



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

Grado en Matemáticas y Estadística

Análisis multivariante

**“Análisis factorial de hábito de lectura y uso de tecnologías entre
alumnos de países árabes y nórdicos”**

Jorge Escudero

Miriam Perdiguero

Miguel Zabaleta

Contenido

0. Planteamiento y Objetivos	3
I. Introducción	4
1. Selección de países	4
2. Selección de variables	4
3. Recodificación de variables	9
4. Preprocessing	11
II. Factorial	18
1. Idoneidad – Análisis de la matriz de correlaciones.....	18
Conclusión.....	22
2. Análisis de los modelos factoriales	23
2.1 Estudio general	23
2.2 Estudio de modelos concretos	34
2.3 Conclusiones y factores finales	49
3. Validación del modelo	51
4. Aplicación del modelo	57
Comparaciones árabes vs nórdicos en conjunto.....	57
Mejores y peores países.....	62
III. Correlaciones Canónicas	65
Coeficientes canónicos	67
Cargas canónicas	68

0. Planteamiento y Objetivos

Queremos estudiar las diferencias en los hábitos de lectura y uso de tecnologías en el domicilio entre alumnos de países nórdicos y árabes. Para ello, disponemos de una base de datos de la que debemos identificar una serie de variables de las que podríamos extraer conclusiones sobre estas características

Nos ha parecido interesante una evaluación previa para comprobar si puede haber algún país árabe con aspectos socioculturales muy diferentes al resto del grupo. Pensamos que, dada la historia de alguno de estos países en los últimos 30 años, podría haber algún país en el que estas diferencias se reflejen en ciertas variables. Buscaremos los *outliers* y si el resultado avala que algún país es excesivamente diferente del grupo, descartaremos a ese/eseos países del estudio factorial.

Nuestro objetivo principal es la evaluación de las variables que constituyen los factores que queremos obtener a través del análisis factorial. Los objetivos secundarios son la evaluación de otros factores que pudieran aparecer y de qué métodos de extracción y rotación son los mejores.

Una vez hayamos acabado el Análisis Factorial, examinaremos si hay diferencias significativas entre los países árabes y los nórdicos en estos factores. También observaremos los mejores y peores países en estos aspectos.

I. Introducción

1. Selección de países

Hemos seleccionado ocho países árabes (Irán, Israel, Omán, Qatar, Arabia Saudí, Emiratos Árabes, Dubai y Abu Dhabi) y cinco países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia e Islandia).

Para distinguir estos países del resto, crearemos diferentes conjuntos de datos a partir de la base de datos original.

2. Selección de variables

Para el estudio hemos decidido seleccionar variables de lectura y variables de tecnología.

Primero, veremos las variables seleccionadas de lectura.

- **ASBR02A:** READ\HOW OFTEN\READ SILENT.
(1 = Every day or almost every day, 2 = Once or twice a week,
3 = Once or twice a month, 4 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).
- **ASBR02B:** READ\HOW OFTEN\SELFCHOSEN BOOK.
(1 = Every day or almost every day, 2 = Once or twice a week,
3 = Once or twice a month, 4 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).
- **ASBR02C:** READ\HOW OFTEN\TALK ABOUT WHAT READ.
(1 = Every day or almost every day, 2 = Once or twice a week,
3 = Once or twice a month, 4 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).
- **ASBR03:** READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRARY.
(1 = At least once a week, 2 = Once or twice a month,
3 = A few times a year, 4 = Never or almost never, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBR04:** READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL.
(1 = Less than 30 minutes, 2 = 30 minutes up to 1 hour,
3 = From 1 hour up to 2 hours, 4 = 2 hours or more, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBR05A:** READ\HOW OFTEN\READ FOR FUN.
(1 = Every day or almost every day, 2 = Once or twice a week,

3 = Once or twice a month, 4 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).

- **ASBR05B:** READ\HOW OFTEN\READ STH TO LEARN.
(1 = Every day or almost every day, 2 = Once or twice a week,
3 = Once or twice a month, 4 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).
- **ASBR06A:** READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR06B:** READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR06C:** READ\AGREE\READING IS BORING.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR06D:** READ\AGREE\MORE TIME FOR READING.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR06E:** READ\AGREE\ENJOY READING.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR06F:** READ\AGREE\LEARN A LOT FOR READING.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR06G:** READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR06H:** READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).

- **ASBR07A:** READ\AGREE\DO WELL IN READING.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR07B:** READ\AGREE\READING IS EASY.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR07C:** READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR07D:** READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR07E:** READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBR07F:** READ\AGREE\NOT GOOD AT READING.
(1 = Agree a lot, 2 = Agree a Little, 3 = Disagree a Little, 4 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).
- **ASBG04:** GEN\AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME.
(1 = None or very few (0–10 books), 2 = Enough to fill one shelf (11–25 books), 3 = Enough to fill one bookcase (26–100 books), 4 = Enough to fill two bookcases (101–200 books), 5 = Enough to fill three or more bookcases (more than 200), 9 = Omitted or invalid).

En total son 22 variables relacionadas con la lectura.

En cuanto a las variables de tecnología:

- **ASBG05A:** GEN\HOME POSSES\COMPUTER OR TABLET.
(1 = Yes, 2 = No, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBG05D:** GEN\HOME POSSES\INTERNET CONNECTION.

(1 = Yes, 2 = No, 9 = Omitted or invalid).

- **ASBG09A:** GEN\USE COMPUTER TABLET\HOME.
(1 = Every day or almost every day, 2 = Once or twice a week,
3 = Once or twice a month, 4 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).
- **ASBG11A:** GEN\USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\GAMES.
(1 = No time, 2 = Less than 30 minutes, 3 = 30 minutes up to 1 hour,
4 = From 1 hour up to 2 hours, 5 = 2 hours or more, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBG11B:** GEN\USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\VIDEOS.
(1 = No time, 2 = Less than 30 minutes, 3 = 30 minutes up to 1 hour,
4 = From 1 hour up to 2 hours, 5 = 2 hours or more, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBG11C:** GEN\USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\CHATTING.
(1 = No time, 2 = Less than 30 minutes, 3 = 30 minutes up to 1 hour,
4 = From 1 hour up to 2 hours, 5 = 2 hours or more, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBG11D:** GEN\USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\INTERNET.
(1 = No time, 2 = Less than 30 minutes, 3 = 30 minutes up to 1 hour,
4 = From 1 hour up to 2 hours, 5 = 2 hours or more, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBH16:** GEN\AMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES.
(1 = None, 2 = 1-3 devices, 3 = 4-6 devices, 4 = 7-10 devices, 5 = More than 10 devices, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBH15A:** GEN\DEVICE FOR READING EBOOKS.
(1 = Yes, 2 = No, 9 = Omitted or invalid).
- **ASBH15B:** GEN\DEVICE FOR CHILDREN READING EBOOKS.
(1 = Yes, 2 = No, 9 = Omitted or invalid).
- **ACBG10:** GEN\ACCESS TO DIGITAL BOOKS.
(1 = Yes, 2 = No, 9 = Omitted or invalid).
- **ACBG11:** GEN\TOTAL NUMBER COMPUTERS.
Esta variable toma una gran cantidad de valores diferentes.

- **ACBG12AF:** GEN\SHORTAGE\GEN\TECHNOLOGICAL STAFF.
(1 = Not at all, 2 = A Little, 3 = Some, 4 = A lot, 9 = Omitted or invalid).
- **ACBG12AG:** GEN\SHORTAGE\GEN\AUDIO-VISUAL RES.
(1 = Not at all, 2 = A Little, 3 = Some, 4 = A lot, 9 = Omitted or invalid).
- **ACBG12AH:** GEN\SHORTAGE\GEN\COMP TECHNOLOGY.
(1 = Not at all, 2 = A Little, 3 = Some, 4 = A lot, 9 = Omitted or invalid).
- **ACBG12BB:** GEN\SHORTAGE\READ\COMPUTER SOFTWARE.
(1 = Not at all, 2 = A Little, 3 = Some, 4 = A lot, 9 = Omitted or invalid).

En total son 16 variables relacionadas con la tecnología.

Analizando todos los valores que toman nuestras distintas variables, apreciamos que algunas toman 4 valores, otras 5 o más y el resto son variables binarias. Para tener todas las variables con el mismo número de valores decidimos descartar aquellas variables binarias y agrupar en 4 valores aquellas que tengan 5 o más. Con esta restructuración conseguimos tener todas las variables con 4 valores cada una.

A continuación, procederemos con la recodificación de las variables.

3. Recodificación de variables

Después de analizar cada una de las variables, decidimos recodificar algunas de ellas. Decidimos plantearlo de forma que el valor 1 represente lo más negativo y el valor 4 lo más positivo. Por tanto, las variables recodificadas son las siguientes:

- **ASBR02A – ASBR02C:**

En estas variables el valor 1 significa que pasan mucho tiempo realizando esa actividad y 4 significa poco tiempo. Para conseguir el orden mencionado anteriormente, daremos la vuelta al orden de los valores.

(4 = Every day or almost every day, 3 = Once or twice a week,

2 = Once or twice a month, 1 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).

- **ASBR03:**

En esta variable, nos ocurre lo mismo que en las anteriores por lo que procedemos a dar la vuelta al orden de los valores.

(4 = At least once a week, 3 = Once or twice a month,

2 = A few times a year, 1 = Never or almost never, 9 = Omitted or invalid).

- **ASBR05A – ASBR05B:**

En estas variables, el valor 1 está asociado a “todos o casi todos los días” y 4 está asociado a “nunca o casi nunca”. Por tanto, cambiaremos el orden de los valores para conseguir el orden que queremos.

(4 = Every day or almost every day, 3 = Once or twice a week,

2 = Once or twice a month, 1 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).

- **ASBR06A – ASBR07B (excepto ASBR06C):**

En todas estas variables invertiremos el orden de los valores para que estar “muy de acuerdo” tome el valor 4 y “muy en desacuerdo” tome el valor 1.

(4 = Agree a lot, 3 = Agree a Little, 2 = Disagree a Little, 1 = Disagree a lot, 5 = Omitted or invalid).

- **ASBG04:**

Esta variable contiene información del número de libros que hay en casa. Analizando la variable, vemos que toma 5 valores. Para conseguir el mismo número de valores que el resto de variables, decidimos agrupar el valor 5 con el 4 ya que parece razonable considerar

tener más de 100 libros como tener un gran número de libros. La recodificación quedaría así:

- 1 = "None or very few (0-10 books)
- 2 = "Enough to fill one shelf (11-25 books)
- 3 = "Enough to fill one bookcase (26-100 books)
- 4 = "Enough to fill two bookcases or more (more than 101 books)
- 9 = "Omitted or invalid"

- **ASBG09A:**

En esta variable invertiremos el orden de los valores para que se ajuste a lo expuesto anteriormente.

(4 = Every day or almost every day, 3 = Once or twice a week,
2 = Once or twice a month, 1 = Never or almost never, 9 = omitted or invalid).

- **ASBG11A – ASBG11D:**

En estas variables agruparemos el valor 5 con el 4. De esta manera conseguimos tener 4 valores.

(1 = No time, 2 = Less than 30 minutes, 3 = 30 minutes up to 1 hour,
4 = 1 hour or more, 9 = Omitted or invalid).

- **ASBH16:**

En esta variable procedemos igual que en la expuesta anteriormente.

(1 = None, 2 = 1-3 devices, 3 = 4-6 devices, 4 = More than 7 devices, 9 = Omitted or invalid).

- **ACBG12AF – ACBG12AH, ACBG12BB:**

En estas variables cambiaremos el orden de los valores.

(4 = Not at all, 3 = A Little, 2 = Some, 1 = A lot, 9 = Omitted or invalid).

- **ACBG11:**

Esta variable contiene información sobre el número de total de ordenadores. Analizando esta variable vimos que tomaba muchos valores, así que decidimos recodificarla de la siguiente forma:

- 1 = "0 ordenadores".
- 2 = "1 - 3 ordenadores"
- 3 = "4 - 24 ordenadores"

4 = “Más de 25 ordenadores”

9 = “Omitted or invalid”

4. Preprocessing

A continuación, procedemos a analizar los datos *missing* que tenemos en cada variable. Al evaluar las frecuencias de cada variable advertimos que en las variables de lectura hay entre un 2% y un 4% de datos *missing*, mientras que en las variables tecnología el rango es mayor y se encuentra entre el 2% y el 8.1%. Aun así, el porcentaje de datos *missing* no es lo suficientemente alto como para descartar estas variables, por lo que procedemos a realizar la imputación de los datos.

Ponderación TOTWGT

Para comenzar con nuestro estudio ponderamos las variables por la variable TOTWGT y así conseguimos que cada observación tenga el peso correspondiente. Se trata de una transformación necesaria y que se mantendrá de aquí en adelante en todo el Análisis Factorial y de Correlaciones Canónicas.

5. Estudio previo de los países árabes

Intuimos que dado el pasado cultural de ciertos países árabes, alguno de ellos podría ser muy diferente al resto en ciertos aspectos socioculturales. Los aspectos seleccionados son:

- Porcentaje de chicos y chicas en la clase
- Disciplina en los colegios
- Percepción de los padres sobre los colegios de sus hijos, gusto de la lectura de los padres, nivel de educación y ocupación más alta de los padres, donde puede que aún estén presentes estas diferencias socioculturales

Para comenzar con este estudio previo, vamos a analizar los datos *missing* de las variables seleccionadas.

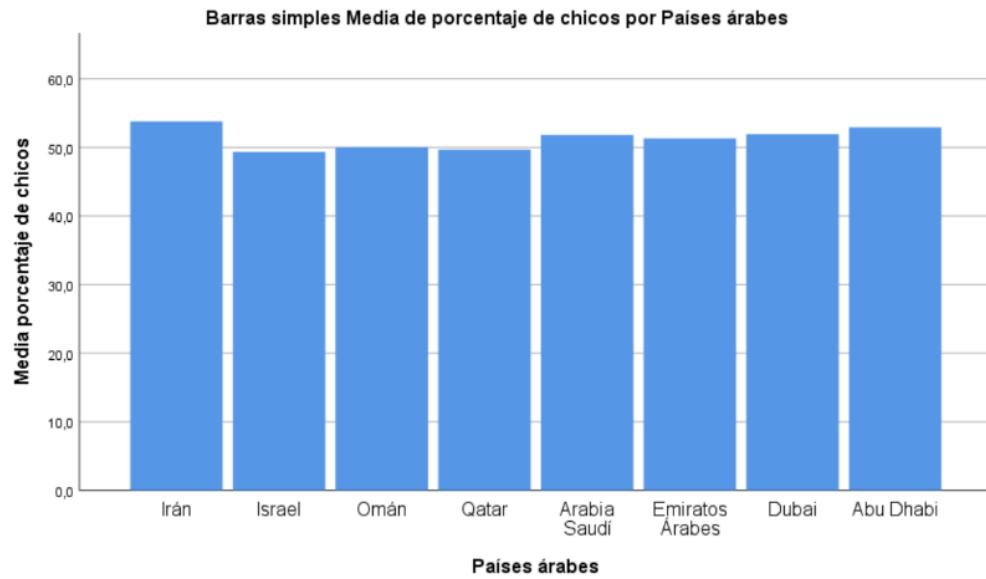
Estadísticos							
	SEX OF STUDENTS	SCHOOL DISCIPLINE-PRNCPL/IDX	PARENTS' HIGHEST EDUCATION LEVEL	PARENTS' HIGHEST OCCUPATION LEVEL	PARENTS PERCEPTIONS OF CHILD SCHOOL/IDX	PARENTS LIKE READING/IDX	
N	Válido	59996	58225	50460	49350	53839	54821
	Perdidos	0	1771	9536	10646	6157	5175

Analizando la tabla obtenemos los siguientes porcentajes de datos *missing*:

- En las variables ‘SEX OF STUDENTS’ y ‘SCHOOL DISCIPLINE’, el porcentaje de datos *missing* es de 0% y 3.04%, respectivamente.
- En cuanto a las variables ‘PARENT’S HIGHEST EDUCATION LEVEL’ y ‘PARENT’S HIGHEST OCCUPATION LEVEL’, tienen, respectivamente un 15.9% y un 17.7% de datos *missing*, por lo que decidimos quitarlas del estudio previo que estamos realizando.
- Las variables restantes, “PARENTS PERCEPTIONS OF CHILD SCHOOL” y “PARENTS LIKE READING” tienen un 10.3% y un 8.6% respectivamente. Por lo tanto, decidimos incluirlas.

Realizamos un análisis descriptivo básico para analizar posibles *outliers* en las variables seleccionadas.

Porcentaje de chicos-chicas



Todos los países tienen un porcentaje de chicos y chicas en clase muy similar. En Irán es algo más elevado, pero no nos parece una diferencia relevante.

		Países árabes								
SEX OF STUDENTS	Boy	Irán	Israel	Omán	Qatar	Arabia Saudí	Emiratos Árabes	Dubai	Abu Dhabi	Total
		53,8%	49,3%	50,0%	49,7%	51,8%	51,3%	51,9%	52,9%	52,8%
	Girl	46,2%	50,7%	50,0%	50,3%	48,2%	48,7%	48,1%	47,1%	47,2%

Se aprecia que la media en Irán es de un 53.8%, y en Abu Dhabi de un 52.9%.

No son diferencias muy notables, pero podría ser una indicación para descartar alguno de esos países.

Disciplina en los colegios

% dentro de Países árabes												
SCHOOL DISCIPLINE-PRNCPL/IDX			Irán	Israel	Omán	Qatar	Arabia Saudí	Emiratos Árabes	Dubai	Abu Dhabi	Total	
			Moderate to Severe Problems	7,3%	12,0%	27,6%	6,6%	23,9%	5,3%	3,4%	6,8%	11,7%
			Minor Problems	29,8%	33,6%	31,9%	28,1%	24,8%	22,7%	13,2%	27,0%	28,5%
			Hardly Any Problems	62,8%	54,4%	40,5%	65,4%	51,3%	72,0%	83,4%	66,2%	59,8%
Total				100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Resaltamos que la media de problemas moderados-severos en los países árabes es de 11.7%, y que Omán y Arabia Saudí tienen un 27.6% y 23.9%, respectivamente. Parecen valores elevados, sin embargo, determinaremos el nivel global para tener una referencia.

	Hardly Any Problems	Minor Problems	Moderate to Severe Problems	Total
Total	60,8%	31,1%	8,1%	100,0%

La media global de la respuesta ‘problemas moderados-severos’ es de un 8.1%, por tanto concluimos que tanto Omán como Arabia Saudí son países con una frecuencia alta de problemas de disciplina moderados-severos, siendo ambos más de tres veces la media global.

Percepción de los padres sobre el colegio de sus hijos

Tabla cruzada PARENTS PERCEPTIONS OF CHILD SCHOOL/IDX*Países árabes

% dentro de Países árabes

		Países árabes								
		Irán	Israel	Omán	Qatar	Arabia Saudi	Emiratos Árabes	Dubai	Abu Dhabi	Total
PARENTS PERCEPTIONS OF CHILD SCHOOL/IDX	Less than Satisfied	4,0%	7,7%	2,9%	5,5%	3,7%	5,7%	4,7%	7,4%	4,2%
	Somewhat Satisfied	24,1%	26,5%	21,2%	23,7%	18,5%	32,1%	29,6%	34,8%	23,4%
	Very Satisfied	71,8%	65,8%	76,0%	70,8%	77,7%	62,2%	65,7%	57,8%	72,4%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Apreciamos una media de 4.2% de casos ‘menos que satisfechos’ con el colegio de sus hijos en los países árabes, y un 72.4% de casos ‘muy satisfechos’.

Comparemos estos resultados al nivel mundial:

Tabla cruzada COUNTRY ID - NUMERIC CODE*PARENTS PERCEPTIONS OF CHILD SCHOOL/IDX

% dentro de COUNTRY ID - NUMERIC CODE

PARENTS PERCEPTIONS OF CHILD SCHOOL/IDX		Total	
Very Satisfied	Somewhat Satisfied		
Total	64,3%	30,7%	5,0%
			100,0%

En el conjunto total de los países, un 5% de padres están menos que satisfechos con el colegio de sus hijos, y un 64.3% están muy

Sin embargo, en la tabla se aprecia que Israel y Abu Dhabi tienen un porcentaje algo más elevado de la respuesta “menos que satisfechos” (7.7%, 7.4%). Recordamos que Abu Dhabi ha resultado ser un posible *outlier* en la variable ‘sexo de los estudiantes’.

Gusto de los padres por la lectura

Tabla cruzada PARENTS LIKE READING/IDX*Países árabes

% dentro de Países árabes

		Países árabes								
		Irán	Israel	Omán	Qatar	Arabia Saudí	Emiratos Árabes	Dubai	Abu Dhabi	Total
PARENTS LIKE READING/IDX	Do Not Like	14,0%	12,9%	11,7%	14,2%	16,8%	12,6%	12,3%	13,1%	14,4%
	Somewhat Like	61,9%	46,7%	67,3%	62,0%	62,3%	65,0%	59,2%	66,2%	61,5%
	Very Much Like	24,1%	40,4%	21,0%	23,8%	20,9%	22,4%	28,5%	20,7%	24,0%
Total		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

No parece haber ningún dato destacable. En Israel hay un porcentaje bastante más elevado de padres a los que les gusta mucho leer.

Comparando con el nivel mundial:

Tabla cruzada COUNTRY ID - NUMERIC CODE*PARENTS LIKE READING/IDX

% dentro de COUNTRY ID - NUMERIC CODE

PARENTS LIKE READING/IDX			
Very Much Like	Somewhat Like	Do Not Like	Total
Total	29,9%	52,6%	17,5%

A la vista de los resultados, el porcentaje de padres a los que les gusta o disgusta leer es ligeramente menor que la media global. Sin embargo, obtenemos un porcentaje mayor en la respuesta “gusto medio”, de casi 10% más en los países árabes.

Por lo tanto, no podemos identificar a ningún país como *outlier* ya que las diferencias no son evidentes.

Al no haber obtenido ningún país *outlier*, estudiaremos los posibles *outliers* en la variable “**BULLYING**”.

Primero, analizamos los valores *missing*:

STUDENT BULLYING/IDX					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Almost Never	25527	42,5	46,6	46,6
	About Monthly	16956	28,3	30,9	77,5
	About Weekly	12314	20,5	22,5	100,0
	Total	54797	91,3	100,0	
Perdidos	Omitted or invalid	1005	1,7		
	Sistema	4194	7,0		
	Total	5199	8,7		
Total		59996	100,0		

Encontramos un 8.7% de datos *missing*, por lo que decidimos analizarla.

Tabla cruzada STUDENT BULLYING/IDX*Países árabes

% dentro de Países árabes

STUDENT BULLYING/IDX		Países árabes							Total
		Irán	Omán	Qatar	Arabia Saudí	Emiratos Árabes	Dubai	Abu Dhabi	
About Weekly	10,3%	20,3%	25,8%	22,1%	25,2%	20,2%	29,9%	14,5%	
	23,6%	31,8%	31,6%	24,7%	32,2%	31,6%	32,1%	24,7%	
	66,1%	47,9%	42,7%	53,2%	42,7%	48,2%	38,0%	60,7%	
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla cruzada COUNTRY ID - NUMERIC CODE*STUDENT BULLYING/IDX

% dentro de COUNTRY ID - NUMERIC CODE

STUDENT BULLYING/IDX		Total		
Almost Never	About Monthly	About Weekly	Total	
Total	56,5%	29,4%	14,1%	100,0%

Observamos una respuesta media de problemas semanales relacionados con el *bullying* de 14.1% globalmente, y de 14.5% en los países árabes. Sin embargo, examinando más detenidamente deducimos que en la mayoría de los países árabes, la proporción supera el 20%, dato que no se refleja en el valor promedio porque Irán tiene una media de 10.3%

Como dato destacable, recalcamos que Abu Dhabi es el país con más *bullying*, con casi un 30% de casos semanales (más del doble que la media mundial).

En resumen, el país más destacado ha sido Abu Dhabi, con un 52.9% de alumnos varones, un 7.4% de padres menos que satisfechos con el colegio de sus hijos frente al 5% global (en ambas variables

como **segundo** país más destacado) y un 29.9% de frecuencia semanal de problemas relacionados con el *bullying* frente al 14.1% mundial.

Finalmente, decidimos no descartar ningún país árabe, pues examinando este estudio globalmente, no encontramos ningún país que destaque como *outlier* significativamente en un número suficiente de variables.

II. Factorial

1. Idoneidad – Análisis de la matriz de correlaciones

Dado el tamaño enorme de la matriz de correlaciones de todas las variables, vamos a basar nuestras interpretaciones en los resúmenes de las variables. Es decir, teniendo en cuenta que los diferentes grupos homogéneos de variables que nos pudieran salir (por tanto, potenciales factores) son los de '*like reading*', '*confident reading*', '*digital devices in home*' y posiblemente otro grupo con el resto de variables tecnológicas.

Con esto en mente, analizaremos previamente las correlaciones entre estos grupos y consigo mismos (aunque no se espera que la variable '*AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME*' se corresponda con ningún factor, por motivos teóricos, la incluimos en el primer modelo sin presumir que vaya a participar o no en el modelo final):

Like reading

READ\HOW OFTEN READ SILENT	1	,276	,130	,096	,003	,172	,132	,075	,056	,019	,080	,119	,077	,095	,063	,027
READ\HOW OFTEN\SELF CHOSEN BOOK	,276	1	,169	,068	,034	,175	,170	,118	,121	,026	,119	,152	,110	,143	,108	,029
READ\HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	,130	,169	1	-,020	,130	,166	,339	,323	,276	,039	,298	,267	,284	,239	,211	-,124
READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,096	,068	-,020	1	-,082	,178	,066	,016	-,038	,011	-,004	,013	-,036	,023	-,015	,149
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,003	,034	,130	-,082	1	,133	,189	,189	,211	,138	,247	,215	,162	,125	,156	,002
READ\HOW OFTEN READ FOR FUN	,172	,175	,166	,178	,133	1	,342	,223	,206	,114	,266	,299	,163	,206	,167	,069
READ\HOW OFTEN READ STH TO LEARN	,132	,170	,339	,066	,189	,342	1	,315	,304	,137	,349	,325	,341	,311	,268	,009
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ	,075	,118	,323	,016	,189	,223	,315	1	,411	,087	,412	,413	,372	,367	,374	-,092
READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,056	,121	,276	-,038	,211	,206	,304	,411	1	,226	,512	,531	,484	,399	,420	-,100
READ\AGREE\READING IS BORING	,019	,026	,039	,011	,138	,114	,137	,087	,226	1	,244	,308	,197	,153	,187	,067
READ\AGREE\MORE TIME FOR READING	,080	,119	,298	-,004	,247	,266	,349	,412	,512	,244	1	,622	,496	,424	,420	-,118
READ\AGREE\ENJOY READING	,119	,152	,267	,013	,215	,299	,325	,413	,531	,308	,622	1	,519	,447	,475	-,059
READ\AGREE\LEARN A LOT FROM READING	,077	,110	,284	-,036	,162	,163	,341	,372	,484	,197	,496	,519	1	,454	,473	-,092
READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK	,095	,143	,239	,023	,125	,206	,311	,367	,399	,153	,424	,447	,454	1	,456	-,025
READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,063	,108	,211	-,015	,156	,167	,268	,374	,420	,187	,420	,475	,473	,456	1	-,030
GEN\AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME	,027	,029	-,124	,149	,002	,069	,009	-,092	-,100	,067	-,118	-,059	-,092	-,025	-,030	1

La correlación entre las variables del grupo '*like reading*' consigo mismas es sorprendentemente peor de lo esperado. Es una correlación muy baja teniendo en cuenta que de las mismas tendría que salir un factor. Es muy probable que esto se refleje en la realización del factorial y que aparezcan más factores de los esperados.

Sin embargo, se observan correlaciones altas entre algunas variables (cuadro verde) y correlaciones intermedias en otras (cuadro amarillo) por tanto, es razonable pensar que podemos incluirlas en el análisis factorial.

Como observación, parece no haber correlación entre el 'número de libros en casa' y las variables relacionadas con el gusto por la lectura (cuadro morado, valores en torno a 0 - 0.1 en valor absoluto).

Confident reading

READ\AGREE\DO WELL IN READING	1	,340	,040	,072	,055	,074	,038
READ\AGREE\READING IS EASY	,340	1	,124	,156	,189	,235	,023
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	,040	,124	1	,369	,371	,318	,098
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	,072	,156	,369	1	,548	,457	,145
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	,055	,189	,371	,548	1	,538	,133
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	,074	,235	,318	,457	,538	1	,103
GEN\AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME	,038	,023	,098	,145	,133	,103	1

Las variables ‘*confident reading*’ tienen una correlación aceptable ya que hay algunas variables con un valor en torno a un 0.5 de correlación y todas tienen como mínimo un valor de 0.3 con al menos otra variable.

De nuevo observamos una escasa correlación entre el ‘número de libros en casa’ y las variables asociadas a ‘lo seguro de sí mismos que se encuentran los alumnos con la lectura’ (cerca de 0.1 para 4 variables y cerca de 0.3 para 2 variables).

Por lo tanto, a priori parecen buenas variables para ser incluidas en el análisis factorial. Podemos suponer que de ellas se extraiga un factor, si bien la matriz de correlaciones no muestra coeficientes reveladores.

Tecnología

GENIUSE COMPUTER TABLETHOME	1	,250	,214	,218	,305	,257	,170	,069	,073	,063	,158
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESIGAMES	,250	1	,444	,300	,401	,243	,107	,031	,030	,026	,133
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESIVIDEOS	,214	,444	1	,369	,360	,175	,088	,026	,041	,047	,102
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESICHATTING	,218	,300	,369	1	,373	,141	,062	,022	,016	,023	,079
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESINTERNET	,305	,401	,360	,373	1	,245	,130	,039	,049	,041	,147
GENIAmount of digital information devices	,257	,243	,175	,141	,245	1	,335	,163	,165	,111	,302
GENITOTAL NUMBER COMPUTERS	,170	,107	,088	,062	,130	,335	1	,219	,232	,202	,311
GENISHORTAGEIGENIT ECHNOLOGICAL STAFF	,069	,031	,026	,022	,039	,163	,219	1	,560	,494	,483
GENISHORTAGEIGENAUDIO-VISUAL RES	,073	,030	,041	,016	,049	,165	,232	,560	1	,704	,512
GENISHORTAGEIGENICOMP TECHNOLOGY	,063	,026	,047	,023	,041	,111	,202	,494	,704	1	,486
GENISHORTAGEIREADICOMPUTER SOFTWARE	,158	,133	,102	,079	,147	,302	,311	,483	,512	,486	1

En el primer cuadro rojo (arriba a la izquierda) que debería representar las variables del factor '*digital devices in home*', se observan correlaciones en general adecuadas teniendo en cuenta que estamos trabajando con una base de datos con un gran número de variables. Lo mismo ocurre con el segundo cuadro rojo (abajo, derecha) del resto de variables de tecnología (nos pareció interesante analizar la relación de este segundo grupo de variables con el factor '*digital devices in home*').

Además, se aprecia cómo la correlación entre los dos grupos es muy baja (cuadro amarillo). Por tanto, parece interesante realizar un factorial con estas variables y cabría esperar que de aquí resultaran dos factores bastante bien definidos.

Entre grupos

En este punto analizaremos las correlaciones entre los grupos mencionados anteriormente.

Lectura y Tecnología

READ\HOW OFTEN READ SILENT	,064	-,016	-,017	,012	,030	,049	,038	,023	,040	,027	,044
READ\HOW OFTEN I SELF CHOSEN BOOK	,055	-,015	,011	,007	,016	,016	,004	,016	,024	,008	,037
READ\HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	-,010	-,063	-,037	-,007	-,048	-,203	-,190	-,148	-,160	-,112	-,161
READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,209	,050	,085	,100	,144	,147	,132	,058	,092	,082	,151
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	-,064	-,036	,006	-,028	-,028	-,173	-,138	-,021	-,023	,024	-,101
READ\HOW OFTEN READ FOR FUN	,111	-,021	,003	,015	,039	-,006	-,026	-,041	-,055	-,030	-,023
READ\HOW OFTEN READ STH TO LEARN	,093	-,063	-,026	-,009	,008	-,137	-,119	-,088	-,082	-,045	-,102
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ	-,036	-,112	-,070	-,059	-,089	-,232	-,209	-,126	-,133	-,091	-,184
READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	-,101	-,150	-,116	-,111	-,144	-,243	-,219	-,117	-,112	-,071	-,185
READ\AGREE\READING IS BORING	-,052	-,084	-,063	-,114	-,073	-,010	-,008	,011	,022	,021	-,035
READ\AGREE\MORE TIME FOR READING	-,086	-,186	-,125	-,114	-,130	-,280	-,219	-,130	-,126	-,080	-,210
READ\AGREE\ENJOY READING	-,074	-,171	-,119	-,110	-,119	-,185	-,152	-,067	-,063	-,039	-,129
READ\AGREE\LEARN A LOT FROM READING	-,070	-,114	-,090	-,088	-,118	-,197	-,189	-,083	-,091	-,054	-,150
READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK	-,005	-,070	-,073	-,072	-,047	-,096	-,112	-,073	-,058	-,055	-,084
READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	-,065	-,095	-,057	-,106	-,088	-,136	-,117	-,040	-,032	-,022	-,094
READ\AGREE\DO WELL IN READING	-,050	-,066	-,014	-,064	-,062	-,113	-,021	,040	,047	,034	,011
READ\AGREE\READING IS EASY	-,028	-,049	-,037	-,051	-,055	-,046	-,077	,002	,003	,002	-,027
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	,012	,008	,017	-,014	,014	,021	,036	,027	,050	,041	,012
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	,009	,004	,027	-,039	,005	,073	,051	,076	,073	,051	,042
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	-,005	,008	,029	-,060	-,015	,090	,064	,070	,084	,063	,047
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	-,028	,004	,012	-,047	-,028	,068	,025	,047	,038	,031	,006

En general, como cabría esperar, se observa una correlación claramente escasa entre los grupos de lectura y tecnología (especialmente en el segundo grupo). Esto sugiere que los factores estén diferenciados por aspectos relacionados con la lectura y aspectos relacionados con la tecnología.

No obstante, en algunas variables la correlación no es tan baja (cuadro amarillo). Esto podría afectar al resultado del factorial y por lo tanto estar reflejado en una reducción de la varianza explicada o en la existencia de un mayor número de factores; todo ello puede resultar en un estudio menos claro y menos fácil de interpretar.

AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME y Tecnología

GEN	AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME	,241	,177	,174	,117	,216	,324	,209	,149	,180	,123	,238
-----	------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Es llamativo que la correlación entre ‘el número de libros en casa’ y las variables de tecnología sea relativamente alta, teniendo además en cuenta los bajos valores de las correlaciones del resto de variables de lectura con las de tecnología.

Esto puede que represente un problema en la realización del factorial de las variables de tecnología dado que el ‘número de libros en casa’ es ajena a este grupo; por tanto en base a los resultados obtenidos en el modelo con esta variable se va a realizar de nuevo el análisis factorial excluyendo dicha variable y observando si hay diferencias relevantes entre los dos modelos y por ello con qué modelo deberíamos continuar.

Conclusión

Teniendo en cuenta todas las observaciones anteriores, concluimos que es adecuado realizar un análisis factorial con las variables de los grupos de tecnología y lectura. Considerando a su vez la baja correlación en “*like reading*” y las relativamente altas correlaciones entre ciertas variables de lectura con variables de tecnología, especialmente la de ‘AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME’, prevemos que el análisis factorial mostrará unos factores poco diferenciados, con un número de factores elevado y menor porcentaje de variabilidad explicada, teniendo en cuenta además que en número de variables es excesivo para realizar un análisis factorial.

Por otra parte, el hecho de que ‘AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME’ tenga muy poca correlación con el resto de variables de lectura, podría identificar ciertos factores. Es decir, podríamos intuir que un factor puede representar aspectos relacionados con la lectura por la baja correlación con esta variable. Es algo que tendremos en cuenta en adelante.

En resumen, las correlaciones obtenidas no muestran valores muy altos, pero son suficientes para realizar el análisis factorial. Además, habiendo hecho las distinciones anteriores, será interesante plantear diferentes modelos y ver cuáles de los métodos los resuelven de mejor manera.

A la hora de analizar los métodos de extracción de componentes y los métodos de rotación, nos fijaremos en el porcentaje de varianza explicada, el número de factores relevantes, la interpretación de estos factores en la matriz de rotación y la validación del modelo con otro subconjunto de la muestra de los datos.

La elección del método más adecuado para este modelo se realizará basándose en la medida en que reduzcan estos problemas. Posteriormente, procederemos con otros modelos factoriales considerando diferentes combinaciones de los grupos para valorar si los resultados obtenidos son mejores y cómo éstos cambian o no con los diferentes métodos. Finalmente, reuniremos todos los resultados y sacaremos conclusiones sobre los métodos y los resultados obtenidos.

A continuación, se desarrollarán el resto de pruebas de idoneidad para el primer factorial formado por todas las variables. Si los resultados de la prueba de KMO y la esfericidad de Bartlett son adecuados lo procederemos con el desarrollo del análisis factorial.

2. Análisis de los modelos factoriales

2.1 Estudio general

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,879
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	13938778,10
	gl	528
	Sig.	,000

En la tabla precedente se observa un coeficiente de KMO muy alto y la prueba de esfericidad de Bartlett nos indica que es adecuado realizar un factorial con estas variables.

Veamos lo que ocurre con el método de extracción de Componentes Principales (tabla recortada):

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,578	16,904	16,904	5,578	16,904	16,904
2	3,294	9,983	26,887	3,294	9,983	26,887
3	2,475	7,500	34,387	2,475	7,500	34,387
4	2,214	6,708	41,095	2,214	6,708	41,095
5	1,438	4,359	45,454	1,438	4,359	45,454
6	1,157	3,507	48,961	1,157	3,507	48,961
7	1,103	3,342	52,303	1,103	3,342	52,303
8	1,002	3,038	55,340	1,002	3,038	55,340
9	,896	2,714	58,055			
10	,868	2,631	60,686			

El método de Componentes Principales extrae ocho factores de las variables y consigue explicar un 55.34% de la variabilidad total, lo cual es aceptable. En la tabla de comunidades casi todas las variables tienen más del 50% de extracción.

No se pueden extraer conclusiones definitivas de todo ello ya que hemos utilizado un gran número de variables (33). Podremos evaluar si los métodos de rotación nos dan una interpretación de los factores con la que orientemos el análisis factorial en conjunto.

	Matriz de componente							
	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
READHOW OFTEN READ SILENT	,105	,194	,209	-,063	-,449	,368	,310	,249
READHOW OFTEN SELFCHOSEN BOOK	,178	,180	,255	-,056	-,374	,360	,288	,307
READHOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	,483	-,029	,255	,046	-,016	,283	-,108	,229
READHOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	-,098	,286	,264	,014	-,359	-,091	-,133	-,281
READTIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,349	,133	-,015	,012	,286	,405	-,111	-,365
READHOW OFTEN READ FOR FUN	,324	,248	,291	,042	-,355	,148	-,191	-,335
READHOW OFTEN READ STH TO LEARN	,496	,204	,284	,058	-,124	,216	-,227	-,139
READAGREE TALKING ABOUT WHAT I READ	,614	,052	,221	-,060	,081	,000	-,053	-,032
READAGREE HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,694	,102	,087	-,077	,100	-,133	-,046	,043
READAGREE READING IS BORING	,331	,394	-,360	,171	-,112	-,087	-,270	,052
READAGREE MORE TIME FOR READING	,735	,112	,113	-,088	,039	-,074	-,140	-,004
READAGREE ENJOY READING	,720	,261	,090	-,095	-,015	-,155	-,021	,020
READAGREE LEARN A LOT FROM READING	,671	,166	,107	-,071	,127	-,213	,024	,136
READAGREE LIKE READ THINGS MAKE THINK	,565	,226	,197	-,050	-,008	-,279	,022	,170
READAGREE BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,587	,225	,114	-,095	,116	-,288	,051	,123
READAGREE DO WELL IN READING	,281	,214	-,046	-,135	,199	,081	,595	-,458
READAGREE READING IS EASY	,408	,332	-,090	,021	,122	-,092	,506	-,050
READAGREE TROUBLE DIFFICULT WORDS	,055	,356	-,389	,284	-,006	,173	-,025	,035
READAGREE READ HARDER THAN FOR OTHERS	,055	,468	-,496	,324	,026	,105	-,035	-,006
READAGREE READ HARDER THAN OTHER THINGS	,082	,499	-,530	,325	-,019	,086	-,053	,089
READAGREE NOT GOOD AT READING	,133	,433	-,490	,324	-,002	,023	,021	,129
GENAMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME	-,263	,472	,117	,142	-,113	-,155	,023	-,301
GENUSE COMPUTER TABLET HOME	-,218	,325	,413	,230	-,110	-,065	-,116	-,052
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES GAMES	-,315	,214	,370	,367	,345	-,002	,051	,130
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES VIDEOS	-,260	,227	,367	,355	,396	,119	,046	,070
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES CHATTING	-,244	,148	,426	,290	,296	,103	-,034	,089
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES INTERNET	-,285	,293	,445	,344	,188	,002	-,030	,038
GENAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	-,481	,370	,123	,142	-,243	-,300	,101	,056
GENTOTAL NUMBER COMPUTERS	-,531	,364	,089	-,015	-,247	-,253	,084	-,029
GENSHORTRAGE GEN TECHNOLOGICAL STAFF	-,309	,444	-,044	-,535	,128	,054	-,068	,069
GENSHORTRAGE GEN AUDIO-VISUAL RES	-,331	,502	-,042	-,592	,155	,098	-,096	,071
GENSHORTRAGE GEN COMP TECHNOLOGY	-,269	,457	-,030	-,594	,211	,159	-,160	,058
GENSHORTRAGE READ COMPUTER SOFTWARE	-,434	,492	,067	-,407	,016	-,038	-,008	,039

Un análisis somero de la matriz de componentes sin rotar muestra que la interpretación de los factores mediante esta matriz es difícil ya que ni siquiera hace una clara distinción entre las variables de lectura y tecnología (cuadros en rojo).

En general se observa que muchas variables no tienen mucho peso en un factor (cuadro amarillo). Por tanto, es indispensable rotar la matriz.

Rotación Varimax

Matriz de componente rotado

	Componente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
READHOW OFTEN READ SILENT	,033	,037	,012	-,028	,114	-,031	,755	,064
READHOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	,127	,025	-,010	,022	,050	-,004	,747	,037
READHOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	,395	-,143	-,042	,071	-,099	,322	,341	-,180
READHOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,004	,074	-,037	,036	,616	-,053	,059	-,031
READTIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,144	,036	,136	,045	,038	,664	-,066	,206
READHOW OFTEN READ FOR FUN	,251	-,072	,009	-,056	,585	,311	,196	-,019
READHOW OFTEN READ STH TO LEARN	,421	-,079	,041	,036	,312	,419	,198	-,082
READAGREE TALKING ABOUT WHAT I READ	,585	-,101	-,080	-,028	,023	,274	,067	,053
READAGREE HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,695	-,085	,029	-,108	-,045	,168	,001	,058
READAGREE READING IS BORING	,313	,010	,593	-,154	,136	,029	-,073	-,144
READAGREE MORE TIME FOR READING	,709	-,085	,029	-,143	,037	,258	,023	-,005
READAGREE ENJOY READING	,750	-,026	,107	-,135	,090	,117	,075	,097
READAGREE LEARN A LOT FROM READING	,743	-,050	,046	-,043	-,083	,044	,021	,084
READAGREE LIKE READ THINGS MAKE THINK	,706	-,034	,019	,000	,047	-,093	,085	,029
READAGREE BOOK HELPS IMAGE OTHER WORDS	,715	,011	,043	-,022	-,034	-,050	-,010	,114
READAGREE DO WELL IN READING	,151	,053	,017	-,065	,037	,185	,026	,830
READAGREE READING IS EASY	,395	-,013	,232	,002	-,070	-,071	,127	,576
READAGREE TROUBLE DIFFICULT WORDS	-,046	,006	,617	,025	,003	,074	,048	,043
READAGREE READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,026	,038	,756	,022	,033	,037	-,040	,089
READAGREE READ HARDER THAN OTHER THINGS	,017	,048	,811	-,003	,011	-,016	,006	,029
READAGREE NOT GOOD AT READING	,077	-,012	,742	-,003	-,047	-,072	,014	,066
GENAMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME	-,095	,160	,174	,234	,518	-,159	-,091	,181
GENUSE COMPUTER TABLET HOME	-,006	,048	-,008	,433	,438	-,108	,070	-,102
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES GAMES	-,085	,018	,010	,733	-,003	-,097	-,034	,011
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES VIDEOS	-,084	,034	,027	,737	-,015	,048	-,012	,054
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES CHATTING	-,066	,022	-,074	,661	,030	,045	,017	-,055
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES INTERNET	-,050	,035	-,001	,685	,207	-,066	,014	-,033
GENAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	-,200	,155	,110	,255	,367	-,537	,040	,003
GENTOTAL NUMBER COMPUTERS	-,264	,279	,050	,157	,389	-,478	,016	,035
GENSHORTAGE GEN TECHNOLOGY CAL STAFF	-,063	,775	,024	,005	,030	-,062	,004	,023
GENSHORTAGE GEN AUDIO VISUAL RES	-,068	,869	,035	,017	,033	-,025	,014	,017
GENSHORTAGE GEN COMP TECHNOLOGY	-,039	,851	,018	,021	-,004	,087	-,007	-,020
GENSHORTAGE READ COMPUTER SOFTWARE	-,132	,699	,005	,115	,189	-,213	,035	,042

Observaciones

- Debemos tener en mente los grupos de variables desde los que seleccionamos las mismas (marcados en morado). Son el ‘gusto por la lectura’, lo ‘seguro de sí mismos que se sienten los alumnos en la lectura’ y los ‘dispositivos digitales en casa’.
- El resto de variables (“*AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME*” y las demás del grupo de tecnología) las escogimos para valorar la correlación entre estos potenciales factores. Se han incluido en este primer factorial para valorar si estamos en lo cierto con nuestras hipótesis. Será por tanto interesante ver cómo se ajusta el factorial con modelos en los que no incluyamos estas variables (lo veremos más adelante). También se tratará de decidir si un método de extracción y rotación es mejor en base al resultado del ajuste de estas variables.

Teniendo esto en cuenta, parece que el grupo de variables (‘gusto por la lectura’) vendría determinado en gran parte por el primer factor, el grupo de ‘confianza en la lectura’ por el tercer factor y los ‘dispositivos digitales en casa’ por el cuarto factor.

Sin embargo, la diferenciación entre los factores no es muy buena ya que el primer grupo de variables también se encuentra en los factores 5 y 7 en una medida que no podemos despreciar.

También es destacable que el factor 2 parece estar representando a un grupo de variables tecnológicas que teóricamente podrían haber sido excluidas del análisis factorial, dado que era poco previsible su pertenencia al grupo ‘*digital devices at home*’. Considerando a qué preguntas hacen referencia dichas variables, podemos deducir que se trata de un factor que representa aspectos relacionados con la tecnología en el colegio.

Es posible que el factorial haya salido peor de lo habitual por el gran número de variables que estamos usando. Más tarde se realizarán otros modelos con las variables de lectura, tecnología y los grupos de ‘*like reading*’ y ‘*confident reading*’ y se valorará si se obtienen mejores resultados.

Ahora se analizará cómo varían estos resultados según el método de extracción y el método de rotación.

Al ser un estudio muy extenso, se ha decidido realizar un factorial en cada posible modelo con los diferentes grupos de variables para ver si se podría descartar algún método de extracción.

Mostramos el porcentaje de variabilidad explicada que hemos obtenido y el coeficiente de KMO:

Modelo/Método	KMO	Componentes Principales	Ejes Principales	Mínimos cuadrados no ponderados	Mínimos cuadrados generalizados
Todas las variables	0.879	55.34%	41.209%	41.5%	41.551%
Todas menos ASBG04	0.876	53.118%	40.152%	40.153%	53.118%
Lectura	0.888	55.863%	38.481%	38.608%	38.728%
Lectura menos ASBG04	0.890	52.893%	37.550%	37.558%	38.022%
Tecnología	0.818	57.185%	43.920%	43.926%	44.216%
Tecnología menos ASBG04	0.802	59.778%	45.692%	45.697%	45.974%
Like reading	0.9	45.687%	32.625%	32.626%	33.038%
Like reading menos ASBG04	0.904	47.393%	33.784%	33.790%	34.214%
Confident reading	0.749	53.180%	36.7%	42.151%	42.219%
Confident reading menos ASBG04	0.742	61.432%	42.364%	48.782%	48.842%
Digital devices in home	0.784	40.815%	29.798%	29.796%	30.172%
Digital devices in home menos ASBG04	0.771	46.481%	33.668%	33.675%	34.023%
Resto de variables tecnológicas	0.787	63.175%	49.313%	49.320%	49.475%
Resto de variables tecnológicas menos ASBG04	0.772	69.185%	53.838%	53.858%	54.004%
Todas las variables sin ASBG04 y sin el resto de variables tecnológicas	0.879	52.101%	37.25%	37.253%	37.792%

A la vista de los resultados de la tabla anterior decidimos que el único método que podemos usar en cualquiera de los modelos es el de **Componentes Principales** ya que con los otros métodos, en la inmensa mayoría de los casos, el porcentaje de variabilidad explicada no llega al 50%.

Por otra parte, a partir de ahora **descartamos** la variable **ASBG04** ('AMOUNT OF BOOKS IN YOUR HOME') del estudio factorial dado que en la gran mayoría de casos perjudica a la variabilidad explicada. En cuanto al resto de variables tecnológicas, determinamos dejarlas en nuestros futuros modelos ya que el coeficiente de KMO es alto y, de hecho, obtenemos el mayor porcentaje de variabilidad explicada con estas variables de entre todos los modelos (69.185%).

El siguiente paso es evaluar si otros métodos de rotación dejan más o menos clara la interpretación de la matriz de componentes inicial y si se pueden extraer conclusiones realizando un factorial con los otros modelos mencionados anteriormente. De nuevo, después basaremos nuestro criterio para decidir si un método de rotación es mejor que otro en la agrupación que resulte de las variables y si eso concuerda con los modelos que hicimos previamente al seleccionar las variables.

Antes de esto, evaluaremos el efecto de la extracción la variable ASBG04 en el modelo factorial.

Varianza total explicada

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,520	17,251	17,251	5,520	17,251	17,251
2	3,124	9,761	27,012	3,124	9,761	27,012
3	2,472	7,724	34,736	2,472	7,724	34,736
4	2,203	6,885	41,622	2,203	6,885	41,622
5	1,428	4,461	46,083	1,428	4,461	46,083
6	1,150	3,593	49,676	1,150	3,593	49,676
7	1,102	3,442	53,118	1,102	3,442	53,118
8	,979	3,061	56,179			
9	,876	2,737	58,916			

Se observa que la sustracción de una única variable de las 33 obtiene un modelo con un factor menos. Esto es una indicación clara de que el modelo se ajusta mejor ya que el porcentaje de variabilidad explicada apenas cambia en 2 puntos. Veamos ahora la matriz de componentes rotada por Varimax y comparémosla con la anterior.

Matriz rotada Varimax (sin ASBG04)

Matriz de componente rotado

	Componente						
	1	2	3	4	5	6	7
READHOW OFTEN READ SILENT	,002	,021	-,005	-,040	,065	,712	,133
READHOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	,080	,009	-,032	-,002	-,006	,678	,140
READHOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	,364	-,153	-,063	,042	-,354	,292	-,100
READHOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,096	,116	,010	,129	,355	,288	-,289
READTIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,192	,086	,174	,098	-,597	,101	,026
READHOW OFTEN READ FOR FUN	,343	-,013	,063	,049	-,011	,472	-,308
READHOW OFTEN READ STH TO LEARN	,470	-,044	,064	,092	-,243	,364	-,247
READAGREE TALKING ABOUT WHAT READ	,594	-,088	-,074	-,018	-,248	,119	,010
READAGREE HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,692	-,082	,029	-,110	-,183	,011	,062
READAGREE READING IS BORING	,320	,016	,601	-,141	,029	-,027	-,180
READAGREE MORE TIME FOR READING	,720	-,074	,034	-,129	-,220	,075	-,052
READAGREE ENJOY READING	,762	-,015	,116	-,121	-,069	,123	,055
READAGREE LEARN A LOT FROM READING	,726	-,058	,036	-,061	-,083	-,014	,132
READAGREE LIKE READ THINGS MAKE THINK	,693	-,043	,011	-,008	,090	,063	,066
READAGREE BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,701	,003	,034	-,037	,016	-,038	,152
READAGREE DO WELL IN READING	,215	,098	,057	-,018	-,120	,160	,660
READAGREE READING IS EASY	,406	-,010	,235	-,002	,055	,114	,573
READAGREE TROUBLE DIFFICULT WORDS	,044	,009	,617	,024	-,061	,051	,039
READAGREE READ HARDER THAN FOR OTHERS	,020	,043	,761	,031	-,018	-,019	,059
READAGREE READ HARDER THAN OTHER THINGS	,007	,043	,809	-,003	,021	-,004	,039
READAGREE NOT GOOD AT READING	,062	-,023	,734	-,017	,049	-,028	,111
GENUSE COMPUTER TABLET HOME	,036	,067	,010	,481	,289	,195	-,225
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/GAMES	-,104	,007	,002	,719	,075	-,079	,060
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/VIDEOS	-,091	,030	,025	,732	-,053	-,035	,078
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/CHATTING	-,072	,015	-,078	,658	-,026	-,001	-,041
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/INTERNET	-,038	,039	,006	,702	,147	,052	-,069
GENAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	-,188	,153	,114	,273	,633	,076	-,028
GENTOTAL NUMBER COMPUTERS	-,236	,284	,064	,192	,609	,084	-,036
GENSHORTEAGE GENTECHNOLOGICAL STAFF	,065	,769	,023	,003	,082	-,009	,035
GENSHORTEAGE GENAUDIO-VISUAL RES	-,071	,864	,032	,010	,049	,001	,027
GENSHORTEAGE GENCOMP TECHNOLOGY	-,039	,849	,017	,016	-,061	-,014	-,013
GENSHORTEAGE READ/COMPUTER SOFTWARE	-,121	,700	,008	,127	,285	,056	,016

El modelo parece que es mejor que el anterior.

- En primer lugar, las variables correspondientes a ‘like reading’ que antes estaban en mayor medida en los factores 5 y 7, ahora se encuentran más repartidas por otros factores.
- En segundo lugar, las dos primeras variables del grupo ‘confident reading’ están ligeramente mejor colocadas en el factor 7 a como lo estaban antes.
- Por último, la mejora más clara es en las variables de tecnología, las cuales agrupa claramente en tres factores. Observamos que las variables ‘AMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES’ y ‘TOTAL NUMBER OF COMPUTERS’ ahora están representadas por el factor 5 y antes no lo estaban por ningún factor.

Ahora veamos la rotación Quartimax y Equamax.

Matriz rotada Quartimax

Matriz de componente rotado

	1	2	3	4	5	6	7
READ/HOW OFTEN READ SILENT	,040	,023	-,003	-,034	,070	,714	,112
READ/HOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	,120	,013	-,031	,005	,005	,676	,119
READ/HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	,408	-,148	-,069	,047	-,316	,269	-,118
READ/HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,080	,120	,008	,137	,372	,269	-,286
READ/TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,243	,086	,170	,097	-,582	,093	,004
READ/HOW OFTEN READ FOR FUN	,370	-,006	,057	,060	,030	,440	-,322
READ/HOW OFTEN READ STH TO LEARN	,508	-,037	,057	,101	-,194	,328	-,265
READ/AGREE/TALKING ABOUT WHAT READ	,619	-,078	-,081	-,012	-,199	,086	,001
READ/AGREE/HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,707	-,070	,022	-,104	-,129	-,026	,056
READ/AGREE/READING IS BORING	,322	,021	,597	-,136	,058	-,051	-,184
READ/AGREE/MORE TIME FOR READING	,741	-,062	,026	-,121	-,160	,033	-,061
READ/AGREE/ENJOY READING	,773	-,001	,109	-,112	-,009	,080	,048
READ/AGREE/LEARN A LOT FROM READING	,731	-,045	,030	-,055	-,030	-,052	,130
READ/AGREE/LIKE READ THINGS MAKE THINK	,687	-,029	,006	-,001	,142	,023	,068
READ/AGREE/BOOK HELPS IMAGE OTHER WORDS	,695	,016	,029	-,031	,065	-,075	,154
READ/AGREE/DO WELL IN READING	,234	,103	,061	-,020	-,122	,168	,650
READ/AGREE/READING IS EASY	,411	-,001	,236	-,001	,070	,106	,569
READ/AGREE/ROUBLE DIFFICULT WORDS	-,030	,007	,617	,024	-,066	,054	,030
READ/AGREE/READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,014	,042	,762	,030	-,024	-,017	,053
READ/AGREE/READ HARDER THAN OTHER THINGS	,013	,043	,810	-,003	,018	-,005	,033
READ/AGREE/NOT GOOD AT READING	,064	-,022	,735	-,017	,049	-,030	,107
GEN/USE COMPUTER TABLET/HOME	,018	,069	,009	,487	,296	,179	-,218
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/GAMES	-,121	,005	,003	,717	,059	-,078	,071
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/VIDEOS	-,097	,026	,027	,730	-,068	-,033	,083
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/CHATTING	-,078	,012	-,078	,658	-,034	-,004	-,036
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/INTERNET	-,054	,038	,006	,704	,141	,044	-,061
GEN/AMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	-,236	,153	,118	,276	,614	,079	-,010
GEN/TOTAL NUMBER COMPUTERS	-,284	,283	,069	,195	,587	,090	-,020
GEN/SHORTAGE/GEN/TECHNOLOGICAL STAFF	-,085	,768	,025	,004	,070	-,006	,036
GEN/SHORTAGE/GEN/AUDIO-VISUAL RES	-,090	,863	,034	,011	,036	,005	,026
GEN/SHORTAGE/GEN/COMP TECHNOLOGY	-,050	,848	,018	,016	-,070	-,013	-,016
GEN/SHORTAGE/READ/COMPUTER SOFTWARE	-,153	,699	,011	,129	,269	,059	,022

Parece que no hay diferencias significativas entre los dos métodos. De hecho, los dos métodos asignan a cada variable exactamente el mismo factor. En las variables en las que no asigna un factor único lo hace de la misma manera

Matriz rotada Equamax

Matriz de componente rotado

	Componente						
	1	2	3	4	5	6	7
READ/HOW OFTEN READ SILENT	-,101	,020	-,017	-,050	-,068	,684	,212
READ/HOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	-,031	,007	-,043	-,012	,013	,658	,225
READ/HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	,264	-,162	-,059	,032	,411	,335	-,013
READ/HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,128	,116	,016	,117	-,313	,349	-,261
READ/TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,083	,082	,174	,094	,617	,102	,094
READ/HOW OFTEN READ FOR FUN	,285	-,019	,071	,032	,087	,549	-,212
READ/HOW OFTEN READ STH TO LEARN	,385	-,054	,074	,076	,328	,444	-,141
READ/AGREE/TALKING ABOUT WHAT READ	,523	-,104	-,068	-,026	,332	,184	,093
READ/AGREE/HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,638	-,101	,037	-,117	,277	,086	,141
READ/AGREE/READING IS BORING	,321	,009	,611	-,147	,029	,041	-,131
READ/AGREE/MORE TIME FOR READING	,658	-,093	,045	-,139	,326	,165	,042
READ/AGREE/ENJOY READING	,707	-,036	,123	-,131	,176	,210	,151
READ/AGREE/LEARN A LOT FROM READING	,686	-,078	,042	-,067	,179	,061	,205
READ/AGREE/LIKE READ THINGS MAKE THINK	,674	-,062	,018	-,017	,008	,148	,135
READ/AGREE/BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,679	-,017	,039	-,043	,075	,036	,214
READ/AGREE/DO WELL IN READING	,124	,088	,038	-,013	,105	,096	,700
READ/AGREE/READING IS EASY	,344	-,024	,222	,000	-,035	,095	,622
READ/AGREE/ROUBLE DIFFICULT WORDS	-,072	,011	,614	,025	,049	,041	,062
READ/AGREE/READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,036	,045	,759	,033	,008	-,024	,079
READ/AGREE/READ HARDER THAN OTHER THINGS	-,005	,045	,808	-,002	-,025	-,003	,063
READ/AGREE/NOT GOOD AT READING	,051	-,024	,732	-,015	-,050	-,028	,132
GEN/USE COMPUTER TABLET HOME	,072	,070	,015	,473	-,261	,246	-,216
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/GAMES	-,074	,013	-,001	,722	-,092	-,082	,027
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/VIDEOS	-,089	,035	,022	,735	,035	-,044	,059
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/CHATTING	-,062	,020	-,078	,658	,020	,006	-,057
GEN/USE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/INTERNET	-,009	,043	,007	,700	-,143	,074	-,082
GEN/AMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	-,093	,159	,112	,273	-,648	,083	-,070
GEN/TOTAL NUMBER COMPUTERS	-,141	,291	,061	,192	-,630	,083	-,080
GEN/SHORTAGE/GEN/TECHNOLOGICAL STAFF	-,033	,771	,020	,001	-,090	-,018	,030
GEN/SHORTAGE/GEN/AUDIO-VISUAL RES	-,043	,866	,029	,008	-,057	-,008	,025
GEN/SHORTAGE/GEN/COMP TECHNOLOGY	-,023	,850	,015	,013	,058	-,018	-,008
GEN/SHORTAGE/READY/COMPUTER SOFTWARE	-,065	,704	,004	,125	-,297	,051	-,001

De nuevo este método rota la matriz de componentes de manera muy similar al resto.

Conclusiones

- En este caso los diferentes métodos de rotación aportan resultados y conclusiones muy similares.
- El factor 1 representa parte de las variables de '*like reading*'.
- Los factores 2 y 5 representan en gran medida al resto de variables tecnológicas.
- Las variables de '*confident reading*' vienen representadas por los factores 3 y 7.
- El factor 4 caracteriza a las variables de '*digital devices in home*', es decir la cantidad de tiempo de ocio en casa con dispositivos digitales.
- El factor 6 representa dos de las variables de '*like reading*'.
- Los factores que no quedan tan claros de interpretar son los 5, 6 y 7.
- Como cabría esperar, se ha conseguido una buena distinción de factores relacionados con la lectura y factores asociados a la tecnología (mayoritariamente los factores 1, 3 y 2, 4, 5, respectivamente).
- Si en los siguientes modelos las variables tecnológicas de los factores 2 y 5 (especialmente del 2) siguen agrupándose en un único factor, podríamos afirmar que en efecto forman un factor y decidir si lo consideramos en la comparación entre países.

Después de este primer análisis de las variables tenemos un poco más claro cómo pueden estar agrupadas. Parece que el grupo de variables de '*like reading*' no está muy bien definido, por tanto, plantearemos un factorial con las variables de lectura y evaluaremos si obtenemos una mejor factorización; en cuanto a las variables de '*confident reading*' parece que estén mejor agrupadas, siendo representadas cuatro de ellas por el factor 3 y otras dos por el factor 7.

En las variables de tecnología obtenemos la mejor agrupación ya que de las seis variables de '*digital devices in home*', cinco de ellas están agrupadas en el mismo factor (el 4). Si en el resto de modelos estas variables siguen perteneciendo al mismo factor, podremos deducir que el factor 4 representa los dispositivos digitales en casa. En cuanto al resto de variables tecnológicas, parecen estar caracterizadas por dos factores y no por uno solo. A la vista de las variables que pertenecen a cada factor podemos intuir que el factor 2 modeliza la cantidad de inconvenientes que ha podido causar la escasez de recursos tecnológicos y el factor 5 la cantidad de dispositivos digitales en el colegio, si bien este último factor está peor definido ya que también lo compone una variable de lectura.

Ante la posibilidad de que las comunalidades sean pequeñas para las variables tecnológicas de las que podríamos obtener un nuevo factor, se evalúa la matriz de comunalidades (si fuese el caso, el razonamiento que hemos deducido no sería tan fiable).

GEN\SHORAGE\GEN\TECHNOLOGICAL STAFF	1,000	,605
GEN\SHORAGE\GEN\AUDIO-VISUAL RES	1,000	,757
GEN\SHORAGE\GEN\COMP TECHNOLOGY	1,000	,727
GEN\SHORAGE\READ\COMPUTER SOFTWARE	1,000	,605

En la imagen anterior se observa que las variables tienen un porcentaje de extracción bastante adecuado, por lo que no nos debemos preocupar por la asignación de las estas variables a un factor.

Las variables con peor extracción son las siguientes:

Comunalidades

	Inicial	Extracción
READ\HOW OFTEN\READ SILENT	1,000	,531
READ\HOW OFTEN\SELFCHOSEN BOOK	1,000	,486
READ\HOW OFTEN\TALK ABOUT WHAT READ	1,000	,382
READ\HOW OFTEN\BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	1,000	,331
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	1,000	,452
READ\HOW OFTEN\READ FOR FUN	1,000	,442
READ\HOW OFTEN\READ STH TO LEARN	1,000	,488
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ	1,000	,443

Fijándonos especialmente en las recuadradas, vemos que se trata las de las variables de lectura que tienen muchos factores en amarillo, es decir que no quedan bien representadas por un único factor en ninguna de las matrices de rotación. No hemos extraído conclusiones de estas variables ya que no tienen una buena factorización.

2.2 Estudio de modelos concretos

Comenzamos ahora con el análisis de modelos concretos para obtener un factorial más limpio y poder deducir el significado de los factores. En primer lugar, las variables de lectura.

Lectura

El resultado de la prueba de KMO es 0.89 y por otro lado se rechaza la hipótesis de Barlett.

Comunalidades

	Inicial	Extracción
READ\HOW OFTEN\READ SILENT	1,000	,492
READ\HOW OFTEN\SELFCHOSEN BOOK	1,000	,452
READ\HOW OFTEN\TALK ABOUT WHAT READ	1,000	,422
READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	1,000	,563
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	1,000	,541
READ\HOW OFTEN\READ FOR FUN	1,000	,444
READ\HOW OFTEN\READ STH TO LEARN	1,000	,482
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ	1,000	,447
READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	1,000	,548
READ\AGREE\READING IS BORING	1,000	,506
READ\AGREE\MORE TIME FOR READING	1,000	,593
READ\AGREE\ENJOY READING	1,000	,635
READ\AGREE\LEARN A LOT FROM READING	1,000	,567
READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK	1,000	,483
READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	1,000	,507
READ\AGREE\DO WELL IN READING	1,000	,639
READ\AGREE\READING IS EASY	1,000	,571
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	1,000	,391
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	1,000	,594
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	1,000	,659
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	1,000	,572

Hay algunos casos en los que la communalidad no es muy buena. Si luego obtenemos una buena factorización en esas variables (lo que no es probable) tendremos que tener cuidado con la interpretación de ese factor/es.

Para el resto de casos, la extracción es admisible.

Varianza total explicada

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4,934	23,494	23,494	4,934	23,494	23,494
2	2,601	12,385	35,879	2,601	12,385	35,879
3	1,426	6,792	42,671	1,426	6,792	42,671
4	1,119	5,327	47,998	1,119	5,327	47,998
5	1,028	4,895	52,893	1,028	4,895	52,893
6	,979	4,660	57,553			
7	,863	4,108	61,661			
8	,747	3,556	65,216			
9	,737	3,512	68,728			
10	,712	3,388	72,117			
11	,703	3,348	75,465			

Obtenemos un 52.893% de variabilidad explicada, que es un poco justa. El método de Componentes Principales obtiene cinco factores, el mismo número de factores que asociamos a las variables de lectura cuando realizamos el factorial con todas las variables. La escasa variabilidad explicada puede ser debida al alto número de variables con que se realiza este modelo (21). Intentaremos descartar las variables con poco peso en los factores y evaluar si el modelo ajusta mejor y se obtienen unos factores más definidos.

La siguiente imagen muestra los resultados de la matriz de componentes sin rotar.

Matriz de componente

	Componente				
	1	2	3	4	5
READ/HOW OFTEN/READ SILENT	,182	-,085	,619	,247	,090
READ/HOW OFTEN/SELFCHOSEN BOOK	,248	-,125	,559	,188	,164
READ/HOW OFTEN/TALK ABOUT WHAT READ	,462	-,230	,091	-,183	,338
READ/HOW OFTEN/BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,022	-,029	,544	-,087	-,508
READ/TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,362	,060	-,119	-,035	,625
READ/HOW OFTEN/READ FOR FUN	,417	-,124	,460	-,204	,037
READ/HOW OFTEN/READ STH TO LEARN	,559	-,127	,238	-,222	,216
READ/AGREE/TALKING ABOUT WHAT I READ	,624	-,217	-,077	-,051	,048
READ/AGREE/HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,706	-,109	-,180	-,043	-,054
READ/AGREE/READING IS BORING	,399	,511	,010	-,264	-,126
READ/AGREE/MORE TIME FOR READING	,739	-,132	-,119	-,118	-,039
READ/AGREE/ENJOY READING	,783	-,044	-,059	-,028	-,126
READ/AGREE/LEARN A LOT FROM READING	,709	-,086	-,185	,018	-,147
READ/AGREE/LIKE READ THINGS MAKE THINK	,645	-,119	-,059	-,033	-,218
READ/AGREE/BOOK HELPS IMAGE OTHER WORDS	,656	-,063	-,168	,041	-,206
READ/AGREE/DO WELL IN READING	,335	,073	-,046	,717	,074
READ/AGREE/READING IS EASY	,491	,212	-,046	,526	-,079
READ/AGREE/ROUBLE DIFFICULT WORDS	,111	,598	,079	-,040	,116
READ/AGREE/READ HARDER THAN FOR OTHERS	,132	,753	,050	-,032	,072
READ/AGREE/READ HARDER THAN OTHER THINGS	,168	,788	,079	-,063	,010
READ/AGREE/NOT GOOD AT READING	,201	,727	,037	-,021	-,038

Aparentemente, se obtiene un factor que modeliza en gran parte las variables de '*confident reading*'.

Las variables de '*like reading*' son más problemáticas, en especial en las que hemos obtenido una extracción más baja.

Una solución posible sería descartar las variables que pertenecen a un factor en el que solo tiene un gran peso esa variable (subrayado naranja). En este caso, serían las variables '*READ SILENT*', '*TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL*', '*DO WELL IN READING*'.

Recordamos que en el factorial con todas las variables, estas variables también tenían mayor peso en factores dedicados exclusivamente a esas variables y quizás uno más.

Ahora pasemos a analizar las matrices de rotación.

Rotación Varimax

Matriz de componente rotado

	Componente				
	1	2	3	4	5
READ\HOW OFTEN\READ SILENT	-,022	-,014	,670	,195	-,071
READ\HOW OFTEN\SELFCHOSEN BOOK	,050	-,035	,652	,150	,032
READ\HOW OFTEN\TALK ABOUT WHAT READ	,387	-,085	,309	-,139	,388
READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,043	,038	,389	-,138	-,624
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,194	,135	,120	,043	,685
READ\HOW OFTEN\READ FOR FUN	,322	,044	,550	-,190	-,011
READ\HOW OFTEN\READ STH TO LEARN	,460	,053	,425	-,162	,247
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ	,621	-,081	,141	,039	,184
READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,723	,027	,029	,085	,128
READ\AGREE\READING IS BORING	,338	,611	-,007	-,127	-,054
READ\AGREE\MORE TIME FOR READING	,751	,029	,095	,008	,135
READ\AGREE\ENJOY READING	,768	,114	,136	,109	,036
READ\AGREE\LEARN A LOT FROM READING	,736	,038	,005	,149	,038
READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK	,681	,013	,088	,071	-,072
READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,691	,047	-,009	,164	-,033
READ\AGREE\DO WELL IN READING	,166	,031	,107	,767	,102
READ\AGREE\READING IS EASY	,351	,223	,080	,626	-,009
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	-,052	,614	,036	,044	,090
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,047	,763	-,018	,077	,056
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	-,006	,810	-,003	,055	-,004
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	,050	,747	-,031	,098	-,033

La rotación Varimax no soluciona nuestro problema dado que los pesos en estas variables siguen siendo considerables. Sin embargo, analizando las variables que forman cada factor, podemos considerarlos como factores a tener en cuenta y obtener unas interpretaciones bastante claras de lo que representan, lo que se desarrollará en el apartado de conclusiones.

Rotación Quartimax

Matriz de componente rotado

	Componente				
	1	2	3	4	5
READ\HOW OFTEN READ SILENT	,031	-,011	,675	,172	-,074
READ\HOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	,108	-,034	,651	,124	,022
READ\HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ		,431	-,091	,275	-,168
READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA			,024	,033	,374
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL				,254	,135
READ\HOW OFTEN READ FOR FUN					,356
READ\HOW OFTEN READ STH TO LEARN					,503
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ					,641
READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT					,733
READ\AGREE\READING IS BORING					,334
READ\AGREE\MORE TIME FOR READING					,764
READ\AGREE\ENJOY READING					,781
READ\AGREE\LEARN A LOT FROM READING					,740
READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK					,681
READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS					,689
READ\AGREE\DO WELL IN READING					,205
READ\AGREE\READING IS EASY					,377
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS					-,034
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS					-,033
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS					,004
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING					,056

La agrupación de variables es idéntica a la obtenida con el método de Varimax.

Rotación Equamax

Matriz de componente rotado

	Componente				
	1	2	3	4	5
READ\HOW OFTEN READ SILENT	-,102	-,023	,657	-,024	,221
READ\HOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	-,045	-,043	,636	,092	,188
READ\HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ		,277	-,084	,300	,494
READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA			,127	,042	,470
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL				,039	,130
READ\HOW OFTEN READ FOR FUN					,265
READ\HOW OFTEN READ STH TO LEARN					,363
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ					,549
READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT					,667
READ\AGREE\READING IS BORING					,346
READ\AGREE\MORE TIME FOR READING					,692
READ\AGREE\ENJOY READING					,714
READ\AGREE\LEARN A LOT FROM READING					,695
READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK					,659
READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS					,665
READ\AGREE\DO WELL IN READING					,067
READ\AGREE\READING IS EASY					,281
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS					-,080
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS					-,065
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS					-,014
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING					,046

Con el método de Equamax obtenemos también resultados muy similares.

Como apunte, en este método la variable subrayada en naranja aparece con mayor peso en el factor 4, en el que no hay otras variables con pesos altos. En los otros métodos, el factor 4 incluía a la variable precedente en la tabla. Por tanto, puede ser que la eliminación de la variable ‘TIME SPENT READING OUTSIDE SCHOOL’ y la rotación Equamax, produzca unos resultados diferentes del resto de métodos de rotación.

Conclusiones

El análisis muestra tres variables que, en la matriz de componentes sin rotar, daban problemas ya que había en cada caso un factor dedicado en gran medida a modelizar exclusivamente cada una de las variables. Sin embargo, la rotación de la matriz ha manifestado que en realidad estas variables realmente forman parte de un factor junto con alguna otra variable.

A la vista de los resultados, podemos interpretar los factores obtenidos de la siguiente forma:

1. El primer factor sería uno de los que estábamos buscando, el **gusto por la lectura**. Lo componen variables como '*HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT*', '*ENJOY READING*', '*LEARN A LOT FROM READING*', ...
2. Para las variables que podrían pertenecer al factor de **seguridad en sí mismos en cuanto a la lectura**, obtenemos que el modelo separa las variables por un lado en un factor que representa las **dificultades en la lectura** y por otro las **facilidades en la lectura**. Además, en este primer factor se incluye una variable que sería representativa del gusto por la lectura pero lo es de las dificultades en la lectura: la variable '*READING IS BORING*'.
3. Los dos factores restantes los componen por un lado las variables '*HOW OFTEN READ SILENT*' (con qué frecuencia leen en silencio en el colegio), '*HOW OFTEN SELFCHOSEN BOOK*' (con qué frecuencia leen cosas que eligen ellos mismos) y por otro '*TIME SPENT READING OUTSIDE SCHOOL*', '*HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRARY*'. Es decir, en primer lugar, tenemos un factor que podríamos definir como **autosuficiencia en la lectura**. Para el segundo factor, podríamos decir que modeliza la **lectura fuera del colegio**. Curiosamente, las dos variables que forman este factor tienen diferente signo, esto implica que cuantos más libros se recogen de la biblioteca de la escuela, menos tiempo pasan leyendo fuera de la escuela.

Esto deja a las variables '*HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT I READ*', '*HOW OFTEN READ FOR FUN*', '*HOW OFTEN READ SOMETHING TO LEARN*', sin pertenecer a ninguno de estos factores exclusivamente. Veamos cómo hacen estas distinciones los diferentes métodos de rotación para intentar decantarnos por uno.

- Para la variable 'frecuencia con la que hablan sobre lo que leen', parece que está modelizada por los factores de **gusto por la lectura** y de **lectura fuera del colegio**. Esta distinción se aprecia de mejor manera en la rotación **Quartimax**.
- La variable 'frecuencia con la que leen por gusto', en la rotación Equamax la podríamos asociar al factor de autosuficiencia en la lectura, pero tanto con Varimax como con

Quartimax, el peso de esa variable en este factor baja y sube el peso del factor de gusto por la lectura.

- Finalmente, en cuanto a la variable ‘frecuencia con la que leen algo para aprender’, en Equamax está más asociada a tres factores y en Quartimax y Varimax a dos. En este caso, estos dos factores son los mismos que en la variable ‘frecuencia con la que leen por gusto’, el factor de autosuficiencia y el gusto por la lectura.
- Por último, cabe destacar que en el método de Equamax el factor de lectura fuera del colegio no lo compone la variable ‘frecuencia con la que cogen libros de la biblioteca de la escuela’ y en Varimax y Quartimax sí lo hace.

Con estas observaciones afirmamos que los métodos que mejor factorizan nuestras variables de lectura son el **Varimax** y **Quartimax**. Si hubiese que decantarse por uno de ellos, en este caso elegiríamos el **Quartimax** ya que la distinción es un poco más clara en un caso más.

Así pues, hemos conseguido unos factores bien definidos a pesar del alto número de variables. A continuación, descartaremos esas tres variables que no pertenecen claramente a ningún factor y veremos si nuestro modelo mejora.

Lectura sin variables sueltas

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,879
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	8108124,546
	gl	153
	Sig.	,000

Comunalidades

	Inicial	Extracción
READ\HOW OFTEN\READ SILENT	1,000	,551
READ\HOW OFTEN\SELFCHOSEN BOOK	1,000	,492
READ\HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	1,000	,340
READ\TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	1,000	,243
READ\AGREE\TALKING ABOUT WHAT I READ	1,000	,437
READ\AGREE\HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	1,000	,561
READ\AGREE\READING IS BORING	1,000	,519
READ\AGREE\MORE TIME FOR READING	1,000	,606
READ\AGREE\ENJOY READING	1,000	,648
READ\AGREE\LEARN A LOT FROM READING	1,000	,550
READ\AGREE\LIKE READ THINGS MAKE THINK	1,000	,473
READ\AGREE\BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	1,000	,482
READ\AGREE\DO WELL IN READING	1,000	,681
READ\AGREE\READING IS EASY	1,000	,519
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	1,000	,379
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	1,000	,595
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	1,000	,663
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	1,000	,576

El KMO tiene un valor de 0.879 y se obtienen cuatro factores y un 51.749% de variabilidad explicada.

Es decir, un factor menos que con todas las variables de lectura y un porcentaje de variabilidad explicada algo menor, pero muy similar (52.89%).

Podemos apreciar que la extracción empeora ya que, con todas las variables de lectura, dos de las variables con peor extracción eran de las que hemos dejado fuera de este factorial y tenían cerca de un 0.43 de extracción. Sin embargo, ahora encontramos coeficientes de 0.34 y 0.243.

Decidimos seguir adelante con este modelo factorial, aunque quitar esas 3 variables parece que empeora la extracción.

Matriz de componente

	Componente			
	1	2	3	4
READ/HOW OFTEN READ SILENT	,153	-,076	,721	,033
READ/HOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	,218	-,120	,655	,011
READ/HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	-,011	-,012	,503	-,295
READ/TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,354	,030	-,205	,272
READ/AGREE/TALKING ABOUT WHAT I READ	,603	-,267	-,043	-,028
READ/AGREE/HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,712	-,184	-,117	-,079
READ/AGREE/READING IS BORING	,441	,476	-,045	-,310
READ/AGREE/MORE TIME FOR READING	,732	-,204	-,094	-,139
READ/AGREE/ENJOY READING	,789	-,121	-,006	-,106
READ/AGREE/LEARN A LOT FROM READING	,716	-,161	-,085	-,065
READ/AGREE/LIKE READ THINGS MAKE THINK	,643	-,184	,013	-,160
READ/AGREE/BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,674	-,139	-,060	-,071
READ/AGREE/DO WELL IN READING	,361	,020	,109	,734
READ/AGREE/READING IS EASY	,527	,152	,112	,454
READ/AGREE/ROUBLE DIFFICULT WORDS	,148	,596	,043	,008
READ/AGREE/READ HARDER THAN FOR OTHERS	,188	,748	,002	,016
READ/AGREE/READ HARDER THAN OTHER THINGS	,230	,777	,041	-,062
READ/AGREE/NOT GOOD AT READING	,262	,711	,023	-,036

La matriz de componentes sin rotar nos da una idea de cómo pueden estar diferenciados los factores: Parecen muy similares a los que obtuvimos con todas las variables de lectura.

Veamos si al rotar la matriz las variables con un peso más distribuido se asocian a los mismos factores que antes.

Varimax

Matriz de componente rotado

	Componente			
	1	2	3	4
READHOW OFTENREAD SILENT	,047	-,012	,127	,729
READHOW OFTENSELFCHOSEN BOOK	,134	-,036	,117	,677
READHOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOLLIBRA	-,005	,042	-,247	,527
READTIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,275	,080	,349	-,196
READAGREE TALKING ABOUT WHAT I READ	,639	-,092	,134	,044
READAGREE HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,739	,022	,116	-,018
READAGREE READING IS BORING	,352	,612	-,145	-,003
READAGREE MORE TIME FOR READING	,775	,016	,066	,014
READAGREE ENJOY READING	,782	,109	,124	,097
READAGREE LEARN A LOT FROM READING	,728	,043	,134	,010
READAGREE LIKE READ THINGS MAKE THINK	,678	,018	,029	,111
READAGREE BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,681	,054	,120	,030
READAGREE DO WELL IN READING	,121	,020	,813	,066
READAGREE READING IS EASY	,304	,228	,603	,105
READAGREE TROUBLE DIFFICULT WORDS	-,044	,608	,085	,010
READAGREE READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,048	,762	,108	-,038
READAGREE READ HARDER THAN OTHER THINGS	-,003	,813	,051	,011
READAGREE NOT GOOD AT READING	,042	,753	,080	-,002

Quartimax

Matriz de componente rotado

	Componente			
	1	2	3	4
READHOW OFTENREAD SILENT	,068	-,011	,727	,131
READHOW OFTENSELFCHOSEN BOOK	,153	-,036	,674	,114
READHOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOLLIBRA	-,018	,036	,530	-,241
READTIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,302	,084	-,204	,321
READAGREE TALKING ABOUT WHAT I READ	,648	-,098	,035	,082
READAGREE HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,746	,014	-,029	,053
READAGREE READING IS BORING	,345	,604	-,005	-,188
READAGREE MORE TIME FOR READING	,778	,007	,004	,000
READAGREE ENJOY READING	,792	,101	,086	,057
READAGREE LEARN A LOT FROM READING	,737	,036	,000	,071
READAGREE LIKE READ THINGS MAKE THINK	,680	,010	,102	-,028
READAGREE BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,690	,047	,020	,061
READAGREE DO WELL IN READING	,190	,035	,054	,800
READAGREE READING IS EASY	,359	,236	,094	,571
READAGREE TROUBLE DIFFICULT WORDS	-,029	,610	,010	,075
READAGREE READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,030	,764	-,038	,095
READAGREE READ HARDER THAN OTHER THINGS	,012	,813	,011	,033
READAGREE NOT GOOD AT READING	,057	,754	-,003	,060

Equamax

Matriz de componente rotado

	Componente			
	1	2	3	4
READHOW OFTENREAD SILENT	,022	-,014	,123	,731
READHOW OFTENSELFCHOSEN BOOK	,110	-,037	,123	,680
READHOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOLLIBRA	,011	,047	-,251	,525
READTIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,240	,075	,379	-,188
READAGREE TALKING ABOUT WHAT I READ	,622	-,091	,197	,057
READAGREE HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,723	,024	,193	-,004
READAGREE READING IS BORING	,360	,617	-,097	,002
READAGREE MORE TIME FOR READING	,764	,020	,146	,029
READAGREE ENJOY READING	,762	,111	,205	,112
READAGREE LEARN A LOT FROM READING	,710	,045	,209	,025
READAGREE LIKE READ THINGS MAKE THINK	,669	,022	,098	,124
READAGREE BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,664	,056	,190	,043
READAGREE DO WELL IN READING	,035	,005	,821	,075
READAGREE READING IS EASY	,237	,218	,634	,116
READAGREE TROUBLE DIFFICULT WORDS	-,057	,606	,091	,010
READAGREE READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,064	,759	,117	-,039
READAGREE READ HARDER THAN OTHER THINGS	-,014	,811	,065	,011
READAGREE NOT GOOD AT READING	,027	,752	,098	-,001

Se observa que los tres métodos actúan de manera muy similar.

Tenemos que tener cuidado con la tercera variable que ahora tienen peor extracción (subrayado naranja), ya que tiene suficiente peso en un factor como para considerarla propia y antes se observó una extracción menor al 40%.

Comparando este factorial con el anterior formado por todas las variables de lectura, observamos que hemos perdido el factor de **tiempo de lectura fuera del colegio** y el resto de factores se mantienen iguales.

Concluimos, por tanto, que este factorial es **peor** que el anterior ya que el porcentaje de variabilidad es más bajo y en uno de los factores hay una variable con un peso considerable de la que se ha extraído menos de un 40% de información.

Pasamos ahora a analizar los modelos de las variables de ‘*like reading*’ y de ‘*confident reading*’. Si seguimos obteniendo factores con una interpretación similar, esto aportaría a la **validación del modelo**, demostrando **robustez** ante el cambio de variables.

Like reading

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,904
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	6751739,010
	gl	105
	Sig.	,000

Varianza total explicada

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	4,600	30,665	30,665	4,600	30,665	30,665
2	1,447	9,645	40,309	1,447	9,645	40,309
3	1,063	7,084	47,393	1,063	7,084	47,393
4	,999	6,660	54,053			

Con el modelo formado por estas variables obtenemos un 47,393% de variabilidad explicada, que consideramos insuficiente para poder proceder con el análisis factorial.

Pasamos a estudiar las variables de ‘*confident reading*’ por separado.

Confident reading

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,742
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	2325650,771
	gl	15
	Sig.	,000

Comunalidades

	Inicial	Extracción
READ\AGREE\DO WELL IN READING	1,000	,709
READ\AGREE\READING IS EASY	1,000	,658
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	1,000	,417
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	1,000	,622
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	1,000	,685
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	1,000	,595

En este caso, el coeficiente de KMO está en el límite de ser considerado suficiente para realizar el factorial. Vamos a seguir adelante para obtener conclusiones con mayor contundencia sobre nuestros factores.

La extracción es buena en la gran mayoría de variables y esto se traduce en un 61.432% de variabilidad explicada.

Obtenemos dos factores tal y como sugerían nuestros anteriores modelos. Veamos si en efecto se trata de los mismos.

Varianza total explicada

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,440	40,662	40,662	2,440	40,662	40,662
2	1,246	20,770	61,432	1,246	20,770	61,432
3	,725	12,085	73,518			
4	,645	10,755	84,272			
5	,520	8,673	92,945			
6	,423	7,055	100,000			

Matriz de componente^a

	Componente	
	1	2
READ\AGREE\DO WELL IN READING	,234	,809
READ\AGREE\READING IS EASY	,423	,692
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	,619	-,185
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	,767	-,184
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	,806	-,190
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	,765	-,096

Observamos que la factorización es muy clara y similar a los factores obtenidos antes. Esto es un factor de las **facilidades** y otro de las **dificultades** en la lectura.

Aunque prácticamente no sería necesario rotar la matriz, lo hacemos para ver que en efecto los resultados son similares, tanto en el Varimax como en el Quartimax.

Varimax

Matriz de componente rotado

	Componente	
	1	2
READ\AGREE\DO WELL IN READING	-,029	,842
READ\AGREE\READING IS EASY	,188	,789
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	,646	,016
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	,786	,063
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	,825	,069
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	,758	,146

Quartimax

Matriz de componente rotado

	Componente	
	1	2
READ\AGREE\DO WELL IN READING	,002	,842
READ\AGREE\READING IS EASY	,217	,781
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	,646	-,008
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	,788	,034
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	,827	,039
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	,762	,119

Conclusiones

Los factores obtenidos cuando desarrollamos el factorial con todas las variables de lectura se mantienen cuando hacemos un factorial para cada grupo de variables previamente definido.

No hay diferencias significativas entre los métodos de rotación.

De nuevo, hemos conseguido obtener el factor de **gusto por la lectura** que buscábamos, formado por menos variables de las que asignamos. De entre estas otras variables, unas han resultado perjudicar el modelo y otras han terminado perteneciendo a otros factores.

En concreto, han formado los factores de **autosuficiencia en la lectura y lectura fuera del colegio**, este último menos consolidado ya que lo perdíamos cuando quitábamos ciertas variables.

El factor que definimos en un principio como **confianza en uno mismo en la lectura** ha resultado estar compuesto por dos factores, que definen las **facilidades** y las **dificultades en la lectura**.

Esto nos sirve para comparar las capacidades de los alumnos en la lectura entre los países nórdicos y los árabes, teniendo para ello dos medidas, por así decirlo (las facilidades y las dificultades).

Podremos estudiar también la correlación entre el número de libros en casa (variable ASBG04 que descartamos al principio), con estos factores.

En el siguiente apartado desarrollaremos el factorial para las variables tecnológicas.

Tecnología

Hemos obtenido un 0.802 en la prueba de KMO y un 59.778% de variabilidad explicada (por Componentes Principales).

Comunalidades		
	Inicial	Extracción
GENIUSE COMPUTER TABLETHOME	1,000	,370
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\GAMES	1,000	,537
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\VIDEOS	1,000	,585
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\CHATTING	1,000	,497
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\INTERNET	1,000	,527
GENIAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	1,000	,669
GENITOTAL NUMBER COMPUTERS	1,000	,671
GENISHORTAGE\GENIT ECHNOLOGICAL STAFF	1,000	,597
GENISHORTAGE\GENIAUDIO-VISUAL RES	1,000	,769
GENISHORTAGE\GENICOMP TECHNOLOGY	1,000	,740
GENISHORTAGE\READ\ COMPUTER SOFTWARE	1,000	,613

En la matriz de comunalidades observamos una extracción un poco baja para la variable ‘*USE COMPUTER TABLETHOME*’, por tanto habrá que tener cuidado en la interpretación del factor al que corresponda cuando analicemos las matrices de rotación.

Matriz de rotación Varimax

Matriz de componente rotado

	Componente		
	1	2	3
GENIUSE COMPUTER TABLET\HOME	-,001	,377	,478
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\GAMES	,007	,710	,183
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\VIDEOS	,051	,762	,028
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\CHATTING	,024	,704	,016
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\INTERNET	,014	,679	,257
GENVAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	,104	,139	,800
GENITOTAL NUMBER COMPUTERS	,230	,072	,783
GENISHORTAGE\GENITECHNOLOGY STAFF	,760	-,016	,137
GENISHORTAGE\GENAUDIO-VISUAL RES	,874	,012	,067
GENISHORTAGE\GENICOMP TECHNOLOGY	,859	,044	-,032
GENISHORTAGE\READ\COMPUTER SOFTWARE	,682	,081	,375

Matriz de rotación Quartimax

Matriz de componente rotado

	Componente		
	1	2	3
GENIUSE COMPUTER TABLET\HOME	,010	,401	,458
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\GAMES	,011	,718	,147
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\VIDEOS	,051	,763	-,011
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\CHATTING	,024	,704	-,020
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\INTERNET	,019	,691	,222
GENVAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	,122	,179	,789
GENITOTAL NUMBER COMPUTERS	,248	,111	,773
GENISHORTAGE\GENITECHNOLOGY STAFF	,763	-,010	,120
GENISHORTAGE\GENAUDIO-VISUAL RES	,876	,015	,047
GENISHORTAGE\GENICOMP TECHNOLOGY	,858	,042	-,054
GENISHORTAGE\READ\COMPUTER SOFTWARE	,691	,100	,355

Matriz de rotación Equamax

Matriz de componente rotado

	Componente		
	1	2	3
GENIUSE COMPUTER TABLET\HOME	-,005	,368	,485
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\GAMES	,006	,706	,197
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\VIDEOS	,050	,762	,044
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\CHATTING	,024	,704	,030
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES\INTERNET	,012	,673	,270
GENVAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	,097	,123	,803
GENITOTAL NUMBER COMPUTERS	,224	,057	,786
GENISHORTAGE\GENITECHNOLOGY STAFF	,759	-,019	,143
GENISHORTAGE\GENAUDIO-VISUAL RES	,874	,010	,074
GENISHORTAGE\GENICOMP TECHNOLOGY	,859	,045	-,025
GENISHORTAGE\READ\COMPUTER SOFTWARE	,679	,074	,382

Como se puede observar, los tres métodos ofrecen los mismos resultados, agrupando todas las variables de tecnología en los 3 mismos factores.

Comparando estos resultados con los obtenidos en la matriz con todas las variables, se aprecia que los resultados son de nuevo idénticos, habiendo una mala factorización de la primera variable y una buena factorización de las variables 2^a-5^a, 6^a-7^a, 8^a-11^a, cada grupo en un factor distinto.

Conclusiones

Hemos obtenido los mismos resultados que conseguimos con el factorial de todas las variables.

Concretamente, en efecto hemos identificado un factor que representa el **tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa**, formado desde la variable 2^a, hasta la 5^a.

Del resto de variables, de nuevo parece que diferencia un factor de la **cantidad de dispositivos digitales en la escuela** y otro factor sobre los **problemas que representan la escasez de recursos tecnológicos en la escuela**.

Podremos comparar el uso de dispositivos digitales en casa entre los países árabes y los nórdicos.

Ninguno de los métodos de rotación parece ser mejor que otro.

No realizamos factoriales por separado de las variables de tecnología de cada factor porque son un número muy reducido de variables (4, 2 y 4).

2.3 Conclusiones y factores finales

Analizando en conjunto las conclusiones obtenidas en los diferentes modelos factoriales, deducimos que el método de extracción de **Componentes Principales** ha sido muy superior al resto ya que con los otros obteníamos la sugerencia de no realizar un Análisis Factorial.

Por otro lado, en cuanto a los métodos de rotación, no hubo diferencias significativas excepto al analizar todas las variables, donde los métodos de **Varimax y Quartimax** parecieron funcionar algo mejor que el Equamax. Si hubiese que elegir el mejor, según nuestros resultados sería el **Quartimax**.

Para decidir con qué factores nos quedamos entre los obtenidos con los diferentes modelos:

1. En primer lugar para los factores de lectura:
 - a. Para los factores de **gusto por la lectura y autosuficiencia**, elegimos el del modelo con **todas las variables de lectura** ya que quitando las variables sueltas quedaba un peor modelo y al hacer el factorial de '*like reading*' obtuvimos un porcentaje de variabilidad explicada muy bajo. El factor de **tiempo de lectura fuera del colegio** no lo incluimos en la validación ya que era menos consistente (lo perdíamos cuando quitábamos ciertas variables).
 - b. Para los factores de **capacidades en la lectura**, optamos por el modelo de *confident reading* ya que el porcentaje de variabilidad explicada era el mejor que obtuvimos

y los factores quedaban muy bien definidos sin rotar la matriz. Además, es preferible un factorial con menos variables de las que hicimos en los otros modelos.

2. En segundo lugar, para los factores de **tecnología**, serán preferibles los del modelo con las **variables tecnológicas únicamente**, porque de nuevo hay menos variables y la variabilidad explicada fue de casi un 60%.

3. Validación del modelo

Como expusimos antes, el hecho de realizar diferentes modelos factoriales eliminando ciertas variables y haber mantener los mismos resultados es una indicación de la robustez de nuestro modelo.

Además de ello, aplicaremos nuestro modelo a los países España, Grecia, Portugal e Irlanda y analizaremos si obtenemos los mismos factores.

Desarrollaremos los modelos por Componentes Principales y Varimax.

Factores gusto por la lectura y autosuficiencia

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	,903
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado
	gl
	Sig.

Comenzamos con un KMO incluso mejor que el anterior.

Varianza total explicada

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,221	24,864	24,864	4,444	21,163	21,163
2	2,405	11,451	36,315	2,552	12,151	33,314
3	1,181	5,625	41,940	1,439	6,851	40,165
4	1,151	5,483	47,423	1,297	6,175	46,340
5	1,017	4,842	52,264	1,244	5,925	52,264
6	,907	4,319	56,583			
7	,861	4,101	60,684			

De nuevo, obtenemos 5 factores, y cerca de un 52% de variabilidad explicada.

Evaluemos ahora la matriz de rotación y si resultan los mismos factores.

Matriz rotada Varimax

Matriz de componente rotado

	Componente				
	1	2	3	4	5
READ/HOW OFTEN READ SILENT	,138	,040	,115	,695	,024
READ/HOW OFTEN SELF CHOSEN BOOK	,042	-,048	-,108	,784	,126
READ/HOW OFTEN TALK ABOUT WHAT READ	,082	-,101	,765	-,029	,093
READ/HOW OFTEN BORROW BOOKS SCHOOL LIBRA	,065	-,025	,346	,080	,620
READ/TIME SPEND READING OUTSIDE SCHOOL	,264	,196	-,067	,065	,508
READ/HOW OFTEN READ FOR FUN	,534	,078	,033	,188	,427
READ/HOW OFTEN READ STH TO LEARN	,528	-,038	,367	,118	,227
READ/AGREE/TALKING ABOUT WHAT READ	,472	,030	,511	,040	,026
READ/AGREE/HAPPY ABOUT BOOK AS A PRESENT	,679	,049	,053	,065	,031
READ/AGREE/READING IS BORING	,648	,210	-,215	-,019	,247
READ/AGREE/MORE TIME FOR READING	,731	,034	-,007	,083	,189
READ/AGREE/ENJOY READING	,810	,141	-,034	,094	,170
READ/AGREE/LEARN A LOT FROM READING	,674	,045	,252	,038	-,052
READ/AGREE/LIKE READ THINGS MAKE THINK	,666	,005	,239	,032	-,009
READ/AGREE/BOOK HELPS IMAGE OTHER WORLDS	,647	,011	,114	,026	-,098
READ/AGREE/DO WELL IN READING	,292	,588	,213	,213	-,211
READ/AGREE/READING IS EASY	,232	,589	,202	,223	-,214
READ/AGREE/ROUBLE DIFFICULT WORDS	-,144	,501	-,048	-,016	,299
READ/AGREE/READ HARDER THAN FOR OTHERS	-,005	,717	-,111	-,084	,111
READ/AGREE/READ HARDER THAN OTHER THINGS	,047	,655	-,148	-,104	,105
READ/AGREE/NOT GOOD AT READING	,082	,730	-,014	,018	,029

Para este conjunto de variables (cuadro rojo) observamos ciertas diferencias, si bien seguimos obteniendo los mismos factores.

Las diferencias se dan en que para el factor de gusto por la lectura, la variable ‘me gusta hablar de lo que leo’, pierde peso (cuadro amarillo). Por otro lado, la variable ‘leer es aburrido’, en lugar de pertenecer al factor **dificultades en la lectura**, pasa a asociarse al de **gusto por la lectura** (círculo naranja).

El factor **autosuficiencia** se mantiene igual.

Factores capacidades en la lectura: facilidades y dificultades

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		,753
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	610481,548
	gl	15
	Sig.	,000

Varianza total explicada

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,472	41,201	41,201	1,890	31,493	31,493
2	1,072	17,859	59,060	1,654	27,567	59,060
3	,817	13,619	72,679			
4	,590	9,833	82,512			
5	,540	8,995	91,508			
6	,510	8,492	100,000			

El coeficiente de KMO es muy similar, obtenemos el mismo número de factores, y la variabilidad explicada es algo menor, pero nada relevante (2 unidades).

Matriz de componente rotado

	Componente	
	1	2
READ\AGREE\DO WELL IN READING	,105	,842
READ\AGREE\READING IS EASY	,117	,822
READ\AGREE\TROUBLE DIFFICULT WORDS	,634	-,025
READ\AGREE\READ HARDER THAN FOR OTHERS	,763	,195
READ\AGREE\READ HARDER THAN OTHER THINGS	,739	,148
READ\AGREE\NOT GOOD AT READING	,579	,456

Resultan los mismos factores, con las mismas variables.

Por último, veamos lo que obtenemos con los factores de tecnología.

Factores tecnológicos: tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa, cantidad de dispositivos digitales en la escuela, y problemas que representan la escasez de recursos tecnológicos en la escuela

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	,733
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado
gl	1230643,850
Sig.	55

Varianza total explicada

Componente	Total	Autovalores iniciales		Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
		% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,666	24,238	24,238	2,662	24,201	24,201
2	2,163	19,661	43,899	2,167	19,698	43,899
3	,996	9,056	52,954			

El coeficiente de KMO está en límite para considerarlo inadecuado realizar un Análisis Factorial. Además, el porcentaje de variabilidad explicada no llega al 44% y obtenemos dos factores en vez de los tres que obtuvimos con la otra muestra.

Valoremos la matriz de comunidades.

Comunalidades

	Inicial	Extracción
GENIUSE COMPUTER TABLET@HOME	1,000	,151
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/GAMES	1,000	,521
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/VIDEOS	1,000	,598
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/CHATTING	1,000	,394
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/INTERNET	1,000	,507
GENAMOUNT OF DIGITAL INFORMATION DEVICES	1,000	,017
GENITOTAL NUMBER COMPUTERS	1,000	,181
GENISHORTAGE/GENTECHNOLOGY STAFF	1,000	,542
GENISHORTAGE/GENAUDIO-VISUAL RES	1,000	,639
GENISHORTAGE/GENCOMP TECHNOLOGY	1,000	,763
GENISHORTAGE/READ/COMPUTER SOFTWARE	1,000	,516

En este caso la extracción ha sido mucho peor en tres variables. Esto puede ser porque el número de datos recogidos para estas variables en estos países haya sido mucho menor que en el resto de países.

Coincide además que dos de estas variables conforman el factor de **cantidad de dispositivos digitales en la escuela**.

Vamos a eliminar estas tres variables. Si obtenemos unas buenas condiciones para realizar el factorial y además resultan los mismos factores que con los países árabes y nórdicos, concluiremos con la validación de nuestro modelo affirmando que es correcta por obtener resultados similares con diferentes muestras.

Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	,735
Prueba de esfericidad de Bartlett	
Aprox. Chi-cuadrado	1179470,790
gl	28
Sig.	,000

Comunalidades

	Inicial	Extracción
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/GAMES	1,000	,544
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/VIDEOS	1,000	,623
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/CHATTING	1,000	,415
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/INTERNET	1,000	,515
GENISHORTAGE/GENITECHNOLOGY STAFF	1,000	,600
GENISHORTAGE/GENAUDIO-VISUAL RES	1,000	,664
GENISHORTAGE/GENICOMP TECHNOLOGY	1,000	,732
GENISHORTAGE/READ/COMPUTER SOFTWARE	1,000	,532

Ya se aprecia que las comunidades son mucho mejores.

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	2,536	31,705	31,705	2,536	31,705	31,705	2,527	31,586	31,586
2	2,087	26,093	57,798	2,087	26,093	57,798	2,097	26,212	57,798
3	,762	9,529	67,327						
4	,659	8,242	75,569						
5	,638	7,970	83,539						
6	,518	6,470	90,009						
7	,495	6,187	96,196						
8	,304	3,804	100,000						

En efecto, el porcentaje de variabilidad explicada es mucho más alto ahora. Podemos seguir avanzando con el factorial. Nos fijaremos ahora en si la matriz de componentes rotada es la misma.

Matriz de componente rotado

	Componente	
	1	2
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/GAMES	-,003	,738
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/VIDEOS	,000	,789
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/CHATTING	-,013	,644
GENIUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIES/INTERNET	-,026	,717
GENISHORTAGE/GENITECHNOLOGICAL STAFF	,774	,001
GENISHORTAGE/GENAUDIO-VISUAL RES	,815	,004
GENISHORTAGE/GENYCOMP TECHNOLOGY	,856	-,012
GENISHORTAGE/READ/COMPUTER SOFTWARE	,728	-,039

En efecto, resultan los mismos factores asociados a las mismas variables, el del **tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa** y el de la **escasez de recursos tecnológicos en la escuela**.

Conclusión

Con todo esto, llegamos a la conclusión de que nuestro modelo se comporta de igual manera con otra muestra de los datos y concluye la validación del modelo.

4. Aplicación del modelo

Uno de los objetivos de este estudio era comparar las diferencias entre los países árabes y los nórdicos en ciertos aspectos relacionados con la lectura y la tecnología. En nuestro caso, serán el gusto por la lectura, la autosuficiencia en la lectura, las dificultades y facilidades de los alumnos en la lectura; en el ámbito tecnológico, el tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa.

Comparaciones árabes vs nórdicos en conjunto

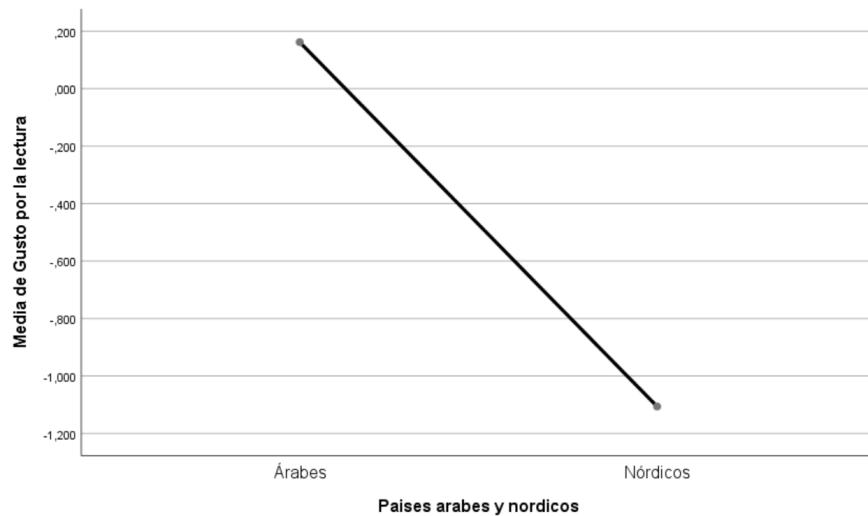
Gusto por la lectura

ANOVA

Gusto por la lectura

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	322311,533	1	322311,533	392700,436	,000
Dentro de grupos	1475860,164	1798170	,821		
Total	1798171,697	1798171			

Gráficos de medias



Se observan diferencias significativas en el gusto por la lectura entre los países árabes y los nórdicos, siendo mayor en los países árabes y por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula.

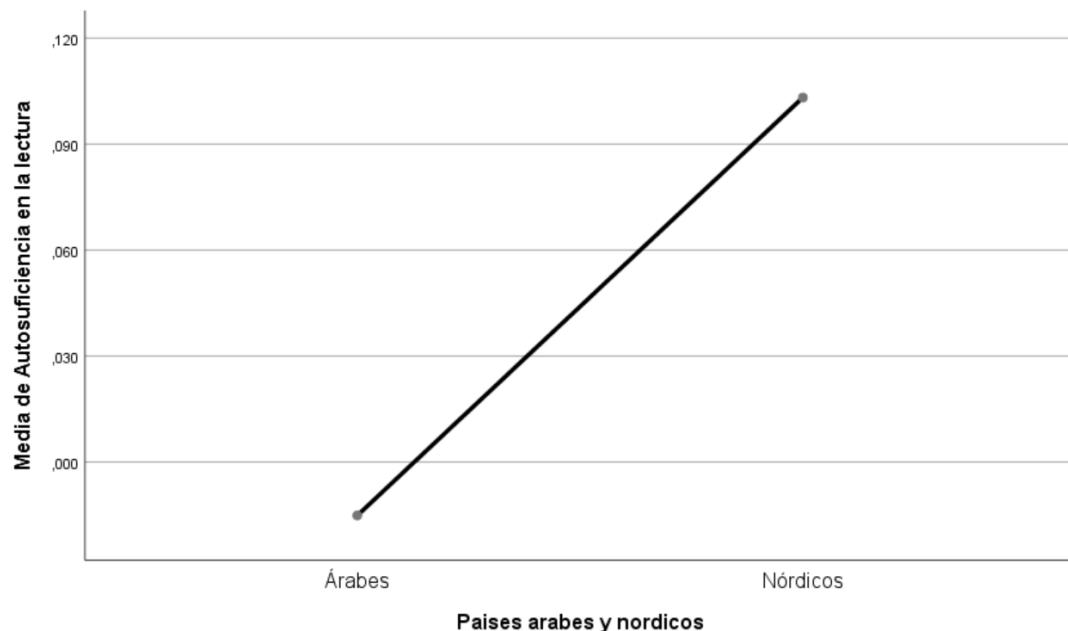
Autosuficiencia en la lectura

ANOVA

Autosuficiencia en la lectura

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2802,333	1	2802,333	2806,704	,000
Dentro de grupos	1795369,365	1798170	,998		
Total	1798171,697	1798171			

Gráficos de medias



De nuevo existen diferencias significativas, siendo los alumnos nórdicos más autosuficientes en la lectura que los árabes.

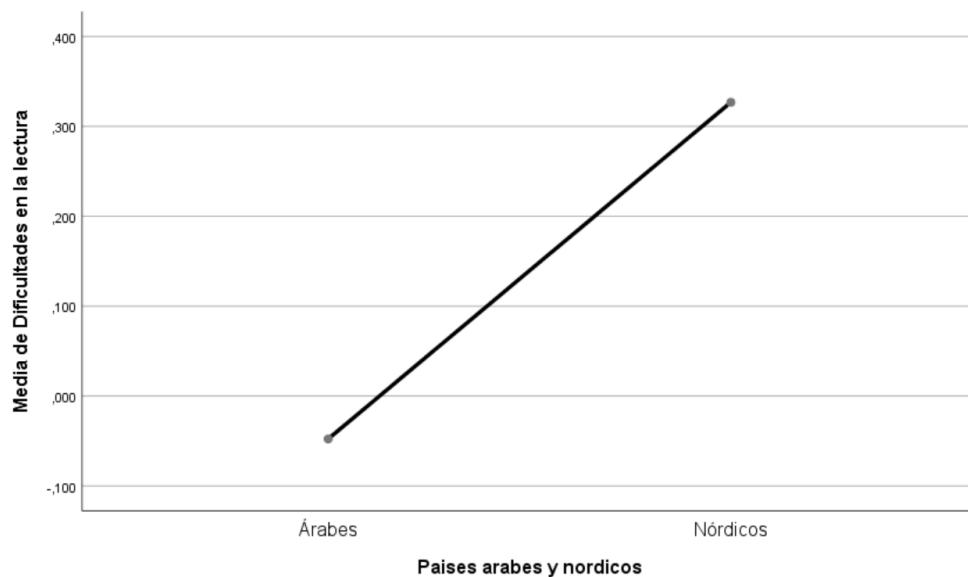
Dificultades en la lectura

ANOVA

Dificultades en la lectura

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	31253,467	1	31253,467	31748,540	,000
Dentro de grupos	1972935,544	2004188	,984		
Total	2004189,010	2004189			

Gráficos de medias



Parece ser que los alumnos nórdicos tienen más dificultades en la lectura que los alumnos árabes, siendo esta diferencia significativa.

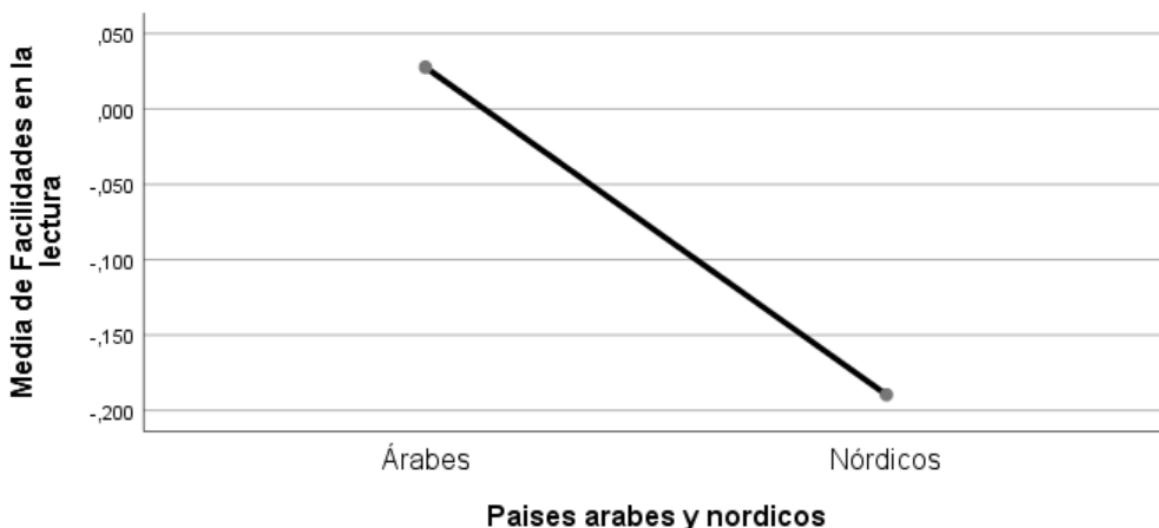
Facilidades en la lectura

ANOVA

Facilidades en la lectura

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10525,340	1	10525,340	10580,902	,000
Dentro de grupos	1993663,671	2004188	,995		
Total	2004189,010	2004189			

Gráficos de medias



Como era de esperar, los alumnos árabes tienen más facilidad en la lectura que los nórdicos. De nuevo rechazamos la hipótesis nula de igualdad de medias.

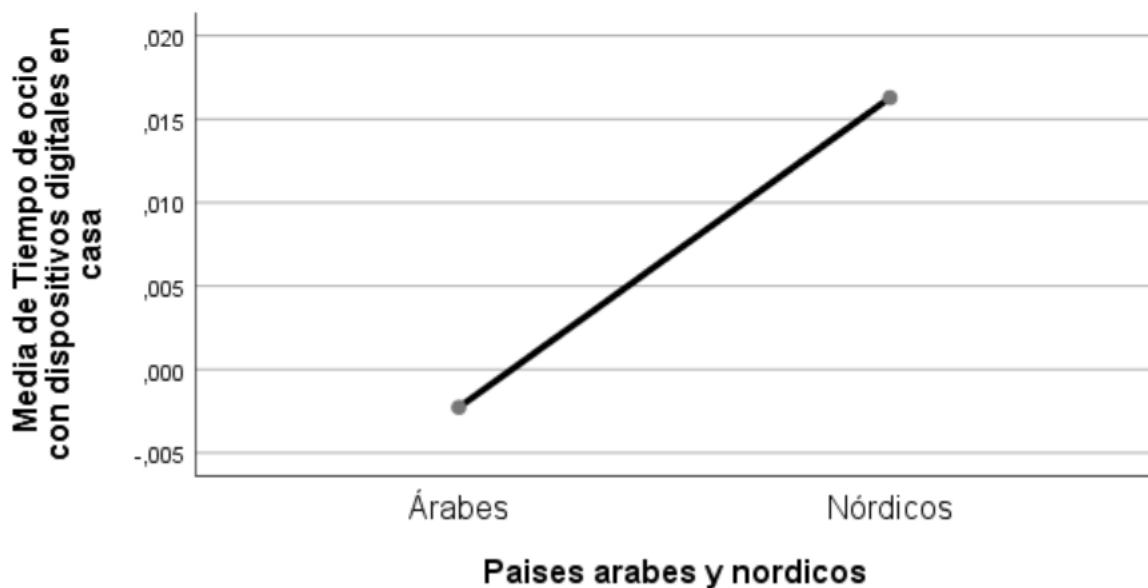
Tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa

ANOVA

Tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	69,599	1	69,599	69,601	,000
Dentro de grupos	1878403,907	1878472	1,000		
Total	1878473,506	1878473			

Gráficos de medias



Según los resultados, los alumnos nórdicos pasan más tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa que los alumnos árabes. Puede que esto después se vea reflejado en las dificultades que tienen en la lectura.

Mejores y peores países

Realizamos una comparación de todos los países en estos aspectos, para evaluar cuáles son los dos mejores y peores en estas variables. El test estadístico a aplicar será un ANOVA de un factor y posteriormente la prueba de Duncan (post Hoc), siendo las variables dependientes los factores obtenidos y como variable independiente la que define cada país en concreto.

Se rechaza la hipótesis de igualdad de medias en todos los casos.

Gusto por la lectura

Gusto por la lectura													
Duncan													
Todos los países	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suecia	84308	-1,33876											
Noruega	49015		-1,00342										
Dinamarca	46613			-,98919									
Finlandia	49806				-,92317								
Israel	90725					-,62321							
Qatar	15723						-,26058						
Abu Dhabi	20596							-,17687					
Dubai	18324								-,14417				
Emiratos Árabes	59899									-,10177			
Arabia Saudí	314477										,10112		
Omán	43081											,20822	
Irán	1005601												,28479

Los países con mayor gusto por la lectura son **Irán** y **Omán**. Los países con menor son **Suecia** y **Noruega**.

Autosuficiencia en la lectura

Autosuficiencia en la lectura									
Duncan									
Todos los países	N	1	2	3	4	5	6		
Irán	1005601	-,09881							
Finlandia	49806		,02466						
Dinamarca	46613			,02651					
Noruega	49015				,04370				
Israel	90725					,07246			
Qatar	15723					,08494			
Arabia Saudí	314477						,12582		
Abu Dhabi	20596							,18002	
Emiratos Árabes	59899							,18340	
Omán	43081								,21937
Dubai	18324								,22102
Suecia	84308								,22644

Los países con más autosuficiencia son **Suecia, Dubai y Omán**, sin haber diferencias significativas entre ellos.

El país con los alumnos menos autosuficientes en la lectura es **Irán**.

Dificultades en la lectura

Dificultades en la lectura

Duncan

Todos los países	N	Subconjunto para alfa = 0.05										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Abu Dhabi	24033	-,23545										
Omán	48455		-,19111									
Arabia Saudí	365377			-,17154								
Emiratos Árabes	68472				-,11491							
Qatar	17739					,05122						
Irán	1106042						-,00974					
Dubai	20183							,11255				
Israel	98488							,11589				
Dinamarca	51676								,19182			
Noruega	53844									,21363		
Finlandia	52865										,29496	
Suecia	97010											,47879
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,609	1,000	1,000	1,000	1,000

Los países con más dificultades en la lectura son **Suecia** y **Finlandia**, y los que menos **Abu Dhabi** y **Omán**.

Facilidades en la lectura

Facilidades en la lectura

Duncan

Todos los países	N	Subconjunto para alfa = 0.05									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arabia Saudí	365377	-,40729									
Suecia	97010		-,24763								
Dinamarca	51676			-,23071							
Noruega	53844				-,22731						
Abu Dhabi	24033					,18081					
Qatar	17739						,14025				
Dubai	20183							,12975	,12975		
Emiratos Árabes	68472								,12004		
Israel	98488								,06901		
Finlandia	52865									,00467	
Omán	48455										,00975
Irán	1106042										,20003
Sig.		1,000	1,000	,598	1,000	,102	,131	1,000	1,000	1,000	1,000

Los países con más facilidades en la lectura son **Irán** y **Omán**, y los que menos **Arabia Saudí** y **Suecia**.

Tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa

Tiempo de ocio con dispositivos digitales en casa

Duncan

Todos los países	N	Subconjunto para alfa = 0.05									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Finlandia	49678	-,33608									
Omán	43092		-,13637								
Dinamarca	47578			-,10711							
Irán	1076033				-,07781						
Dubai	17268					,02663					
Emiratos Árabes	56960						,05011				
Abu Dhabi	19053							,13430			
Arabia Saudí	337433								,15602		
Suecia	82427								,16636		
Qatar	15196								,19859		
Noruega	50656									,23353	
Israel	83094										,29258
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	,144	1,000	1,000

Por último, los países que más tiempo de ocio pasan con dispositivos digitales en casa son **Israel** y **Noruega**, y los que menos **Finlandia** y **Omán**.

III. Correlaciones Canónicas

En este apartado, realizaremos el análisis de correlaciones canónicas. Para llevarlo a cabo, hemos escogido dos conjuntos de variables para ver qué relación hay entre ellas:

- **ASBR07A – ASBR07F:**

Estas variables indican si los alumnos se sienten seguros a la hora de proceder con la lectura.

- **ASBG11A – ASBG11D:**

Estas variables pertenecen al grupo de variables de tecnología seleccionadas anteriormente.

Indican para que actividades se usan los ordenadores y las tablets.

Correlaciones									
READAGREEDO WELL IN READING	READAGREEREADING IS EASY	READAGREEPROBLEMDIFFICULT WORDS	READAGREEREAD HARDER THAN FOR OTHERS	READAGREEREAD HARDER THAN OTHER THINGS	READAGREENOT GOOD AT READING	GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESGAMES	GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESVIDEOS	GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESCHATTING	GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESINTERNET
1	,348	,053	,086	,059	,084	-,063	-,009	-,060	-,063
,348	1	,135	,162	,197	,248	-,048	-,035	-,046	-,049
,053	,135	1	,366	,372	,312	-,001	,008	-,022	,012
,086	,162	,366	1	,546	,450	,005	,029	-,044	,013
,059	,197	,372	,546	1	,537	,015	,027	-,063	-,003
,084	,248	,312	,450	,537	1	,010	,014	-,053	-,022
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESGAMES	-,063	-,048	-,001	,005	,015	,010	1	,443	,297
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESVIDEOS	-,009	-,035	,008	,029	,027	,014	,443	1	,365
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESCHATTING	-,060	-,046	-,022	-,044	-,063	-,053	,297	,365	1
GENUSE COMPUTER TABLET ACTIVITIESINTERNET	-,063	-,049	,012	,013	-,003	-,022	,402	,358	,366

Hemos escogido estos dos conjuntos de variables ya que en el Análisis Factorial se obtuvo que cada conjunto pertenecía a un factor bien diferenciado. Asimismo, como se puede apreciar en la tabla de correlaciones, la correlación entre ellos es muy baja, por tanto es coherente elegir estos dos conjuntos.

Aplicando el método de correlaciones canónicas a nuestros conjuntos de variables obtenemos los siguientes resultados:

Canonical Correlations Settings

	Values
Set 1 Variables	ASBR07A ASBR07B ASBR07C ASBR07D ASBR07E ASBR07F
Set 2 Variables	ASBG11A ASBG11B ASBG11C ASBG11D
Centered Dataset	puntuaciones
Scoring Syntax	None
Correlations Used for Scoring	4

Esta tabla contiene todas las variables seleccionadas, separadas en dos conjuntos.

El objetivo del estudio es encontrar una combinación lineal de las variables de cada conjunto (variables canónicas), de forma que la correlación entre las dos variables canónicas es máxima.

Canonical Correlations

	Correlation	Eigenvalue	Wilks Statistic	F	Num D.F.	Denom D.F.	Sig.
1	,106	,011	,980	1578,092	24,000	6598506,750	,000
2	,079	,006	,991	1092,033	15,000	5221483,393	,000
3	,042	,002	,998	567,626	8,000	3782918,241	,000
4	,025	,001	,999	398,615	3,000	1891460,120	,000

H0 for Wilks test is that the correlations in the current and following rows are zero

Examinando la tabla de las correlaciones canónicas obtenemos cuatro pares de variables canónicas.

Primero, observamos los autovalores para ver cuál de ellos es más significativo. En nuestro caso, el mayor autovalor es 0.011, a pesar de ser un valor bastante bajo.

Si además nos fijamos en la columna de correlaciones obtenemos que la mayor correlación está en primer lugar, por esta razón nos quedaremos con el primer par de variables canónicas, aunque el p-valor sea significativo en todos los pares de variables canónicas.

Para interpretar los resultados, nos fijaremos en el signo y en la magnitud del coeficiente canónico. Variables con coeficientes de correlación estandarizados altos (en valor absoluto) contribuyen más a las variables canónicas. De la misma manera, aquellas variables que tienen signos opuestos muestran una influencia inversa en las variables canónicas.

Coeficientes canónicos

Set 1 Standardized Canonical Correlation Coefficients

Variable	1	2	3	4
ASBR07A	,691	-,402	-,278	-,614
ASBR07B	,022	-,556	,087	,899
ASBR07C	-,132	,007	-,389	,307
ASBR07D	,092	,333	-,792	,030
ASBR07E	,486	,506	,219	,227
ASBR07F	,240	,063	,858	-,244

De forma directa, analizando las variables pertenecientes al primer par de variables canónicas del SET 1, la variable con un peso representativo en esta variable canónica es la ASBR07A, es decir ‘estar de acuerdo en que la lectura se les da bien’.

Set 2 Standardized Canonical Correlation Coefficients

Variable	1	2	3	4
ASBG11A	-,219	,563	,992	,150
ASBG11B	,627	,344	-,369	-,854
ASBG11C	-,872	-,486	,041	-,507
ASBG11D	-,306	,515	-,801	,572

En cuanto a las variables del SET 2, los coeficientes más relevantes se dan en la variable ASBG11B ‘uso del ordenador/tablet para ver vídeos’, y ASBG11C ‘uso del ordenador/tablet para chatear’, esta última con signo negativo.

Es decir, las variables que representan al primer par de variables canónicas son ‘lo bien que se les da la lectura’, ‘cantidad de tiempo de uso del pc/tablet para ver vídeos’, ‘cantidad de tiempo de uso del pc/tablet para chatear’, en la que la última influye de manera inversa.

Es por tanto complicado dar una interpretación conjunta al primer par de variables canónicas, ya que es difícil entender ‘lo bien que se les da la lectura’ y la ‘cantidad de tiempo de uso del pc/tablet

para ver vídeos' como una variable conjunta. Sin embargo, podemos asegurar que a más tiempo dedicado a chatear, menos tiempo es dedicado a ver vídeos, y peores resultados se obtienen en la lectura.

Cargas canónicas

Analicemos ahora las cargas canónicas y para estudiar si obtenemos resultados similares.

Las cargas canónicas reflejan la varianza que la variable observada comparte con el valor canónico y puede ser interpretada como una carga factorial para valorar la contribución relativa a cada variable canónica.

Variables con cargas altas, contribuyen a la mayor extracción de la variable canónica.

Set 1 Canonical Loadings				
Variable	1	2	3	4
ASBR07A	,748	-,532	-,251	-,289
ASBR07B	,414	-,526	,065	,716
ASBR07C	,196	,241	-,333	,415
ASBR07D	,480	,516	-,438	,249
ASBR07E	,660	,592	,103	,367
ASBR07F	,564	,316	,496	,158

Se aprecia que en las cargas canónicas, los pesos de las variables del SET 1 están más repartidos en el primer par de variables canónicas, excepto la variable ASBR07C, que no es representativa del primer par y las variables ASBR07B y ASBR07D, que tienen una influencia moderada.

Set 2 Canonical Loadings				
Variable	1	2	3	4
ASBG11A	-,323	,778	,518	-,148
ASBG11B	,102	,600	-,202	-,767
ASBG11C	-,820	-,005	-,093	-,564
ASBG11D	-,489	,686	-,519	,141

En cuanto al segundo conjunto de variables, la mayor carga se encuentra de nuevo en la variable ASBG11C 'uso del ordenador/tablet para chatear', una vez más con signo negativo. Se podría considerar también la variable ASBG11D ('uso del ordenador/tablet para navegar por internet'), que tiene un peso moderado

Los resultados de las cargas canónicas sugieren una interpretación más clara que los de los coeficientes canónicos estandarizados, ya que los pesos están más repartidos en las variables. Recordamos que el primer conjunto de variables hace referencia a si los alumnos se sienten seguros o no a la hora de proceder con la lectura, y el segundo conjunto al uso del ordenador/tablet en distintas actividades.

Por tanto, como la mayoría de los pesos del primer conjunto significativos y la variable ‘uso del ordenador/tablet para chatear’ es la más representativa del segundo conjunto, con signo negativo, podemos hacer la deducción de que el primer par de variables canónicas representa lo **seguro o no que se sienten los alumnos a la hora de proceder con la lectura, en función del uso que hacen del ordenador/tablet para chatear**.

Concretamente, a más tiempo de uso del ordenador/tablet para chatear, peores serán los resultados en la lectura y a menos tiempo de ordenador/tablet, mejores.

Proportion of Variance Explained

Canonical Variable	Set 1 by Self	Set 1 by Set 2	Set 2 by Self	Set 2 by Set 1
1	,292	,003	,257	,003
2	,222	,001	,359	,002
3	,104	,000	,147	,000
4	,165	,000	,237	,000

Por último, analizando esta tabla apuntamos que la mayor proporción de varianza explicada nos la ofrece el segundo conjunto de variables del segundo par de variables canónicas en sí misma. Y en segundo lugar, el primer conjunto de la primera variable canónica en sí misma.