



Octubre 2016 - ISSN: 1989-4155

## EL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES COMO HERRAMIENTA PARA LA INTERPRETACION DE UN ESTUDIO DE NOMOFOBIA EN LA ZONA RURAL DEL ESTADO DE MEXICO

Dr. Ernesto Joel Dorantes Coronado<sup>1</sup>  
M. en T.I. Rafael Valentín Mendoza Méndez<sup>2</sup>  
M. en T.I. Gisela Regina Baena Castro<sup>3</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ernesto Joel Dorantes Coronado, Rafael Valentín Mendoza Méndez y Gisela Regina Baena Castro (2016): "El analisis de componentes principales como herramienta para la interpretacion de un estudio de nomofobia en la zona rural del estado de Mexico", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (octubre 2016). En línea: <http://www.eumed.net/rev/atlante/2016/10/nomofobia.html>

### Resumen

En la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de la Información en los hogares (ENDTHI) 2015, realizado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística muestran datos que el 71.5% de los mexicanos cuentan con algún dispositivo móvil de telefonía celular, así el uso de los dispositivos móviles conocidos como teléfonos celulares, en sus diferentes categorías como Smartphone, pablets, etc. Ya no es un beneficio solo de las zonas de conurbanas como las grandes ciudades, sino que con la expansión de las antenas o células de telefonía así como de servicios de internet por microondas, su uso a empezado a penetrar las zonas rurales llevando con ellas sus beneficios, como la modificación de los modelos de conducta y comunicación que se han dado en las ciudades.

El presente trabajo es el resultado de investigar si se presentan casos de adicción al móvil como resultado de los hábitos de 130 alumnos de nivel medio superior ubicados en una zona rural, muestra obtenida de la población estudiantil total de 188 alumnos que componen el 100% de alumnos del plantel estudiado, con el fin de detectar si existen casos de adicción al dispositivo móvil, en el municipio de Zacazonapan, que cuenta con 3.836 habitantes según datos obtenidos

<sup>1</sup> Doctor en C., Profesor Investigador de Tiempo Completo para la Universidad Autónoma del Estado de México, Coordinador del programa de IAZ, profesor de estadística del programa de posgrado con registro en CONACyT MACSCO, E-mail: ernestodorantesc@hotmail.com

<sup>2</sup> Maestro en Tecnologías de la Información. Profesor Investigador de Tiempo Completo para la Universidad Autónoma del Estado de México. Coordinador de la Maestría en Ciencias de la Computación con registro en CONACyT para el CU UAEM Temascaltepec, candidato a DR. En Tecnologías Educativas,. E-mail: ravameme@hotmail.com

<sup>3</sup> Maestra en Tecnologías de la Información. Profesora del programa con registro en CONACyT de la Maestría en Ciencias Computacionales, Profesora de Asignatura Definitivo para la Universidad Autónoma del Estado de México y Profesora de Medio Tiempo para el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México. Candidata a Dr. En Tecnologías Educativas E-mail: gisela\_baena\_castro@hotmail.com

del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), perteneciente al Estado de México, y que es una zona de servicios de telefonía limitados.

Para realizar el análisis del uso de la tecnología de los celulares y posible dependencia se aplicó un instrumento modificado que ha sido basado en la prueba de adicción a internet (IAT – Internet Addiction Test), desarrollado por la Dra. En Psicología Kimberly S. Y., y adaptado para detectar la frecuencia y uso del teléfono celular y su posible dependencia. También usado también en el estudio de la adicción a móviles de la carrera de Licenciado en Informática Administrativa del Centro Universitario UAEM Temascaltepec (Mendoza Mendez, Baena Castro, & Baena Castro, 2015)

El Instrumento cuenta con 26 preguntas en grupos de preguntas que permiten detectar diferentes tipos de comportamiento, como si presenta adicción (pregunta: 2,3,4,5,6), si el uso del teléfono se debe más a fines educativos (preguntas: 7,9), diagnóstico de síntomas de adicción al teléfono móvil (Preguntas: 10,11,12,14,19,20 y 26) y si esta adicción les lleva a tener problemas con sus actividades académicas (preguntas: 8,13,15,16,17,18,21,22,23,24,25), para el desarrollo de este artículo solo se usaron aquellas que nos permitan saber si existe una adicción y los síntomas que presenta.

Para su análisis se utilizaron estadísticos descriptivos con la presentación en gráficas mostradas en porcentajes de la cuantificación de las respuestas de las diferentes preguntas del cuestionario. Para su análisis se hará uso del análisis factorial a través del método estadístico de Componentes Principales ACP. El ACP es un procedimiento estadístico que nos ayuda a reducir a un número más pequeño las variables no correlacionadas, denominándolas como “componentes principales” de un conjunto de datos grande. Su objetivo es explicarla mayor varianza con el menor número de componentes principales, su uso es principalmente en estudios de ciencias sociales, que es nuestro caso. Una de sus ventajas es que al reducir la dimensionalidad de un grupo de datos, conserva las características de un conjunto de datos en el cual la mayor varianza de un conjunto de datos es mantenida en un primer eje y es llamada el Primer Componente Principal, la segunda mayor es en un segundo eje y es llamada Segundo Componente Principal y así relativamente.

**Palabras Clave:** Adicción, nomofobia, rendimiento escolar, Media Superior, Sur del Estado de México, Análisis de Componentes Principales, Método estadístico, Estudio Social, Zacazonapan.

**Clasificación JEL:** [Y1](#) - [I20](#) - [C02](#) – [I00](#) – [I20](#) – [I21](#) – [Y40](#) – [Y30](#) – [Z13](#)

### **Abstract**

In the National Survey on Availability and Use of Information Technologies in households (ENDTHI) 2015, conducted by the National Institute of Geography and Statistics data show that 71.5% of Mexicans have a mobile cellular phone, and the use of popular mobile devices like cell phones, in their different categories such as Smartphone, tablets, etc. It is no longer a benefit only areas conurbation such as large cities, but with the expansion of the antennas or cell phone and internet service microwave, use has begun to penetrate the rural areas bringing with them their benefits, such as changing patterns of behavior and communication that have occurred in the cities.

This work is the result of investigating whether cases of addiction to mobile as a result of the habits of 130 students from the middle level located in a rural area, sample obtained from the total student population of 188 students who compose present 100% students on campus studied, in order to detect whether there are cases of addiction to mobile, in the municipality of Zacazonapan, which has 3,836 inhabitants according to data from the INEGI (National Institute of Statistics and Geography), belonging to the State of Mexico, and that is an area of limited telephone services.

To perform the analysis of the use of technology of cellular and possible dependence on a modified instrument that has been based on test Internet addiction (IAT - Internet addiction Test) was applied. Developed by Dr. In Psychology Kimberly SY, and adapted to detect the frequency and cell phone

use and its possible dependence. Also also it used in the study of addiction to mobile career Degree in Administrative Computer UAEM University Center Temascaltepec

The instrument has 26 questions in groups of questions that detect different types of behavior, such as if you have addiction (question: 2,3,4,5,6) if phone use is due more to educational purposes (questions: 7, 9), diagnosis of symptoms of addiction to mobile phone (questions: 10,11,12,14,19,20 and 26) and if this addiction leads them to have problems with their academic activities (questions: 8,13, 15,16,17,18,21,22,23,24,25) for the development of this article only those that allow us to know if there is an addiction and the symptoms that use it.

For analysis they were used descriptive statistics with graphical presentation shown in percentages quantifying the responses of different questions in the questionnaire. It will make use of factor analysis for analysis using the statistical method Principal Component ACP. The ACP is a statistical procedure that helps us reduce to a smaller number of uncorrelated variables, calling them as "major components" of a large data set. Its aim is to explain greater variance with the lowest number of major components, their use is mainly in social studies, which is our case. One advantage is that by reducing the dimensionalidad of a group of data, retains the characteristics of a data set in which the largest variance of a data set is maintained on a first axis and is called the first principal component, the second higher in a second axis and is called Second Principal Component and well relatively.

**Indicators:** Addiction, monophobia, school performance, Media Superior, Southern State of Mexico, Principal Component Analysis, Statistical Method, Social Survey, Zacazonapan.

## 1. Introducción

El teléfono móvil o celular como es comúnmente conocido ha asumido nuevos roles en la actualidad a partir para los que fue diseñado, como reproductor móvil, cámara fotográfica, lector de noticias, entre otros como el de servidor como medio de comunicación al fenómeno conocido como redes sociales, ya que le permite servir como instrumento de mensajería y comunicación. Lo anterior ha llevado que el usuario de esta tecnología y la tecnología se compenentren hasta llevar a desarrollar conductas altamente dependientes y adictivas a su uso que lo pueden llevar a desarrollar problemas de comunicación tanto en su entorno social, familiar, laboral o académico, siendo los adolescentes los mas vulnerables a su uso indiscriminado al tener necesidad de comunicarse y desarrollar actividades de ocio a través de él.

*"... cualquier actividad gratificante es potencialmente adictiva, pero solo aquellas marcadas por la desaprobación social por sus riesgos asociados son consideradas "dicciones" y no meros hábitos"* (PEDRERO PEREZ, RODRIGREZ MONJE,& RUIZ SANCHEZ DE LEON, 2012). Estas adicciones se pueden dar en los diferentes niveles educativos como son desde el nivel primaria hasta el nivel universitario como se ven en estudios similares, caso de los estudiantes del CU Temascaltepec , de la carrera de LIA , realizado en 2013 del que podemos leer "... los resultados obtenidos en la encuesta tanto los que miden el rendimiento escolar, como en el nivel de adicción al móvil, podemos decir que la relación es directamente proporcional ... " (Mendoza Mendez Rafael Valentin, 2013).

Esta adicción al móvil, se le conoce como nomofobia término acuñado por la empresa británica SecurEnvoy en 2011 , al hacer una investigación sobre la relación entre el móvil y la persona y lo definió *"... como el miedo irracional a salir de casa sin un teléfono móvil ..."* , miedo que se ha convertido en un trastorno representativo de la presente relación con la tecnología, es un acrónimo de la expresión inglesa "no-mobile-phone" y se ve más acentuado entre las población de entre 18 y 24 años , y datos obtenidos del Centro de estudios Especializados en Trastornos de Ansiedad, muestran que casi el 53% de los que poseen teléfono móvil lo padecen , *"... padecimiento creció 13% en los últimos años , debido a que cada vez son más los consumidores que se ven atados a sus teléfonos inteligentes y a que la tecnología es cada vez más accesible y económica ... "* (PCWorld, 2012).

La Facultad de psicología de la UNAM lo define como un patrón de conducta resultado del uso de las nuevas tecnologías, cuyo diagnóstico requiere una serie de condiciones que corresponden a un “temor excesivo a determinado evento, una respuesta inmediata de ansiedad o crisis de pánico”. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), se entiende por adicción un estado de intoxicación crónica y periódica originada por el consumo repetido de una droga natural o sintética (Agudelo, 2013).

El acceso a la telefonía móvil supera actualmente a la de otros como el internet, la televisión e inclusive equipos de cómputo. De acuerdo al estudio realizado por la Asociación Mexicana de Internet, en el estudio numero 12 realizado en el 2016, titulado “Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México”, se mostró que es el Smartphone es el dispositivo electrónico con mayor uso para el acceso a internet con un 77%, siguiéndolo la laptop con un 69%, las computadoras de sobremesa con un 50%, las tabletas electrónicas con un 45%, entre otros. Así que la actividad que más realizan es el de acceder a redes sociales con un 79% , enviar y recibir email con un 70%, para mensajería un 68%, llamadas por internet o aplicaciones 43%, entre otros. Siendo la red social Facebook con un 92% la más usada, seguida de la herramienta de mensajería WhatsApp con un 79% y Youtube con un 66%. Y en estos valores es el teléfono móvil representando el 77% la herramienta más usada para acceder a ellas.

La técnica estadística de Análisis por Componentes Principales fue desarrollada por Pearson a finales del siglo veinte y posteriormente retomado por Hotelling en los treinta del siglo veinte, y principalmente trabaja en el razonamiento para estudiar las relaciones que se presentan en N número de variables que se encuentran correlacionadas, esto es que miden información relacionada con todas ellas , se puede transformar el grupo de variables originales en un nuevo grupo de variables incorreladas entre sí con el fin de que no exista información redundante.

“El Análisis de Componentes Principales (ACP) pertenece a un grupo de técnicas estadísticas multivariantes, eminentemente...” (Pilar González , Amelia Díaz , Olmos Garnica, & Lezama Torres, 2013)

Entre sus aplicaciones más frecuentes del Análisis por Componentes Principales esta su uso en:

- Un estudio de análisis exploratorio que nos permita descubrir la interrelación que de den entre los datos, y de acuerdo al resultado del análisis de los datos proponer el estadístico apropiado.
- En la matriz de datos nos permite reducir su tamaño con el propósito de evitar redundancias y destacar relaciones, así es como en la mayoría de las veces con solo tomar los primeros componentes, se puede explicar la varianza total de todos los datos del estudio.
- En la construcción de variables que no se observan (llamados componentes) a partir de variables que se pueden observar, como ejemplo podemos tomar los datos del estudio y nos podemos dar cuenta que la adicción al móvil por parte de una persona no es observable directamente, pero si podemos medir distintos aspectos de su adicción ( horas de uso, ansiedad, veces al día que lo usa, entre otros) dándonos cuenta que estos distintos aspectos tienden a covariar, y que muestran características comunes de la adicción pero de diferente forma, se denominan indicadores sintéticos y vienen estimados en los componentes.
- Análisis comparativos de rasgos biométricos, para la caracterización morfológica como por ejemplo de diferentes razas animales, para diferentes tipos de predicciones, tal como se realizó en “*Zoometric measures and their utilization in prediction of live weight of local goats in southern México*” (EJ Dorantes Coronado, 2015).

Para llevar a cabo un Análisis por Componentes en estudios exploratorios o descriptivos no se hace obligatorio que los datos que se recopilen tomen una distribución normal, lo único que se pide

en este estudio es que se controlen las variables de una forma cuantitativa y que otorguen sentido para el cálculo de la varianza y la covarianza así como que sus correlaciones sean lineales

## **2. Método**

Se les aplicó el cuestionario a 130 alumnos de la institución de Educación Media Superior donde se llevó la investigación, el 100% de los jóvenes cuentan con un teléfono móvil, por lo que se solicitó permiso a los directivos para la aplicación del cuestionario.

Las fuentes de información que se usaran para el análisis de esta investigación, será estudios sobre el tema del AMIPCI (Asociación Mexicana de Internet), principalmente del estudio que realizó sobre los hábitos de los mexicanos en el 2016, los últimos censos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), la Asociación Mexicana contra las Adicciones, y otros estudios realizados por diferentes organizaciones.

La metodología que se planteó en el desarrollo de esta investigación es de tipo descriptiva – cuantitativa – correlacional. Descriptiva porque nos ayuda describir el comportamiento de los estudiantes con respecto al uso del móvil dentro y fuera del salón de clases.

La metodología correlacional nos permitirá comprobar si existe una relación entre las variables de adicción y síntomas, Cuantitativa ya que mide el grado de la variable adicción a través de un análisis factorial con el procedimiento de análisis de Componentes principales (ACP) y una matriz de componentes rotados, aplicando la prueba de esfericidad de Bartlett, esto apoyado de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer\_olkin para poder determinar la eficiencia del Análisis de Componentes Principales y correlacional a una probabilidad del 1% ( $P \leq 0.01$ ), ya que determina por la correlación de Pearson, el grado de relación entre las variables usadas.

## **3. Instrumentos**

Se aplicó como instrumento un cuestionario de 26 preguntas en preguntas agrupadas que nos permitan detectar diferentes tipos de comportamiento:

1. La presencia de adicción (pregunta: 1,2,3,4,5,6)
2. Uso del teléfono principalmente con fines educativos (preguntas: 7 ,9).
3. Síntomas de adicción al teléfono móvil (Preguntas: 10, 11, 12, 14, 19,20 y 26).
4. si esta adicción les lleva a tener problemas con sus actividades académicas (preguntas: 8,13,15,16,17,18,21,22,23,24,25).

Es oportuno mencionar que para el desarrollo de este artículo solo se usaran aquellas que nos permitan saber si existe una adicción y los síntomas que presenta (1 y del 3 solo la pregunta 26 ya que representa el sufrimiento ante la ausencia del móvil).

El cuestionario que se tomó como base y se modificó para detectar la adicción al teléfono móvil, fue el que realizó la Dra. En Psicología Kimberly S. Y., el IAT que originalmente constaba con veinte preguntas el cual fue modificado y adaptado al agregarle preguntas para detectar la adicción, es de tipo escala de Likert, *“Esta escala es un instrumento estructurado, de recolección de datos primarios utilizado para medir variables en un nivel de medición ordinal a través de un conjunto organizado de ítems, llamados también sentencias, juicios o reactivos, relativos a la variable que se quiere medir, y que son presentados a los sujetos de investigación con respuestas en forma de un continuo de aprobación-desaprobación para medir su reacción ante cada afirmación; las respuestas son ponderadas en términos de la intensidad en el grado de acuerdo o desacuerdo con el reactivo presentado y esa estimación le otorga al sujeto una puntuación por ítem y una puntuación total que permite precisar en mayor o menor grado la presencia del atributo o variable”* (Blanco Neligia, 2005)

Se obtuvo un Alfa de Cronbach en los elementos tipificados de .823 que es un modelo de consistencia interna, basado en el promedio de las correlaciones entre las variables que se usan en el estudio, el mayor valor teórico de Alfa es 1, por lo tanto es mayor su fiabilidad entre más se

acerca a este valor, la prueba de este modelo en la herramienta SPSS arrojo los siguiente resultados (Tabla 1). “El coeficiente alfa fue descrito en 1951 por Lee J. Cronbach.

Es un índice usado para medir la confiabilidad del tipo consistencia interna de una escala, es decir, para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionado...” (Heidi Celina Oviedo, 2005)

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
.821	.823	7

Tabla 1: Análisis de fiabilidad de las variables usadas.

#### 4. Procedimiento

Se aplicó el cuestionario, a 130 alumnos que represento la totalidad de la población estudiantil, explicándoles a los alumnos como contestarlos y se capturaron los datos en el software estadístico SPSS versión 22, llevando a cabo las pruebas de correlación, de componentes principales, de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin y prueba de esfericidad de Bartlett.

#### 5. Resultados de Interpretación.

##### 5.1 Índice de correlación de Pearson.

De 130 alumnos a los que se les aplico el cuestionario, de acuerdo a los ítems que se utilizaron para hacer el análisis que detectan los casos de nomofobia así como los que detectan los síntomas de esta adicción al móvil, se puede observar lo siguiente:

Tabla 2: Coeficiente de Correlación de variables del estudio.

		Uso del dispositivo móvil	Frecuencia de uso	Uso de veces al día	Parte del día en que se usa	Horas de uso al día	Lugar de uso	Sufrimiento por ausencia
Uso del dispositivo móvil	Correlación de Pearson	1	.717(**)	.648(**)	.537(**)	.511(**)	.490(**)	.140
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000	.000	.000	.113
	N	130	130	130	130	130	130	130
Frecuencia de uso	Correlación de Pearson	.717(**)	1	.544(**)	.462(**)	.420(**)	.423(**)	-.019
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.000	.000	.000	.833
	N	130	130	130	130	130	130	130
Uso de veces al día	Correlación de Pearson	.648(**)	.544(**)	1	.594(**)	.556(**)	.387(**)	.134
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000	.000	.000	.129
	N	130	130	130	130	130	130	130
Parte del día en que se usa	Correlación de Pearson	.537(**)	.462(**)	.594(**)	1	.421(**)	.454(**)	.205(*)
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000		.000	.000	.019

	N	130	130	130	130	130	130	130
Horas de uso al día	Correlación de Pearson	.511(**)	.420(**)	.556(**)	.421(**)	1	.445(**)	.205(*)
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000		.000	.019
	N	130	130	130	130	130	130	130
Lugar de uso	Correlación de Pearson	.490(**)	.423(**)	.387(**)	.454(**)	.445(**)	1	.101
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000		.251
	N	130	130	130	130	130	130	130
Sufrimiento por ausencia	Correlación de Pearson	.140	-.019	.134	.205(*)	.205(*)	.101	1
	Sig. (bilateral)	.113	.833	.129	.019	.019	.251	
	N	130	130	130	130	130	130	130

\*\* = Significancia al 1% (P≤0.01), \* = Significancia al 5% (P≤0.05)

En la Tabla 2 se observa el Coeficiente de Correlación de Pearson que es un índice que determina el grado de relación que tienen dos o más variables, los valores pueden oscilar entre -1, 0 y +1. Cuanto más cerca de +1 mayor será la correlación de tipo positivo, cuanto más cerca de -1 mayor será la correlación de tipo negativo y menor cuanto más cerca de 0 se encuentra el índice. En otras palabras Tiene como objetivo medir la fuerza o grado de asociación entre dos variables aleatorias cuantitativas que poseen una distribución normal bivariada conjunta. El coeficiente se define por la siguiente fórmula Cuando  $\rho=+$  la relación es directa entre las variables. Si  $\rho=-$  la relación es inversa y si  $\rho=0$  son independientes. Dicho coeficiente se puede expresar en términos de su estadístico como:

$$\rho = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right] \left[ \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \right]}} \quad -1 \leq r \leq 1$$

De acuerdo al modelo de regresión

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i$$

Donde

$\beta_0$  = Intercepción del modelo.

$\beta_1$  = Pendiente del modelo.

$X_1$  = Variable dependiente

$\varepsilon_i$  = Error aleatorio.

En el análisis los coeficientes de variación de Pearson muestran una alta relación entre la variable uso del dispositivo móvil y las variables frecuencia de uso y uso de veces al día con valores de .717 y .648 con significancia del  $P \leq 0.01$ . En consecuencia se muestra que los usuarios al tener un dispositivo lo usan con relación frecuente y varias veces al día.

La relación entre la variable uso del dispositivo móvil con las variables parte del día en que se usa y horas del uso al día muestran una mediana correlación con coeficientes de .537 y .511 con significancia del  $P \leq 0.01$ , esto nos muestra que el uso del dispositivo móvil no está condicionado del todo a un momento específico del día, ni en su tiempo de uso.

La variable sufrimiento por ausencia, síntoma característico de una adicción presente a los dispositivos móviles (nomofobia), está relacionada solo con la variable parte del día en que se usa con un índice de correlación de .205 con significancia de  $P \leq 0.05$ , sin embargo esta correlación es baja. Por consiguiente la variable sufrimiento por ausencia no está definida por la variable uso del dispositivo móvil, frecuencia de uso, uso de veces al día, parte del día en que se usa, horas de uso al día y lugar de uso, Por lo tanto se observa que el valor que toma esta variable está dado por el hecho, de que el estudiante no tenga su celular a su alcance.

## 5.2 Análisis de Componentes Principales.

**Tabla 3: Medidas de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin. Prueba de esfericidad de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.832
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	345.035
	gl	21
	Sig.	.000

\*gl = grados de libertad, Sig. = efecto significativo

En la Tabla 3 se observa que como medio para determinar la pertinencia de la aplicación del Análisis de Componentes Principales (ACP) se utilizó la metodología llamada Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin que varía entre 0 y 1, acercándose a 0 para indicar que el análisis factorial puede no ser confiable, dado que las correlaciones entre los pares de variables no pueden ser explicadas por otras variables. El Software estadístico nos hace ver que se acerca a 1, siendo el valor obtenido en esta investigación de .832, lo que le otorga una confiabilidad de la adecuación de datos al modelo.

La Prueba de esfericidad de Bartlett, contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, en cuyo caso no existirían correlaciones significativas entre las variables y el modelo factorial no sería pertinente:

$H_0$  = Matriz de correlaciones es una matriz de identidad.

$H_1$  = Matriz de correlaciones no es una matriz de identidad.

Al obtener un valor de significancia de .000 ( $P \leq 0.01$ ) se rechaza la hipótesis nula, en consecuencia si existe correlaciones significativas entre las variables y el modelo factorial es pertinente.



**Tabla 4: Comunalidades de las variables de estudio, Método de extracción: Análisis de Componentes principales.**

	Inicial	Extracción
Uso del dispositivo móvil	1.000	.773
Frecuencia de uso	1.000	.745
Uso de veces al día	1.000	.743
Parte del día en que se usa	1.000	.587
Horas de uso al día	1.000	.570
Lugar de uso	1.000	.943
Sufrimiento por ausencia	1.000	.930

La Tabla 4 contiene las Comunalidades asignadas inicialmente a las variables y las Comunalidades reproducidas por la solución factorial (extracción), la comunalidad de una variable es la proporción de su varianza que puede ser explicada por el modelo factorial de Componentes Principales, este método de extracción asume que es posible explicar el 100%, de la varianza observada (1.000), por esta razón todas las Comunalidades iniciales son iguales a la unidad. En las Comunalidades de extracción cuanto más se acerca a 1 más importante es la variable dentro del modelo

A partir de esta prueba se puede plantear la decisión de si el número de factores obtenidos son suficientes para explicar todas y cada una de las variables incluidas en el análisis o dar por bueno el número de factores extraídos, las variables:

- Uso del dispositivo móvil, frecuencia de uso y uso de veces al día. Son variables donde el modelo es capaz de reproducir el 77.3% , 74.5% y 74.3% de su variabilidad original
- Parte del día en que se usa y horas de uso al día. Son variables donde los factores comunes explican la mitad de la variabilidad original, indican un 58.7% y 57.0% respectivamente.
- Lugar de uso y sufrimiento por ausencia. Son variables mejor explicadas: el modelo es capaz de reproducir el 94.3% y 93.0% de su variabilidad original.

Con base en lo anterior, se asume que las variables incluidas en esta investigación son suficientes para dar por bueno el número de factores extraídos.

**Tabla 5: Matriz de Componentes y porcentaje de la varianza en Autovalores iniciales y componentes rotados.**

Componente	Autovalores iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3.593	51.326	51.326	2.851	40.728	40.728
2	1.040	14.863	66.189	1.336	19.081	59.809
3	.658	9.400	75.589	1.105	15.780	75.589
4	.582	8.310	83.899			
5	.546	7.797	91.697			
6	.335	4.781	96.478			
7	.247	3.522	100.000			

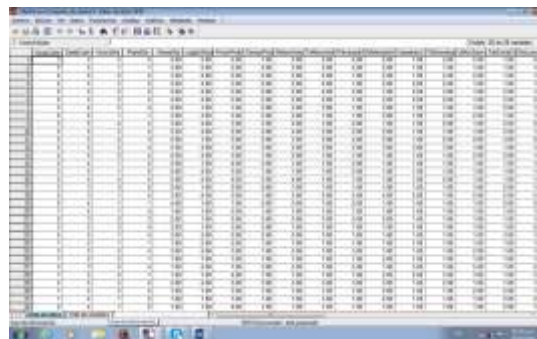
En (Olivares, 2014) Mediante el ACP se pueden encontrar nuevas variables denominadas  $Y(k)$ ,  $k=1, p$  que sean combinaciones lineales de las variables originales  $X(j)$ , en el estudio de un conjunto de  $(n)$  individuos e imponer a este sistema ciertas condiciones que permitan satisfacer los objetivos del análisis por componentes principales. Esto implica encontrar  $(p \times p)$  constantes tales que:

$$Y(k) = \sum_{j=1}^p l(jk)X(j) \quad k = 1, \dots, p$$

donde  $l(jk)$  es cada una de esas constantes. Debido a la sumatoria, en cada nueva variable  $Y(k)$  intervienen todos los valores de las variables originales  $X(j)$ . El valor numérico de la  $l(jk)$  indicará el grado de contribución que cada variable original aporta a la nueva variable definida por la transformación lineal. Puede expresarse la transformación lineal de componentes principales en términos matriciales:

$$Y_{(n \times p)} = X_{(n \times p)} L_{(p \times p)}$$

El cálculo de los componentes principales se realiza a partir de un nuevo conjunto de variables ortogonales entre sí, cuyas varianzas van decreciendo paulatinamente a partir de las variables originales, no existe una solución única para determinar la matriz de componentes principales existe la posibilidad de rotaciones de las variables ortogonales para una mayor eficiencia de los resultados, para el presente análisis se hizo la rotación en el software SPSS denominada VARiMax.



**Figura 1** Valores de las variables, capturadas en SPSS

En la tabla 5 se observa que:

- El componente 1 que está compuesto por un conjunto de variables que explican el 40.72% de la varianza total, a este componente se le llamara componente de Síntomas de adicción.
- El componente 2 explica el 19.08% de la varianza total y llevara el nombre de Componente de Lugar de uso.
- El componente 3 explica 15.78% de la varianza total, y tendrá el nombre de Componentes de adicción.

Estos tres componentes se escogieron porque explican 75.58% de la varianza total.

**Tabla 6: Auto vectores, Matriz de componentes rotado.**

	Componente		
	1	2	3
Uso del dispositivo móvil	.837	.268	.039
Frecuencia de uso	.820	.194	-.186
Uso de veces al día	.836	.151	.145
Parte del día en que se usa	.657	.310	.242
Horas de uso al día	.526	.480	.252
Lugar de uso	.261	.935	.002
Sufrimiento por ausencia	.050	.050	.962

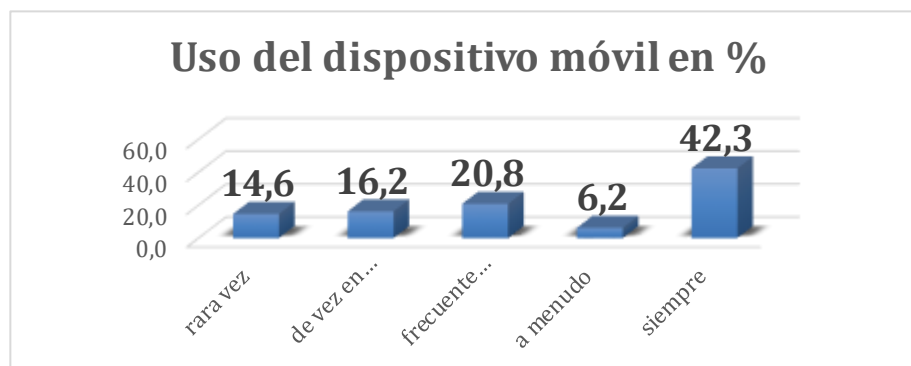
Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

El componente principal 1 se asocia positivamente con las variables:

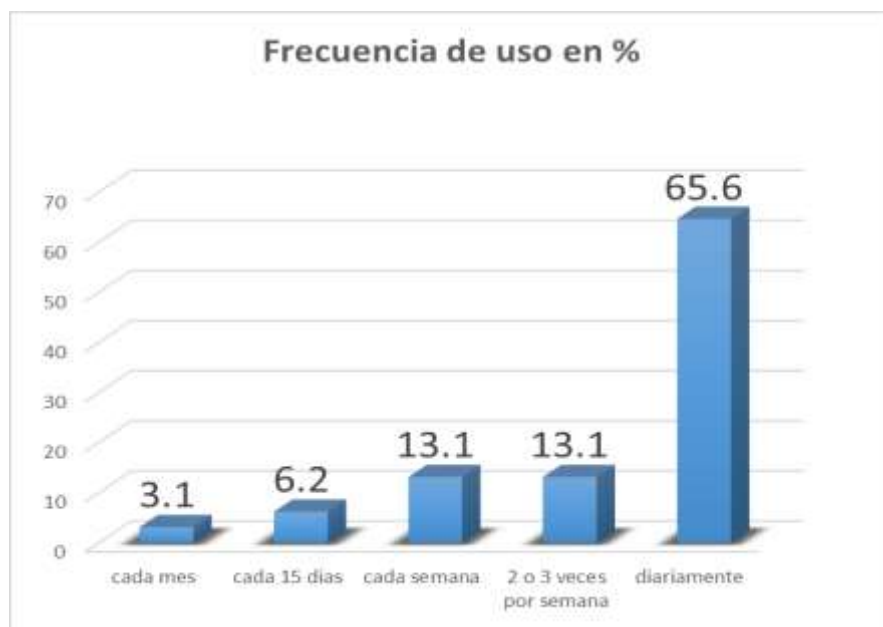
- Uso del dispositivo móvil con un valor de .837.
- Frecuencia de uso con un valor de .820.
- Uso de veces al día con un valor de .836.
- Partes del día en que se usa con un valor de .657

Los cuales obtuvieron las cargas más altas, ante esto podemos decir que existen argumentos suficientes para representar los síntomas de adicción.



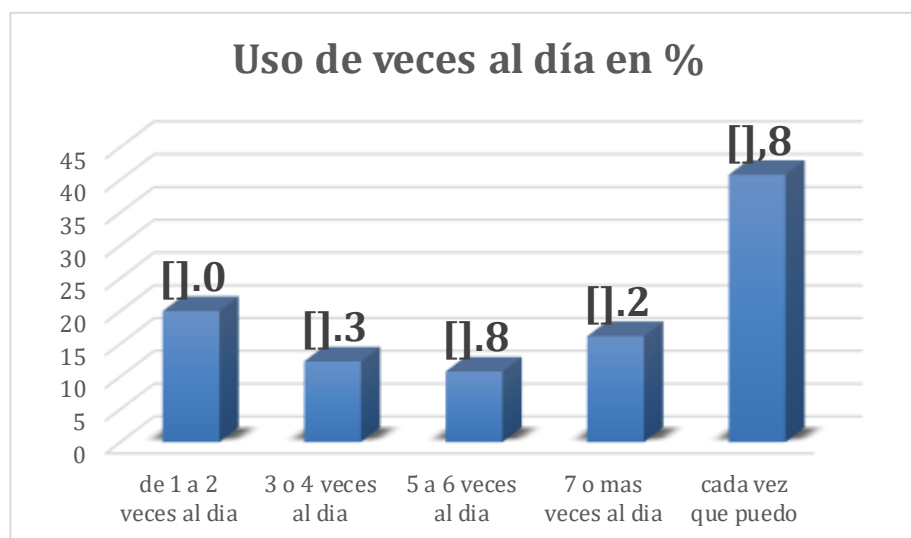
**Gráfico 1: Porcentaje de alumnos que muestra su uso del dispositivo móvil**

En esta grafica se presentan los valores que muestra el uso del móvil por los alumnos que contestaron el instrumentó, argumentando con 14.6% rara vez su uso, con el 16.2% de vez en cuando, con el 20.8% frecuentemente, a menudo con 6.2% y su uso en siempre con el 42.3%, siendo estos últimos los más representativos de este síntoma de adicción.



**Gráfico 2: Porcentaje de frecuencia de uso del dispositivo móvil**

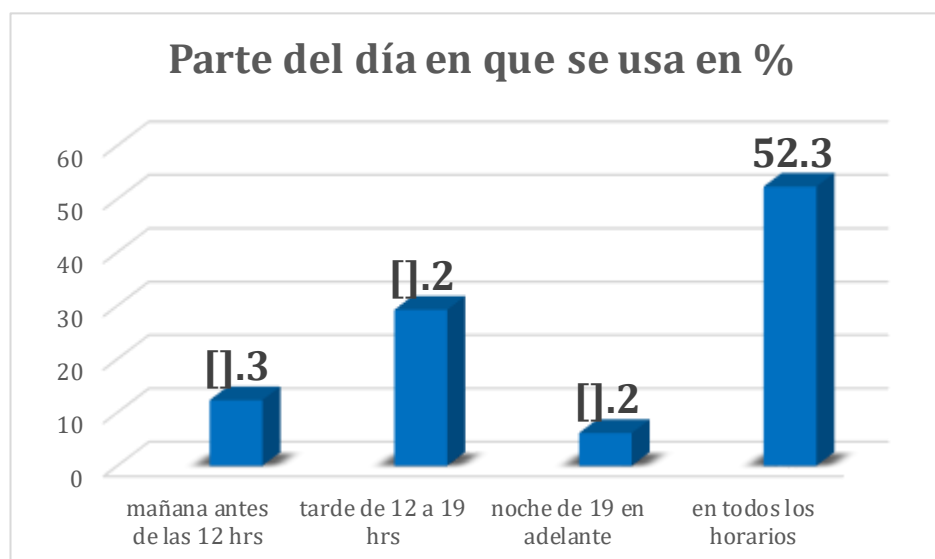
En esta grafica se muestra el síntoma de adicción de la frecuencia mensual que con que hacen uso del móvil los alumnos encuestados, el 65.6% manifestó que lo hace diariamente durante todo el mes, el 13.1% de dos a tres veces por semana, el 13.1% una vez cada semana. El 6.2% solo una vez cada 15 días y el 3.1% que vive en una zona sin cobertura solo una vez al mes cuando bajan a la cabecera municipal.



**Gráfico 3: Porcentaje de alumnos que muestra el uso al día del móvil, del total que lo usa diariamente.**

En la gráfica 3 se pueden ver las veces al día que hacen uso del dispositivo móvil, del total de alumnos que manifestó usarlo diariamente en la gráfica anterior, así un 20% expuso que lo usa de 1 a dos veces máximo al día, un 12.3% manifestó hacer entre tres o cuatro veces al día, el 11.8%

con un número más elevado de entre 5 y seis veces al día, un 16.2% siete veces o más al día y los que acusan de una necesidad de contacto mayor, manifestando un síntoma agudo de adicción un 41.8% cada vez que puede hacerlo.



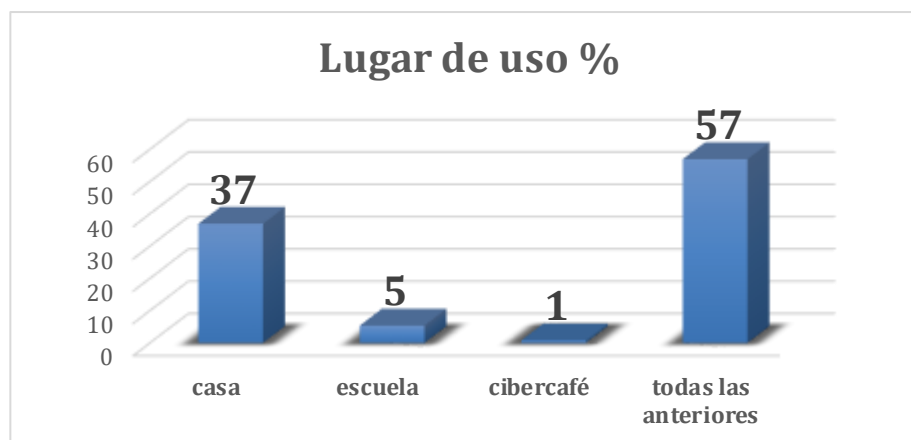
**Grafico 4: Porcentaje de las partes del día en que más se usa el dispositivo móvil.**

La grafica 4 nos muestra las partes del día en que los alumnos usan de manera preferente el dispositivo móvil, un 12.3% manifestó que solo lo usa antes del mediodía, un 29.2% contestó que lo usa entre las 12 del día y las 7 de la noche, un 6.2% declaró que solo lo usa después de las siete de la noche y un 52.3% manifestó una necesidad más fuerte en su uso, ya que argumentaron que lo usan en cualquier horario.

El componente principal 2 se asocia positivamente con la variable:

- Lugar de uso con un valor de .935

La cual obtuvo la carga más alta, por lo que podemos decir que existen argumentos suficientes para representar la ubicación de uso.



**Grafico 5: Porcentaje de los lugares donde frecuentemente hace uso del dispositivo móvil.**

La grafica 5 representa los lugares donde frecuentemente hace uso de su móvil para desarrollar alguna actividad, mostrando un 37% alumnos que solamente lo hacen desde su casa, un 5% en la escuela, un 1% de algún cibercafé y el 57% hace uso de todos los lugares mencionados.

El componente principal 3 se asocia positivamente con las variables:

- Sufrimiento por ausencia con un valor de .962

La cual obtuvo una carga alta, por lo que podemos decir que existen argumentos suficientes para representar la adicción al dispositivo móvil.



**Grafico 6: Porcentaje del nivel de sufrimiento que sufren los alumnos ante la ausencia de su dispositivo movil.**

La grafica 6 representa la frecuencia con que el alumno se ve estresado, al no poder estar cerca o tener a la mano su dispositivo móvil, esto podría suceder al olvidársele en su casa, por falta de conectividad o por descargársele la batería, siendo un 4.6 % que lo sufre 7 o más veces al día, un 13.1% que lo sufre frecuentemente siendo uno de los problemas las áreas donde viven alejadas de la cabecera y existen problemas de conectividad, el 18.5% manifestó que de vez en cuando que se pierde la señal o se descarga la batería y el 53.1% rara vez lo sufre, aquí cabe mencionar que la mayoría tiene teléfonos de gama baja de señal analógica cuya duración de batería es extensa en comparación con un grupo reducido que tiene celulares de gama alta de señal digital y cuya vida de batería es más corta.

## 6. Discusión de resultados

El Análisis de Componentes Principales es una técnica multivariada que en el análisis de este ejercicio permitió construir el agrupamiento de las variables en tres Componentes Principales con un 75.589% de la varianza explicada, la pertinencia del uso de esta prueba se demuestro con la prueba de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin con un valor de .832, sin embargo existe evidencia de valores más altos reportados por (Mendoza Mendez Rafael Valentin, 2013), en el trabajo publicado llamado "Un análisis de la adicción a los dispositivos móviles y su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de la licenciatura en informática administrativa del Centro Universitario UAEM Temascaltepec", donde se utilizaron un mayor número de variables y se obtuvo un valor en la prueba de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin de .931. En efecto para mejorar la confiabilidad del análisis de esta técnica se recomienda aumentar el número de variables.

La comprobación de la correlación entre las variables analizadas que es un requisito para llevar acabo la prueba ACP, se fundamentó mediante el test llamado Prueba de esfericidad de Bartlett que mide la confiabilidad de las correlaciones de las variables, donde la importancia de su significancia (la aceptación de la confiabilidad ACP), para que sea relevante debe de arrojar un valor menor que 0.05, y altamente relevante valores menores de 0.01. Los resultados de esta prueba dieron un valor de 0.000 que al ser menor de 0.01 nos dice que la prueba es altamente confiable.

La técnica de Análisis de Componentes Principales es una metodología que permite la reducción de investigaciones con un gran número de variables, nos permitió identificar y agrupar las más sigficativas del estudio según su varianza obtenida, de esta forma se detectó tres componentes

principales del resultado de la agrupación de las variables, denominados *Componente 1: Síntomas de adicción*, *Componente 2: Lugar de uso*, *Componente 3: Adicción* cuyas variables que lo componen son:

1. Uso del dispositivo móvil, Frecuencia de uso, Uso de veces al día, Parte del día en que se usa.
2. Lugar de uso.
3. Sufrimiento por ausencia.

La variable sufrimiento por ausencia que es un síntoma considerado dentro del cuadro de adicción al móvil, demostró agruparse de manera independiente, siendo su comportamiento mostrado, no verse influenciado por los valores de las variables agrupadas en los otros componentes principales.

## 7. Conclusiones

La técnica de Análisis de Componentes Principales es una metodología que permitió la detección de estudiantes con sufrimiento en diferentes niveles denominado componente 3, caracterizado por la ausencia de su dispositivo móvil, indistintamente de su relación con las otras variables que se agruparon en los Componentes 1 y 2.

## 8. Bibliografía

- Blanco Neligia, A. M. (1 de 12 de 2005). <http://www.redalyc.org>. (U. d. Zulia, Ed.) Recuperado el 02 de 09 de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28011311>
- EJ Dorantes Coronado, G. T. (2015). *Zoometric measures and their utilization in prediction of live weight of local goats in southern México*. Texcoco, Edo. Mex: SpringerPlus. Recuperado el 23 de 08 de 2016, de <http://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-015-1424-6>
- G, S. G. (19 de 03 de 2016). *LaJornadaenlinea*. Obtenido de [www.jornada.unam.mx](http://www.jornada.unam.mx): <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/03/19/estudio-78-6-millones-de-usuarios-de-celular-recurren-al-wifi-8748.html>
- Heidi Celina Oviedo, A. C. (01 de 04 de 2005). *Aproximación al uso del coeficiente alfa*. Recuperado el 15 de 09 de 2016, de [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org): <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80634409>
- Maria Fernanda Hernandez Jaramillo, E. R. (2014). *NOMOFOBIA: IDENTIFICACION DEL PORCENTAJE DE ALUMNOS DEL COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS DEL ESTADO DE MEXICO PLANTEL ZACAZONAPAN*. TEMASCALTEPEC: UAEMEX.
- Mendoza Mendez Rafael Valentin, B. C. (16 de 10 de 2013). [www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx). Obtenido de [ri.uaemex.mx](http://ri.uaemex.mx): [ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49672](http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49672)
- Mendoza Mendez, R. V., Baena Castro, G. R., & Baena Castro, M. A. (01 de 02 de 2015). *Un analisis de la adicción a los Dispositivos Móviles y su impacto en el Rendimiento Academico de los Estudiantes de la Licenciatura en Informatica Administrativa del Centro Universitario UAEM Temascaltepec*. Recuperado el 1 de 10 de 2016, de <http://atlante.eumed.net>: <http://atlante.eumed.net/adiccion-moviles/>
- Olivares, B. (2014). Aplicación del Análisis de Componentes Principales (ACP) en el diagnóstico socioambiental. Caso:sector Campo Alegre, municipio Simón Rodríguez de Anzoátegui. *Multiciencias*, 14, 14. Recuperado el 03 de 09 de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/904/90433839011.pdf>

PCWorld. (31 de 05 de 2012). *www.pcworld.com.mx*. Obtenido de *www.pcworld.com.mx/Articulos/23433.htm*

Pilar González , M., Amelia Díaz , P., Olmos Garnica, E., & Lezama Torres, E. (01 de 09 de 2013). *Universidad de los Andes Venezuela, Instituto de Investigaciones Económicas Sociales*. Recuperado el 01 de 09 de 2016, de *http://iies.faces.ula.ve/revista/articulos/revista\_09/pdf/rev09gonzalez\_diaz.pdf*

Restrepo B, L. F., & González L, J. (01 de 04 de 2007). *www.redalyc.org. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 183-192. Recuperado el 11 de 09 de 2016, de *http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023034010*