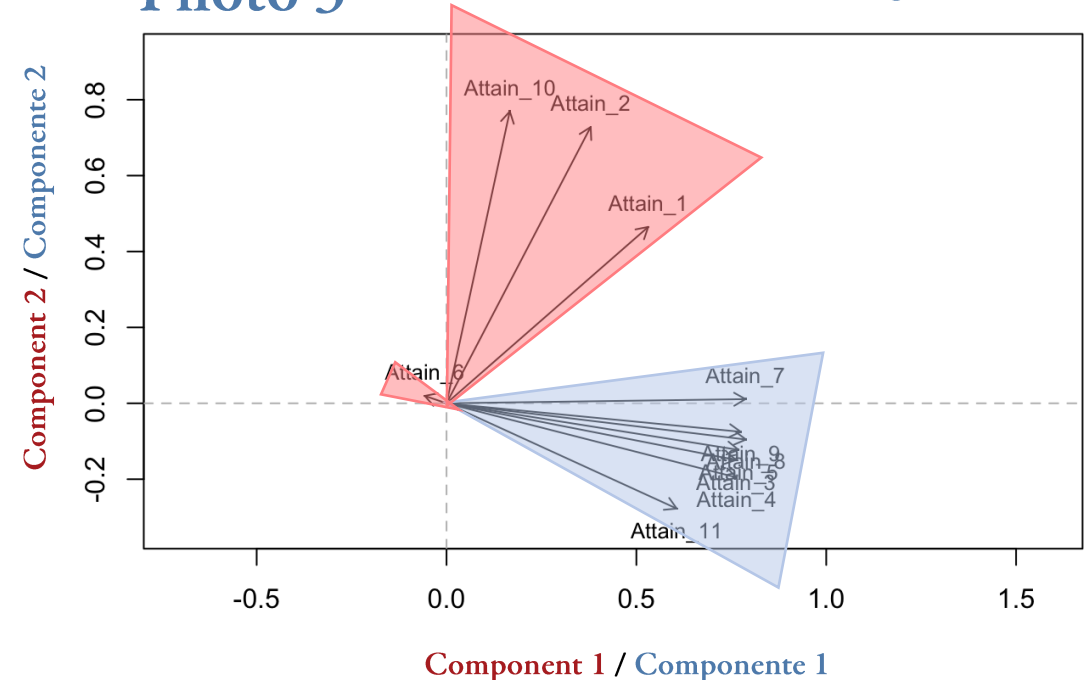
Linear Loadings Plot
Gráfico de cargas lineales

Pilot 1
Piloto 1



Pilot 3
Piloto 3

Linear Loadings Plot
Gráfico de cargas lineales



Evidence summary

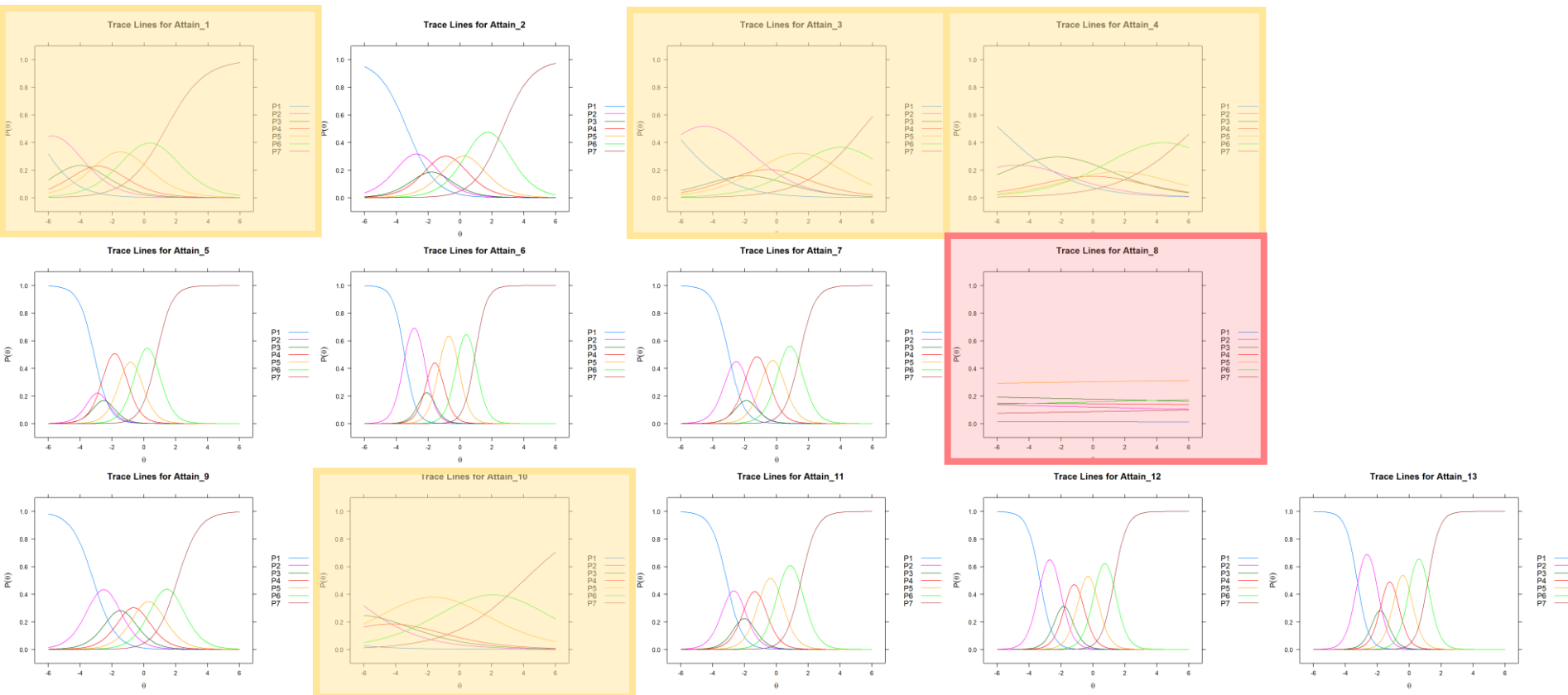
Resumen de evidencia

Item Text	Pilot 1 Code	IRT/TRI				Piloto 1 Código	Texto del ítem
		AFE EFA	ACP PCA	CCI ICC	RMSEA Falta de ajuste Item Misfit		
If I did poorly in a statistics course, I would be disappointed in myself.	Attain_1	2	1			Attain_1	Si me fuera mal en un curso de estadística, estaría decepcionado de mí mismo.
Doing well in statistics is important to my sense of self.	Attain_2	★	1			Attain_2	Hacer bien las estadísticas es importante para mi sentido de identidad.
If I am unable to interpret statistical results, I feel insecure.	Attain_3	2	2			Attain_3	Si no puedo interpretar los resultados estadísticos, me siento inseguro.
I feel anxious at the thought of learning statistics.	Attain_4	3	3			Attain_4	Me siento ansioso ante la idea de aprender estadísticas.
I would feel proud of myself if someone told me that I am good at statistics.	Attain_5	1	1			Attain_5	Me sentiría orgulloso de mí mismo si alguien me dijera que soy bueno en estadística.
I would feel satisfied if I were able to help a friend with statistics.	Attain_6	1	1			Attain_6	Me sentiría satisfecho si pudiera ayudar a un amigo con las estadísticas.
Understanding statistics makes me feel good about myself.	Attain_7	1	1			Attain_7	Comprender las estadísticas me hace sentir bien conmigo mismo.
I feel defeated when a statistical problem takes longer than expected.	Attain_8	2	2			Attain_8	Me siento derrotado cuando un problema estadístico tarda más de lo esperado.
Learning statistics is very important to me.	Attain_9	4	1			Attain_9	Aprender estadística es muy importante para mí.
If I do poorly in statistics, I get frustrated.	Attain_10	2	2			Attain_10	Si me va mal en estadística, me frustró.
Understanding statistics gives me a sense of satisfaction.	Attain_11	1	1			Attain_11	Comprender las estadísticas me da una sensación de satisfacción.
I would feel good about myself if my peers came to me for statistical advice.	Attain_12	1	1			Attain_12	Me sentiría bien conmigo mismo si mis compañeros acudieran a mí en busca de asesoramiento estadístico.
I would feel valued if someone wanted my help in understanding statistics.	Attain_13	1	1			Attain_13	Me sentiría valorado si alguien quisiera mi ayuda para comprender las estadísticas.

Item response theory (IRT)

Teoría de respuesta al ítem (TRI)

- Selected Pilot 1 IRT results using the Graded Response Model (GRM; Samejima, 1969)
 - Item characteristic curves (ICC) and item misfit (as measured by RMSEA)
- Resultados seleccionados del TRI del Piloto 1 utilizando el Modelo de Respuesta Graduada (MRG; Samejima, 1969)
 - Curvas características del ítem (CCI) y la falta de ajuste del ítem (medido por RMSEA)



Piloto 1 Código

Pilot 1 Code	RMSEA
Attain_1	0.037
Attain_2	0.026
Attain_3	0.053
Attain_4	0.073
Attain_5	0.000
Attain_6	0.000
Attain_7	0.030
Attain_8	0.068
Attain_9	0.060
Attain_10	0.066
Attain_11	0.000
Attain_12	0.018
Attain_13	0.024

Evidence summary

Resumen de evidencia

Pilot 1

Piloto 1

Example of Decision Making

- Four items stand out as performing worse than the others:
 - Attain_{3,4,8,10}
- What should we do?
- We check the definition of Attainment Value.
 - Brief definition: *How important success in learning statistics is to the student at a deep level.*
- Attain_4 (“anxiety”) seems to really measure *emotional cost*.
- Attain_3 seems to have a complicated syntax.
- The other three items are *negative*.
- We will do **another pilot study** but want to reduce the number of items.
- Decision:** remove Attain_3 and Attain_4.

Pilot 1 Code	IRT/TRI				Piloto 1 Código
	AFE EFA	ACP PCA	CCI ICC	RMSEA Falta de ajuste Item Misfit	
Attain_1	2	1	★★	★★★	Attain_1
Attain_2	★	1	★★★★	★★★	Attain_2
Attain_3	2	2	★★	★	Attain_3
Attain_4	3	3	★★	★	Attain_4
Attain_5	1	1	★★★★	★★★	Attain_5
Attain_6	1	1	★★★★	★★★	Attain_6
Attain_7	1	1	★★★★	★★★	Attain_7
Attain_8	2	2	★	★	Attain_8
Attain_9	4	1	★★★★	★	Attain_9
Attain_10	2	2	★★	★	Attain_10
Attain_11	1	1	★★★★	★★★	Attain_11
Attain_12	1	1	★★★★	★★★	Attain_12
Attain_13	1	1	★★★★	★★★	Attain_13

Ejemplo de Toma de Decisiones

- Cuatro ítems se destacan por su peor desempeño que los demás:
 - Attain_{3,4,8,10}
- ¿Qué debemos hacer?
- Verificamos la definición de Valor de Consecución.
 - Breve definición: *Cuán importante es el éxito en el aprendizaje de la estadística para el estudiante en un nivel profundo.*
- Attain_4 (« ansioso ») parece medir realmente el costo emocional.
- Attain_3 parece tener una sintaxis complicada.
- Los otros tres ítems son negativos.
- Haremos **otro estudio piloto** pero queremos reducir el número de ítems.
- Decisión:** eliminar Attain_3 y Attain_4.

Evidence summary

Resumen de evidencia

Pilot 1

Piloto 1

Item Text	Pilot 1 Code	IRT/TRI				Piloto 1 Código	Texto del ítem
		AFE EFA	ACP PCA	CCI ICC	RMSEA Falta de ajuste Item Misfit		
If I did poorly in a statistics course, I would be disappointed in myself.	Attain_1	2	1	★★	★★★★	Attain_1	Si me fuera mal en un curso de estadística, estaría decepcionado de mí mismo.
Doing well in statistics is important to my sense of self.	Attain_2	★	1	★★★★	★★★★	Attain_2	Hacer bien las estadísticas es importante para mi sentido de identidad.
If I am unable to interpret statistical results, I feel insecure.	Attain_3	2	2	★★	★	Attain_3	Si no puedo interpretar los resultados estadísticos, me siento inseguro.
I feel anxious at the thought of learning statistics.	Attain_4	3	3	★★	★	Attain_4	Me siento ansioso ante la idea de aprender estadísticas.
I would feel proud of myself if someone told me that I am good at statistics.	Attain_5	1	1	★★★★	★★★★	Attain_5	Me sentiría orgulloso de mí mismo si alguien me dijera que soy bueno en estadística.
I would feel satisfied if I were able to help a friend with statistics.	Attain_6	1	1	★★★★	★★★★	Attain_6	Me sentiría satisfecho si pudiera ayudar a un amigo con las estadísticas.
Understanding statistics makes me feel good about myself.	Attain_7	1	1	★★★★	★★★★	Attain_7	Comprender las estadísticas me hace sentir bien conmigo mismo.
I feel defeated when a statistical problem takes longer than expected.	Attain_8	2	2	★	★	Attain_8	Me siento derrotado cuando un problema estadístico tarda más de lo esperado.
Learning statistics is very important to me.	Attain_9	4	1	★★★★	★	Attain_9	Aprender estadística es muy importante para mí.
If I do poorly in statistics, I get frustrated.	Attain_10	2	2	★★	★	Attain_10	Si me va mal en estadística, me frustro.
Understanding statistics gives me a sense of satisfaction.	Attain_11	1	1	★★★★	★★★★	Attain_11	Comprender las estadísticas me da una sensación de satisfacción.
I would feel good about myself if my peers came to me for statistical advice.	Attain_12	1	1	★★★★	★★★★	Attain_12	Me sentiría bien conmigo mismo si mis compañeros acudieran a mí en busca de asesoramiento estadístico.
I would feel valued if someone wanted my help in understanding statistics.	Attain_13	1	1	★★★★	★★★★	Attain_13	Me sentiría valorado si alguien quisiera mi ayuda para comprender las estadísticas.

Evidence summary

Resumen de evidencia

Pilot 3

Piloto 3

Item Text	Pilot 3 Code	IRT/TRI				Pilot 3 Código	Texto del ítem
		AFE EFA	ACP PCA	CCI ICC	RMSEA Falta de ajuste Item Misfit		
If I did poorly in a statistics course, I would be disappointed in myself.	Attain_1	★★★★	★	★★	★★★★	Attain_1	Si me fuera mal en un curso de estadística, estaría decepcionado de mí mismo.
Doing well in statistics is important to my sense of self.	Attain_6	★	★	★★★★	★★★★	Attain_6	Hacer bien las estadísticas es importante para mi sentido de identidad.
I would feel proud of myself if someone told me that I am good at statistics.	Attain_7	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	Attain_7	Me sentiría orgulloso de mí mismo si alguien me dijera que soy bueno en estadística.
I would feel satisfied if I were able to help a friend with statistics.	Attain_8	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	Attain_8	Me sentiría satisfecho si pudiera ayudar a un amigo con las estadísticas.
Understanding statistics makes me feel good about myself.	Attain_9	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	Attain_9	Comprender las estadísticas me hace sentir bien conmigo mismo.
I feel defeated when a statistical problem takes longer than expected.	Attain_10	★	★	★	★★★★	Attain_10	Me siento derrotado cuando un problema estadístico tarda más de lo esperado.
Learning statistics is very important to me.	Attain_11	★★	★★★★	★★★★	★★★★	Attain_11	Aprender estadística es muy importante para mí.
If I do poorly in statistics, I get frustrated.	Attain_2	★★★★	★	★★	★★★★	Attain_2	Si me va mal en estadística, me frustró.
Understanding statistics gives me a sense of satisfaction.	Attain_3	★★	★★★★	★★★★	★★★★	Attain_3	Comprender las estadísticas me da una sensación de satisfacción.
I would feel good about myself if my peers came to me for statistical advice.	Attain_4	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	Attain_4	Me sentiría bien conmigo mismo si mis compañeros acudieran a mí en busca de asesoramiento estadístico.
I would feel valued if someone wanted my help in understanding statistics.	Attain_5	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★	Attain_5	Me sentiría valorado si alguien quisiera mi ayuda para comprender las estadísticas.

***Model
comparison***

***Comparación de
modelos***

Confirmatory factor analysis (CFA)

Análisis factorial confirmatorio (AFC)

- Before S-SOMAS is finalized, we want to identify a set of items and a model that has evidence of good fit.
 - In each pilot study, begin fitting a naïve CFA model including all items loading on their hypothesized constructs.
 - Then, remove items (and adjust constructs) based on:
 - Theory and definitions
 - Item evidence summary
 - Selected results
- Antes de finalizar la EAME-E, queremos identificar un conjunto de ítems y un modelo que tenga evidencia de un buen ajuste.
 - En cada estudio piloto, comience a ajustar un modelo CFA ingenuo que incluya todos los ítems que se cargan en sus constructos hipotéticos.
 - Luego, elimine ítems (y ajuste constructos) en función de:
 - Teoría y definiciones
 - Resumen de evidencia del ítem
 - Resultados seleccionados

CFA: Pilot 1 / AFC: Piloto 1

- Brief description of each model:

- A. Contains all items from Pilot-1 (66 items) loading on their hypothesized constructs
- B. Based on *Model A* but with a higher-order factor for Subjective Task Values (STV) comprised of Interest, Attainment, and Utility
- C. Contains a subset of 38 items loading on their hypothesized constructs
- D. Based on *Model C* but with the STV higher-order factor
- E. Contains a subset of 35 items loading on their hypothesized constructs
 - *Model E* is **not** a proper subset of *Model C*

- Breve descripción de cada modelo:

- A. Contiene todos los ítems de Piloto 1 (66 ítems) cargados en sus constructos hipotéticos
- B. Basado en el *Modelo A* pero con un factor de orden superior para los valores subjetivos de la tarea (VST) compuesto por interés, consecución y utilidad
- C. Contiene un subconjunto de 38 ítems que se cargan en sus constructos hipotéticos
- D. Basado en el *Modelo C* pero con el factor de orden superior VST
- E. Contiene un subconjunto de 35 ítems que se cargan en sus constructos hipotéticos
 - El *Modelo E* **no** es un subconjunto propio del *Modelo C*

Note that the items in each model are not the same across Pilot Studies! For example, the items in Model C for Pilot 1 are different than the items in Model C for Pilot 3.

¡Tenga en cuenta que los ítems de cada modelo no son los mismos en los estudios piloto! Por ejemplo, los ítems del Modelo C para el Piloto 1 son diferentes de los ítems del Modelo C para el Piloto 3.

CFA: Pilot 1 / AFC: Piloto 1

Modelo Model	Chi-Cuadrado Chi-Square	df/gl	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	¿Caso de Heywood? Heywood case?
1A	14527.43	2051	0.958	0.956	0.116	0.097	Yes / Sí
1B	15138.93	2061	0.956	0.954	0.119	0.098	Yes / Sí
1C	1952.86	637	0.986	0.984	0.068	0.062	Yes / Sí
1D	2268.08	647	0.983	0.981	0.075	0.067	Yes / Sí
1E	1464.18	532	0.988	0.986	0.062	0.061	No

(Hooper, 2008)

Índices de ajuste Fit Statistics	Buen ajuste Good Fit	Ajuste aceptable Acceptable Fit	Ajuste Pobre Poor Fit
CFI	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90
TLI	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90
RMSEA	≤ 0.06	≤ 0.07	> 0.07
SRMR	≤ 0.05	≤ 0.08	> 0.08

CFA: Pilot 3 / AFC: Piloto 3

- Brief description of each model:

- A. Contains all items from Pilot-3 (72 items) loading on their hypothesized constructs
- B. Drop first set of items identified by **evidence summary**, two Higher Order Factors (HOFs); 54 items in total
- C. 4-5 items per scale, one HOF; 39 items in total
- D. 4-5 items per scale, no HOFs; 33 items in total
- E. 4-5 items per scale, new “Negative Value” scale with 8 items; 41 items in total
- F. 4-5 items per scale, new “Negative Value” scale with 5 items; 38 items in total

- Breve descripción de cada modelo:

- A. Contiene todos los ítems de Piloto 1 (66 ítems) cargados en sus constructos hipotéticos
- B. Eliminar el primer conjunto de ítems identificados por el **resumen de evidencia**, dos factores de orden superior (FOS); 54 ítems en total
- C. 4-5 ítems por escala, uno FOS; 39 ítems en total
- D. 4-5 ítems por escala, sin FOS; 33 ítems en total
- E. 4-5 ítems por escala, nueva escala de “Valor Negativo” con 8 ítems; 41 ítems en total
- F. 4-5 ítems por escala, nueva escala de “Valor Negativo” con 5 ítems; 38 ítems en total

Note that the items in each model are not the same across Pilot Studies! For example, the items in Model C for Pilot 1 are different than the items in Model C for Pilot 3.

¡Tenga en cuenta que los ítems de cada modelo no son los mismos en los estudios piloto! Por ejemplo, los ítems del Modelo C para el Piloto 1 son diferentes de los ítems del Modelo C para el Piloto 3.

CFA: Pilot 3 / AFC: Piloto 3

Modelo Model	Chi-Cuadrado Chi-Square	df/gl	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Advertencias Warnings
3A	53491.2	2456	0.914	0.911	0.125	0.102	None / Ninguna
3B	<i>Model did not converge / El modelo no convergió</i>						
3C	4409.0	672	0.985	0.983	0.065	0.055	None / Ninguna
3D	2498.5	467	0.989	0.987	0.057	0.048	None / Ninguna
3E	5950.9	743	0.979	0.977	0.072	0.061	None / Ninguna
3F	3466.6	629	0.988	0.986	0.058	0.049	None / Ninguna

(Hooper, 2008)

Índices de ajuste Fit Statistics	Buen ajuste Good Fit	Ajuste aceptable Acceptable Fit	Ajuste Pobre Poor Fit
CFI	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90
TLI	≥ 0.95	≥ 0.90	< 0.90
RMSEA	≤ 0.06	≤ 0.07	> 0.07
SRMR	≤ 0.05	≤ 0.08	> 0.08

Conclusion

Conclusión

Current state of the S-SOMAS

Estado actual del EAME-E

- After Pilot 3, several sets of items exist that have strong psychometric evidence supporting their use on the final instrument.
 - There has been demonstrated improvement in the performance of the items and scales across the pilot studies.
 - In Fall 2022, Pilot 4 will be conducted (pre/post design) using a subset of 54 items from Pilot 3.
 - Intend to finalize the instrument in Spring 2023.
 - Available for broad use in Fall 2023.
 - We have focused on gathering validity evidence aligned with the *Standards for Educational and Psychological Testing* (AERA, APA, & NCME, 2014) throughout the development process.
- Después del Piloto 3, existen varios conjuntos de ítems que tienen fuerte evidencia psicométrica que respalda su uso en el instrumento final.
 - Se ha demostrado una mejora en el rendimiento de los ítems y escalas en los estudios piloto.
 - En el otoño de 2022, se llevará a cabo el Piloto 4 (diseño previo/posterior) utilizando un subconjunto de 54 ítems del Piloto 3.
 - Pretende finalizar el instrumento en la primavera de 2023.
 - Disponible para un uso amplio en el otoño de 2023.
 - Nos hemos centrado en recopilar evidencia de validez alineada con los *Estándares para Pruebas Educativas y Psicológicas* (AERA, APA y NCME, 2018) a lo largo del proceso de desarrollo.

The other SOMAS/SOMADS instruments

Los otros instrumentos EAME/EAMCD

- The S-SOMAS development process is the **archetype** for the other instruments
 - Statistics Instructors (I-SOMAS)
 - Data Science Students (S-SOMADS)
 - Data Science Instructors (I-SOMADS)
- I-SOMAS and S-SOMADS are in Pilot 1 now
 - I-SOMADS will be developed next
- Preliminary results similar to S-SOMAS Pilot 1
 - Sample size limitations are a challenge
- El proceso de desarrollo de S-SOMAS es el **arquetipo** de los demás instrumentos:
 - Profesores de Estadística (EAME-P)
 - Estudiantes de ciencia de datos (EAMCD-E)
 - Profesores de ciencia de datos (EAMCD-E)
- EAME-P y EAMCD-E están ahora en Pilot 1
 - EAMCD-P se desarrollará próximamente
- Resultados preliminares similares a S-SOMAS Pilot 1
 - Las limitaciones del tamaño de la muestra son un desafío

Get involved!

¡Involucrarse!

- For updates about the project, visit sdsattitudes.com.
 - Links to quick surveys to express your interest
- Because of our funding source (US NSF), current data collection efforts focus on the United States.
- Future research will support international use.
 - Translations?
- Para actualizaciones sobre el proyecto, visite sdsattitudes.com.
 - Enlaces a encuestas rápidas para expresar su interés
- Debido a nuestra fuente de financiación (FNC de EEUU), los esfuerzos actuales de recopilación de datos se centran en los Estados Unidos.
- La investigación futura apoyará el uso internacional.
 - ¿Traducciones?

References / Referencias

- Allaire, J. J., Gandrud, C., Russell, K., & Yetman, C. (2017). *networkD3: D3 JavaScript Network Graphs from R* (R package version 0.4). <https://CRAN.R-project.org/package=networkD3>
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for Educational and Psychological Testing*. American Educational Research Association. https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/standards_2014edition.pdf
- American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2018). *Estandares para pruebas educativas y psicologicas*. American Educational Research Association. https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/spanish_standards_pdf.pdf
- Eccles, J. S. (2014). Expectancy-Value Theory. In R. Eklund & G. Tenenbaum (Eds.), *Encyclopedia of Sport and Exercise Psychology*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781483332222.n110>
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual Review of Psychology*, 53, 109–132. http://outreach.mines.edu/cont_ed/Eng-Edu/eccles.pdf
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101859. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>
- Eccles (Parsons), J., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives: Psychological and sociological approaches*. W.H. Freeman. <http://web.archive.org/web/20170701031033/http://www.rcgd.isr.umich.edu/garp/articles/ecclesparsons83b.pdf>
- Field, A. P., Miles, J., & Field, Z. (2012). *Discovering statistics using R*. Sage.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53–60.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (Fourth edition). The Guilford Press.
- Kunina-Habenicht, O., Rupp, A. A., & Wilhelm, O. (2009). A practical illustration of multidimensional diagnostic skills profiling: Comparing results from confirmatory factor analysis and diagnostic classification models. *Studies in Educational Evaluation*, 35(2–3), 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2009.10.003>
- Mair, P. (2018). *Modern Psychometrics with R*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93177-7>
- Mair, P., & De Leeuw, J. (2022). *Gifi: Multivariate Analysis with Optimal Scaling* (R package version 0.3-10). <https://CRAN.R-project.org/package=Gifi>
- R Core Team. (2022). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- Revelle, W. (2022). *psych: Procedures for Personality and Psychological Research* (2.2.5). Northwestern University. <https://cran.r-project.org/web/packages/psych/index.html>
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36. <http://www.jstatsoft.org/v48/i02/>
- Samejima, F. (1969). *Estimation of Latent Ability Using a Response Pattern of Graded Scores*. Psychometric Society. <https://www.psychometricsociety.org/sites/default/files/pdf/MN17.pdf>



A new survey of student attitudes toward statistics: the S-SOMAS

Una nueva encuesta de actitudes de los estudiantes hacia la estadística: la EAME-E

13 September / de septiembre de 2022

Douglas Whitaker

Mount Saint Vincent University
Halifax, NS, Canada
douglas.whitaker@msvu.ca

Alana Unfried

California State University, Monterey Bay
Seaside, CA, USA
aunfried@csumb.edu

Leyla Batakci

Elizabethtown College
Elizabethtown, PA, USA
batakcil@etown.edu

Wendine Bolon

RSM US
Davenport, IA, USA
wendinethompson@gmail.com

Marjorie E. Bond

The Pennsylvania State University
State College, PA, USA
meb6971@psu.edu

April Kerby-Helm

Winona State University
Winona, MN, USA
akerby@winona.edu

Michael A. Posner

Villanova University
Villanova, PA, USA
michael.posner@villanova.edu

Abstract / Resumen

The Student Survey of Motivational Attitudes toward Statistics (S-SOMAS) is a new instrument designed to measure affective outcomes in statistics education. This instrument is grounded in an established psychological theory of motivation (Expectancy-Value Theory) and is being developed using a rigorous process. This paper provides an overview of the four pilot studies that have been conducted during the S-SOMAS development process. Additionally, a description of the methods used for analyzing the data and the way the results are used to holistically make decisions about revisions to the S-SOMAS is included. Brief confirmatory factor analysis results are included from two pilot studies to demonstrate that substantial progress has been made on the development. Once finalized (Spring 2023), the S-SOMAS will be made freely available (<http://sdsattitudes.com>).

La Encuestas sobre Actitudes Motivacionales hacia la Estadística de los Estudiantes (EAME-E) es un nuevo instrumento diseñado para medir los resultados afectivos en la educación estadística. Este instrumento se basa en una teoría psicológica establecida de la motivación (teoría de la expectativa y el valor) y se está desarrollando mediante un proceso riguroso. Este documento proporciona una descripción general de los cuatro estudios piloto que se han realizado durante el proceso de desarrollo de EAME-E. Además, se incluye una descripción de los métodos utilizados para analizar los datos y la forma en que se utilizan los resultados para tomar decisiones de manera holística sobre las revisiones del EAME-E. Se incluyen resultados breves del análisis factorial confirmatorio de dos estudios piloto para demostrar que se ha logrado un progreso sustancial en el desarrollo. Una vez finalizado (primavera de 2023), el EAME-E estará disponible gratuitamente (<http://sdsattitudes.com>).

Translation note / Nota de traducción

- This presentation was translated from English to Spanish by first using Google Translate and then manually adjusting terms to match those used in the research literature.
- For S-SOMAS survey items, a professional translation (accompanied by a validity study) should be done if one desires to use them with other populations.
 - Please contact us if you are interested in collaborating on translations!
- Esta presentación se tradujo del inglés al español primero usando Google Translate y luego ajustando manualmente los términos para que coincidieran con los utilizados en la literatura de investigación.
- Para los ítems de la encuesta EAME-E, se debe realizar una traducción profesional (acompañada de un estudio de validez) si se desea utilizarlos con otras poblaciones.
 - ¡Contáctenos si está interesado en colaborar en las traducciones!

***Supplemental
slides***

***Diapositivas
complementarias***



MASDER Contact Information

Name	Role	Institution	Contact
Alana Unfried	Principal Investigator <i>Grant Administration & Instrument Development</i>	California State University, Monterey Bay	aunfried@csumb.edu
Marjorie Bond	Co-Principal Investigator <i>Grant Coordinator, Environment Survey, Sampling</i>	The Pennsylvania State University	meb6971@psu.edu
April Kerby-Helm	Co-Principal Investigator <i>Data Science & Data Wrangler</i>	Winona State University	akerby@winona.edu
Michael A. Posner	Co-Principal Investigator <i>Data Science & Research</i>	Villanova University	michael.posner@villanova.edu
Douglas Whitaker	Co-Principal Investigator <i>Instrument Development & Theoretical Frameworks</i>	Mount Saint Vincent University	douglas.whitaker@msvu.ca
Leyla Batakci	Other Senior Personnel <i>Environment Survey</i>	Elizabethtown College	batakcil@etown.edu
Wendine Bolon	Other Senior Personnel <i>Environment, Cost/Benefit, Application of Results</i>	RSM US	wendinethompson@gmail.com
Jennifer Green	External Evaluator	Michigan State University	jg@msu.edu



Información de contacto de MASDER

Nombre	Función desempeñada en el proyecto	Institución	Email
Alana Unfried	Investigadora principal <i>Administración de subvenciones y desarrollo de instrumentos</i>	Universidad Estatal de California, Monterey Bay	aunfried@csumb.edu
Marjorie Bond	Investigadora codirectora <i>Coordinador de subvenciones, encuestas ambientales, muestreo</i>	La Universidad Estatal de Pensilvania	meb6971@psu.edu
April Kerby-Helm	Investigadora codirectora <i>Ciencia de datos y organizadora de datos</i>	Universidad Estatal de Winona	akerby@winona.edu
Michael A. Posner	Investigadoro codirecto <i>Ciencia de datos e investigación</i>	Universidad Villanova	michael.posner@villanova.edu
Douglas Whitaker	Investigadoro codirecto <i>Desarrollo de instrumentos y marcos teóricos</i>	Universidad Mount Saint Vincent	douglas.whitaker@msvu.ca
Leyla Batakci	Otra personal superior <i>Encuestas ambientales</i>	Universidad de Elizabethtown	batakcil@etown.edu
Wendine Bolon	Otra personal superior <i>Encuestas ambientales, constructo de costos y beneficios, aplicación de resultados</i>	RSM US	wendinethompson@gmail.com
Jennifer Green	Evaluadora externa	Universidad Estatal de Míchigan	jg@msu.edu

Attainment Value / Valor de Consecución

Item Text	Piloto 0 Pilot 0	Piloto 1 Pilot 1	Piloto 2 Pilot 2	Piloto 3 Pilot 3	Texto del ítem
If I did poorly in a statistics course, I would be disappointed in myself.	Attain_5	Attain_1	Attain_1	Attain_1	Si me fuera mal en un curso de estadística, estaría decepcionado de mí mismo.
Doing well in statistics is important to my sense of self.	Attain_6	Attain_2	Attain_2	Attain_6	Hacer bien las estadísticas es importante para mi sentido de identidad.
If I am unable to interpret statistical results, I feel insecure.	Attain_7	Attain_3	Attain_3		Si no puedo interpretar los resultados estadísticos, me siento inseguro.
I feel anxious at the thought of learning statistics.		Attain_4	Attain_4		Me siento ansioso ante la idea de aprender estadísticas.
I would feel proud of myself if someone told me that I am good at statistics.		Attain_5	Attain_5	Attain_7	Me sentiría orgulloso de mí mismo si alguien me dijera que soy bueno en estadística.
I would feel satisfied if I were able to help a friend with statistics.		Attain_6	Attain_6	Attain_8	Me sentiría satisfecho si pudiera ayudar a un amigo con las estadísticas.
Understanding statistics makes me feel good about myself.		Attain_7	Attain_7	Attain_9	Comprender las estadísticas me hace sentir bien conmigo mismo.
I feel defeated when a statistical problem takes longer than expected.		Attain_8	Attain_8	Attain_10	Me siento derrotado cuando un problema estadístico tarda más de lo esperado.
Learning statistics is very important to me.		Attain_9	Attain_9	Attain_11	Aprender estadística es muy importante para mí.
If I do poorly in statistics, I get frustrated.		Attain_10	Attain_10	Attain_2	Si me va mal en estadística, me frustró.
Understanding statistics gives me a sense of satisfaction.		Attain_11	Attain_11	Attain_3	Comprender las estadísticas me da una sensación de satisfacción.
I would feel good about myself if my peers came to me for statistical advice.		Attain_12	Attain_12	Attain_4	Me sentiría bien conmigo mismo si mis compañeros acudieran a mí en busca de asesoramiento estadístico.
I would feel valued if someone wanted my help in understanding statistics.		Attain_13	Attain_13	Attain_5	Me sentiría valorado si alguien quisiera mi ayuda para comprender las estadísticas.
I would only learn statistics if it helped me achieve my goals.	Attain_1				Solo aprendería estadística si me ayudara a lograr mis objetivos.
If I could choose, I would never do statistics in the future.	Attain_2				Si pudiera elegir, nunca haría estadísticas en el futuro.
I do not care if I understand statistics.	Attain_3				No me importa si entiendo de estadística.
Understanding statistics empowers me.	Attain_4				Comprender las estadísticas me empodera.

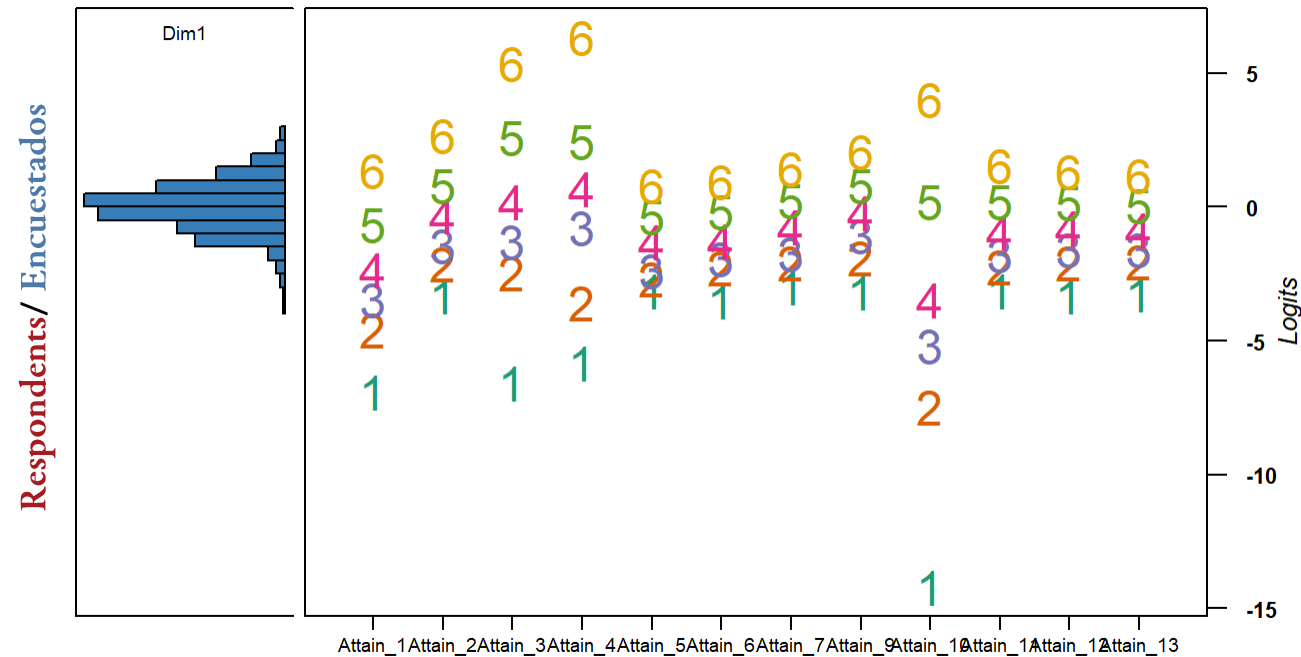
Note that the item codes are not the same across pilot studies! This applies throughout the presentation.

¡Tenga en cuenta que los códigos de los artículos NO son los mismos en todos los estudios piloto! Esto se aplica a lo largo de la presentación.

Wright maps: Pilot 1

Mapas de Wright: Piloto 1

- Selected Pilot 1 IRT results using the Graded Response Model (GRM; Samejima, 1969)
- Resultados seleccionados del TRI del Piloto 1 utilizando el Modelo de Respuesta Graduada (MRG; Samejima, 1969)

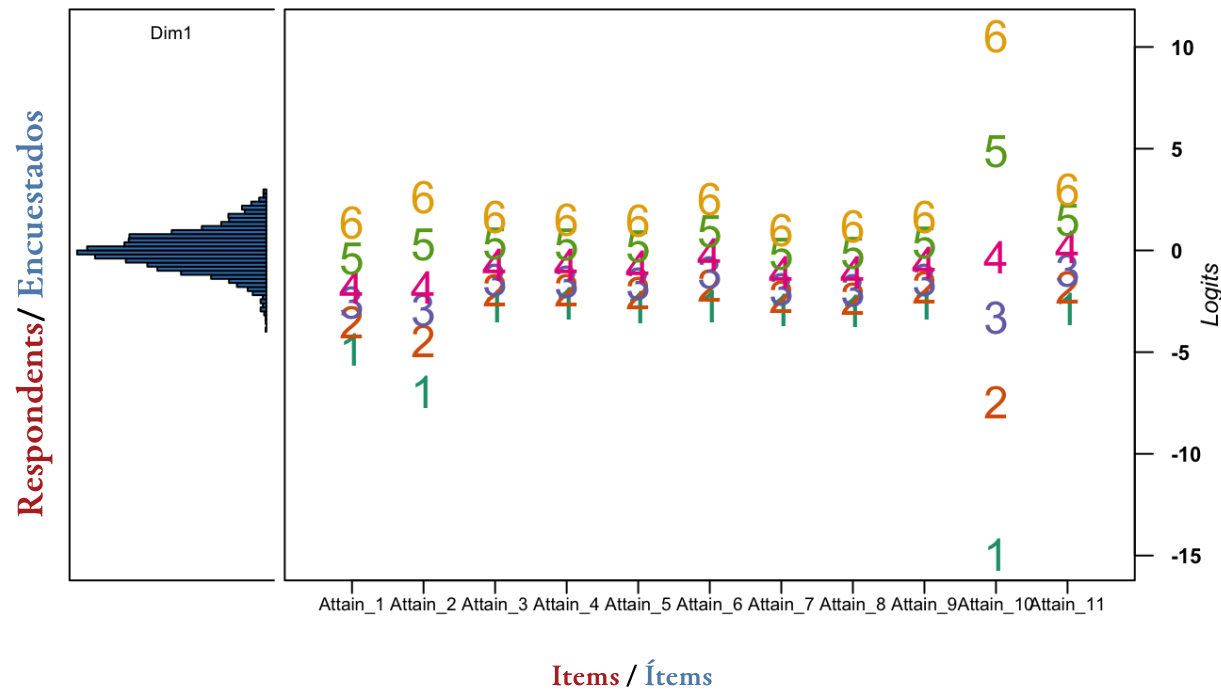


Items / Ítems
Model A / Modelo A

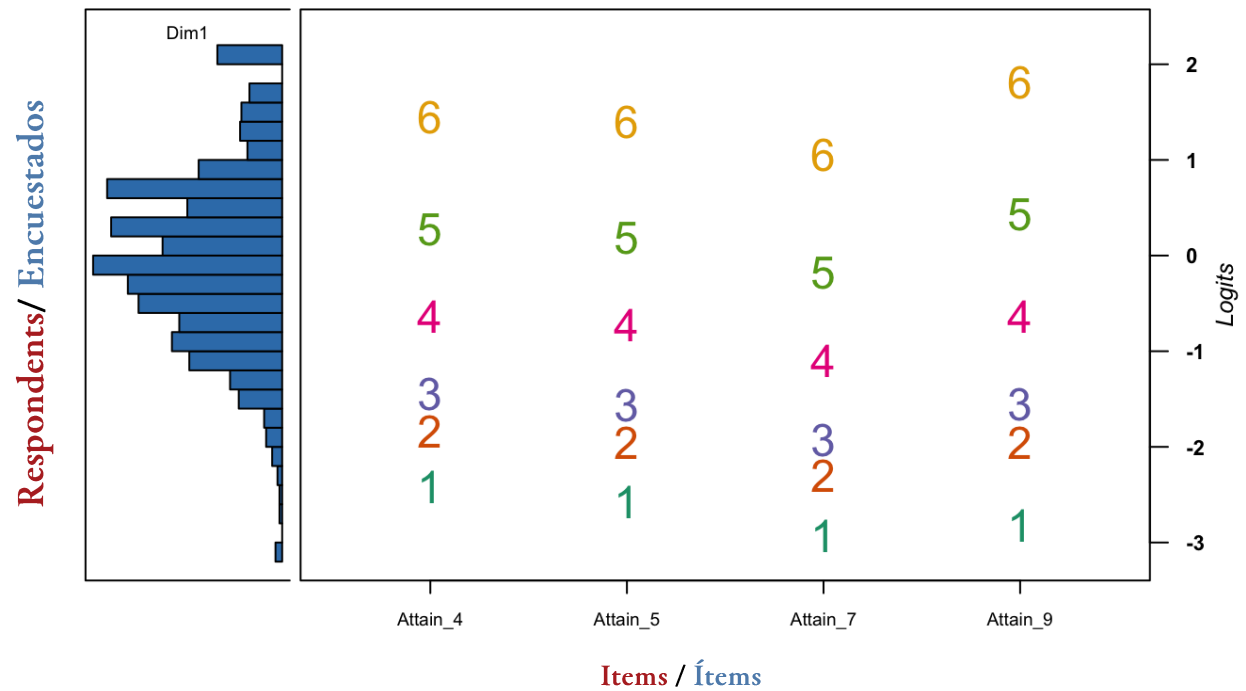
Wright maps: Pilot 3

Mapas de Wright: Piloto 3

- Selected Pilot 3 IRT results using the Graded Response Model (GRM; Samejima, 1969)
- Resultados seleccionados del TRI del Piloto 3 utilizando el Modelo de Respuesta Graduada (MRG; Samejima, 1969)



Model A / Modelo A

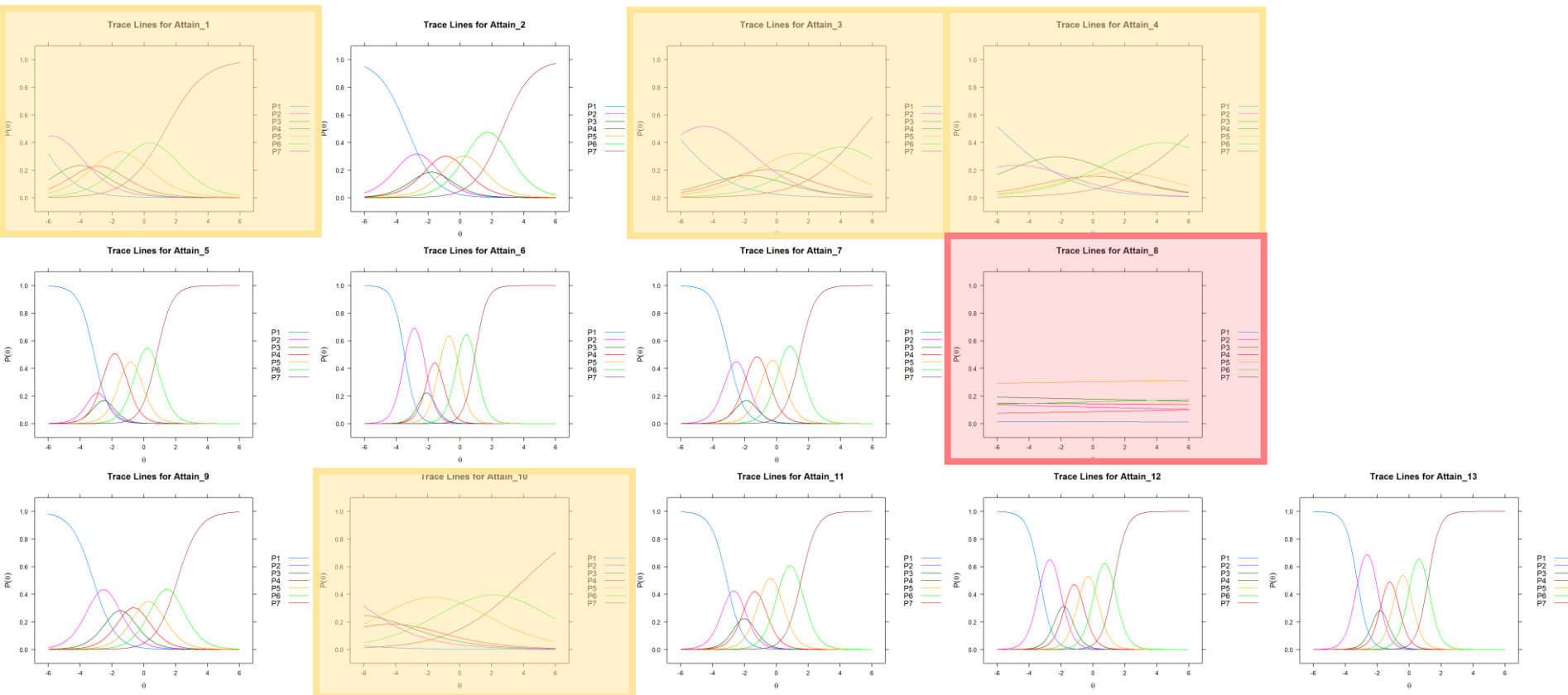


Model D / Modelo D

Teoría de respuesta al ítem (TRI)

Item response theory (IRT)

- Resultados seleccionados del TRI del Piloto 1 utilizando el Modelo de Respuesta Graduada (MRG; Samejima, 1969)
 - Curvas características del ítem (CCI) y la falta de ajuste del ítem (medido por RMSEA)
- Selected Pilot 1 IRT results using the Graded Response Model (GRM; Samejima, 1969)
 - Item characteristic curves (ICC) and item misfit (as measured by RMSEA)



Pilot 1 Code	
Piloto 1 Código	RMSEA
Attain_1	0,037
Attain_2	0,026
Attain_3	0,053
Attain_4	0,073
Attain_5	0,000
Attain_6	0,000
Attain_7	0,030
Attain_8	0,068
Attain_9	0,060
Attain_10	0,066
Attain_11	0,000
Attain_12	0,018
Attain_13	0,024

AFC: Piloto 1 / CFA: Pilot 1

Model Modelo	Chi-Square Chi-Cuadrado	gl/df	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Heywood case? ¿Caso de Heywood?
1A	14527,43	2051	0,958	0,956	0,116	0,097	Sí / Yes
1B	15138,93	2061	0,956	0,954	0,119	0,098	Sí / Yes
1C	1952,86	637	0,986	0,984	0,068	0,062	Sí / Yes
1D	2268,08	647	0,983	0,981	0,075	0,067	Sí / Yes
1E	1464,18	532	0,988	0,986	0,062	0,061	No

(Hooper, 2008)

Fit Statistics	Good Fit	Acceptable Fit	Poor Fit
Índices de ajuste	Buen ajuste	Ajuste aceptable	Ajuste Pobre
CFI	≥ 0,95	≥ 0,90	< 0,90
TLI	≥ 0,95	≥ 0,90	< 0,90
RMSEA	≤ 0,06	≤ 0,07	> 0,07
SRMR	≤ 0,05	≤ 0,08	> 0,08

AFC: Piloto 3 / CFA: Pilot 3

Model Modelo	Chi-Square Chi-Cuadrado	gl/df	CFI	TLI	RMSEA	SRMR	Warnings Advertencias
3A	53491,2	2456	0,914	0,911	0,125	0,102	Ninguna / None
3B	<i>El modelo no convergió / Model did not converge</i>						
3C	4409,0	672	0,985	0,983	0,065	0,055	Ninguna / None
3D	2498,5	467	0,989	0,987	0,057	0,048	Ninguna / None
3E	5950,9	743	0,979	0,977	0,072	0,061	Ninguna / None
3F	3466,6	629	0,988	0,986	0,058	0,049	Ninguna / None

(Hooper, 2008)

Fit Statistics	Good Fit	Acceptable Fit	Poor Fit
Índices de ajuste	Buen ajuste	Ajuste aceptable	Ajuste Pobre
CFI	≥ 0,95	≥ 0,90	< 0,90
TLI	≥ 0,95	≥ 0,90	< 0,90
RMSEA	≤ 0,06	≤ 0,07	> 0,07
SRMR	≤ 0,05	≤ 0,08	> 0,08