



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA TÉCNICA

TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

**Análisis de los usos de la tecnología en los estudiantes de la
Universidad Central del Ecuador**

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Toro García, Fredy Aníbal.

DIRECTOR: Barba Guamán, Luis Rodrigo, Mgtr.

CENTRO UNIVERSITARIO ZAMORA

2015



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2015

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Barba Guamán, Luis Rodrigo.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración

El presente trabajo de titulación: “Análisis de los usos de la tecnología en los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador”, realizado por Toro García Fredy Aníbal, ha sido orientado y realizado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, octubre de 2015

f.....

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Toro García Fredy Aníbal, declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Análisis de los usos de la tecnología en los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador, de la Titulación de Ingeniero en Informática, siendo el Mgtr. Barba Guamán Luis Rodrigo, director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del artículo 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.....

Autor: Toro García Fredy Aníbal

Cédula: 1900435825

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado de manera especial primeramente a Dios por concederme la vida y la oportunidad de tomar este camino lleno de expectativas y deseos de triunfar. A mi esposa e hijos, a mis padres y hermanos por su motivación, apoyo incondicional y la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A todos mis profesores por brindarme sus conocimientos y ser el pilar fundamental en mi formación académica, a mis compañeros y amigos que me han ayudado en esta etapa de culminación.

Toro García Fredy Aníbal

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios, luego a mis padres, por darme siempre la mejor educación que haya podido tener, a mis hermanos, a mi esposa, a mis hijos por apoyarme de manera magnánima en los momentos que más necesité y por lo que han sacrificado para que pueda culminar con este trabajo.

A mis profesores por impartir su conocimiento permitiéndome formar como profesional, en especial al Mgtr. Luis Rodrigo Barba Guamán, director del trabajo de fin de titulación, quien ha compartido su conocimiento y guiado durante el desarrollo de esta ardua tarea de investigación.

A todos los miembros del departamento de Inteligencia Artificial, especialmente al Dr. Juan Carlos Torres Díaz, quien me ha brindado su apoyo en esta etapa de investigación.

A mis compañeros y amigos por los grandes momentos que pasamos, de la misma manera un agradecimiento profundo a la Universidad Técnica Particular de Loja por haber sido la cuna de formación profesional, personal y espiritual durante los años de estudio de mi carrera.

Toro García Fredy Aníbal

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|------|
| APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN..... | II |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS..... | III |
| DEDICATORIA | IV |
| AGRADECIMIENTO | V |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | VI |
| RESUMEN..... | XII |
| ABSTRACT | XIII |
| MARCO TEÓRICO | 5 |
| 1. Brecha digital | 6 |
| 1.1. Definición..... | 6 |
| 1.2. Factores de la brecha digital..... | 7 |
| 1.3. Eliminación de la brecha digital..... | 10 |
| 2. Tecnología y educación..... | 12 |
| 2.1. Sociedad de la información..... | 16 |
| 2.2. Sociedad del conocimiento | 17 |
| 3. Usos del internet | 19 |
| 3.1. Internet en Ecuador | 20 |
| 3.2. Internet y educación..... | 25 |
| 4. Rendimiento académico | 28 |
| 4.1. Factores que inciden en el rendimiento académico..... | 29 |
| 4.2. Tecnología y rendimiento académico..... | 33 |
| 5. Minería de datos..... | 34 |
| 5.1. Definición..... | 34 |
| 5.2. Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD) | 35 |
| 5.3. Modelos de minería de datos..... | 37 |
| 5.4. Tareas de minería de datos | 37 |
| 5.5. Técnicas de minería de datos | 50 |
| METODOLOGÍA..... | 54 |

| | |
|---|------|
| 3.1. Población y muestra | 55 |
| 3.2. Instrumentos de recolección de información..... | 56 |
| 3.3. Obtención de resultados, análisis e interpretación de datos | 57 |
| 3.3.1. Fase de Integración y Recopilación de datos | 57 |
| 3.3.2. Fase de Selección, Limpieza y Transformación | 59 |
| 3.3.3. Fase de Minería de datos..... | 60 |
| 3.3.5. Fase de Evaluación e Interpretación | 64 |
| RESULTADOS | 67 |
| 4.1. Fase de Recopilación e Integración de datos | 68 |
| 4.2. Fase de Limpieza, Selección y Transformación..... | 68 |
| 4.3. Fase de Minería de Datos | 69 |
| 4.3.1. Aspectos generales del estudiante..... | 69 |
| 4.3.2. Aspectos socio-demográficos | 69 |
| 4.3.3. Aspectos en el uso de internet para el aprendizaje | 70 |
| 4.3.4. Aspectos en el uso de internet para el entretenimiento | 71 |
| 4.3.5. Aspectos en el uso de dispositivos tecnológicos | 72 |
| 4.3.6. Aspectos en función de las percepciones de los estudiantes | 73 |
| 4.3.7. Aspectos del uso de internet por parte de los profesores..... | 74 |
| 4.3.8. Análisis de correspondencias..... | 75 |
| 4.3.9. Reducción de variables..... | 86 |
| ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS | 93 |
| 5.1. Fase de Evaluación e Interpretación | 94 |
| 5.1.1. Aspectos en el uso de internet para el aprendizaje | 94 |
| 5.1.2. Aspectos en el uso de internet para el entretenimiento | 97 |
| 5.1.3. Rendimiento académico..... | 100 |
| 6.1. Nivel de ingresos y el uso de internet para el aprendizaje | 106 |
| 6.2. Nivel de ingresos y el uso de internet para el entretenimiento | 107 |
| 6.3. Uso de internet para el aprendizaje y rendimiento académico..... | 108 |
| 6.4. Uso de internet para el entretenimiento y rendimiento académico..... | 1099 |

| | |
|----------------------|-----|
| RECOMENDACIONES..... | 110 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 112 |
| ANEXOS..... | 117 |
| TERMINOLOGÍA | 145 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Asociación de técnicas y tareas de Minería de datos | 50 |
| Tabla 2: Descripción de la fórmula para obtener la población | 56 |
| Tabla 3: Cálculo de la muestra | 56 |
| Tabla 4: Porcentajes de aspectos socio-demográficos | 69 |
| Tabla 5: Porcentajes de aspectos en el uso de internet para el aprendizaje | 70 |
| Tabla 6: Porcentajes en el uso de internet para el entretenimiento | 72 |
| Tabla 7: Porcentajes en el uso de dispositivos tecnológicos | 73 |
| Tabla 8: Porcentajes de las percepciones de los estudiantes | 73 |
| Tabla 9: Porcentajes de uso de internet por parte de los profesores..... | 74 |
| Tabla 10: Relación entre edad y nivel de conocimiento en el manejo de internet..... | 75 |
| Tabla 11: Relación entre edad y cuántos días a la semana se conecta a internet | 76 |
| Tabla 12: Relación entre edad y en cuántos foros virtuales participa cada mes..... | 76 |
| Tabla 13: Relación entre edad y cuántos años se conecta a internet..... | 77 |
| Tabla 14: Relación entre edad y cuántas horas al mes utiliza la biblioteca virtual..... | 78 |
| Tabla 15: Relación entre género y nivel de conocimiento en el manejo de internet | 78 |
| Tabla 16: Relación entre ingresos y lugar dónde se conecta a internet | 79 |
| Tabla 17: Relación entre ingresos y cuántos días se conectan a internet | 80 |
| Tabla 18: Relación entre ingresos y nivel de conocimiento en el manejo de internet | 80 |
| Tabla 19: Relación entre edad y tener un blog..... | 81 |
| Tabla 20: Relación entre edad y tener una cuenta en YouTube..... | 82 |
| Tabla 21: Relación entre edad y uso de Smartphone con acceso a internet | 82 |
| Tabla 22: Relación entre ingresos y uso de Smartphone con cámara y acceso a internet ... | 83 |
| Tabla 23: Relación entre ingresos y nivel de uso de computador portátil | 84 |
| Tabla 24: Relación entre género y asignaturas aprobadas | 85 |
| Tabla 25: Nivel de exactitud de grupos | 87 |
| Tabla 26: Discriminación de variables..... | 87 |
| Tabla 27: Nivel de exactitud de grupos | 90 |
| Tabla 28: Discriminación de variables..... | 90 |
| Tabla 29: Códigos para las variables Dummy..... | 95 |
| Tabla 30: Pruebas de ómnibus | 95 |
| Tabla 31: Pruebas de Pseudo-R ² | 95 |
| Tabla 32: Prueba de Hosmer y Lemeshow..... | 96 |
| Tabla 33: Coeficientes del modelo de regresión logística binomial (aprendizaje)..... | 96 |
| Tabla 34: Códigos para las variables Dummy..... | 98 |
| Tabla 35: Pruebas de ómnibus..... | 98 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 36: Pruebas de Pseudo-R ² | 98 |
| Tabla 37: Prueba de Hosmer y Lemeshow..... | 98 |
| Tabla 38: Coeficientes del modelo de regresión logística binomial (entretenimiento)..... | 99 |
| Tabla 39: Pruebas de ómnibus..... | 101 |
| Tabla 40: Pruebas de Pseudo-R ² | 101 |
| Tabla 41: Prueba de Hosmer y Lemeshow..... | 101 |
| Tabla 42: Coeficientes del modelo de regresión logística binomial..... | 101 |
| Tabla 43: Pruebas de ómnibus..... | 102 |
| Tabla 44: Pruebas de Pseudo-R ² | 103 |
| Tabla 45: Prueba de Hosmer y Lemeshow..... | 103 |
| Tabla 46: Coeficientes del modelo de regresión logística binomial..... | 103 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1: Personas analfabetas digitales por área | 12 |
| Figura 2: Equipamiento tecnológico del hogar a nivel nacional | 21 |
| Figura 3: Acceso a internet según área | 21 |
| Figura 4: Hogares que tienen acceso a internet a nivel nacional | 22 |
| Figura 5: Personas que utilizaron computadora por grupos de edad | 22 |
| Figura 6: Personas que utilizaron computadora por provincias en el 2013..... | 23 |
| Figura 7: Frecuencia de uso de internet a nivel nacional | 23 |
| Figura 8: Lugar de uso de internet por área | 24 |
| Figura 9: Razones de uso de internet por área | 24 |
| Figura 10: Personas que tienen teléfono inteligente a nivel nacional | 25 |
| Figura 11: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios | 29 |
| Figura 12: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios | 31 |
| Figura 13: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios | 32 |
| Figura 14: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios | 32 |
| Figura 15. Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD) | 35 |
| Figura 16: Representación general de tareas de minería de datos | 38 |
| Figura 17: Pseudocódigo del algoritmo <i>k-medias</i> | 45 |
| Figura 18: Pseudocódigo del algoritmo ID3 | 52 |
| Figura 19: Pseudocódigo del algoritmo C4.5 | 52 |
| Figura 20: Cluster de usos del internet para el aprendizaje..... | 88 |
| Figura 21: Cluster de uso del internet para el entretenimiento | 91 |

RESUMEN

El presente trabajo investigativo está centrado en el análisis de los usos de internet de los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador, con el objetivo de poseer un conglomerado de datos que es fundamental para la toma de decisiones que permitan optimizar el uso de la tecnología y maximizar sus efectos en el rendimiento académico de los estudiantes.

En la clasificación de los estudiantes encuestados se etiquetan a los grupos como mayor y menor nivel de aprendizaje, mayor y menor nivel de entretenimiento, en los casos en el uso del internet para el aprendizaje y entretenimiento respectivamente, mientras en el rendimiento académico se tiene dos grupos identificados como aprobados y no aprobados.

Los resultados obtenidos demuestran que no existe incidencia de los ingresos económicos mensuales en cuanto al uso del internet para el aprendizaje y/o entretenimiento; y que el rendimiento académico no se ve afectado por el nivel o tipo de uso que se dé a la tecnología.

Palabras clave: Brecha digital, usos de Internet, aprendizaje, entretenimiento, rendimiento académico, minería de datos, KDD.

ABSTRACT

The current research is mainly focus on the different uses of the internet by the students of the Central University of Ecuador. The objective is to build a database so that students through the use of the technology can optimize their academic performance.

The students that are part of the survey have been divided into groups with higher level of learning and minor level of learning, higher and minor level of entertainment. Meanwhile on the academic performance we have divided into two groups, label as approved and not approved students.

The results obtained show that the monthly income has not effect on the use of the internet for learning o entertainment purposes, on the hand; the academic performance is not affected by the level or use of the technology.

Keywords: Digital breach, uses of Internet, learning, entertainment, academic yield, mining of data, KDD.

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

De los impactos generados por el uso de la tecnología en las diversas actividades de las personas se reconoce las definiciones de la “Sociedad del Conocimiento” y “Sociedad de la Información”. Bajo estas concepciones se establece que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han dotado de grandes volúmenes de información y velocidades de transmisión, herramientas de software y hardware que han sido de a poco insertadas en el ámbito de la educación, y que están siendo potencializadas cada día.

Sin duda alguna las TIC son valiosas herramientas para el proceso educativo como lo afirma Marqués (2011), que describe entre las ventajas de estas: el aumento de la atención, de la motivación y de la participación del alumnado, innovación del proceso de enseñanza aprendizaje y el logro de objetivos, sobre todo en el ámbito universitario donde se asume que los estudiantes poseen los conocimientos, habilidades y destrezas para realizar sus actividades académicas a través del uso de las TIC.

En Ecuador, el estado ha insertado nuevas políticas y reformas en busca de la calidad de la educación, teniendo en cuenta que se vive en una sociedad globalizada de la información y/o conocimiento. Como parte de estas nuevas iniciativas la evaluación y acreditación de las universidades, donde uno de sus indicadores califica el uso de la tecnología en el proceso educativo. Según datos del INEC (2013) “El 40,4% de la población de Ecuador ha utilizado internet en los últimos 12 meses”; de los cuales el 31,7% lo ha empleado para la educación y el aprendizaje, sin considerar la relación de estos datos con factores como los ingresos económicos o rendimiento académico.

Por lo expuesto y el tema del trabajo planteado se identifican los siguientes objetivos:

General:

- Analizar los usos de la tecnología en los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador.

Específicos:

- Determinar la incidencia de los ingresos económicos en el uso del internet para el aprendizaje por parte de los estudiantes.
- Determinar la incidencia de los ingresos económicos en el uso del internet para el entretenimiento por parte de los estudiantes.

- Determinar la incidencia del uso del internet para el aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes.
- Determinar la incidencia del uso del internet para el entretenimiento en el rendimiento académico de los estudiantes.

Además se puede indicar que no se cuenta con indicadores precisos del nivel de uso de la tecnología y su relación con ingresos económicos y rendimiento académico, que es justamente lo que enfoca este trabajo investigativo, que toma como contexto a la Universidad Central del Ecuador, y deja como resultados un conjunto de información que puede ser considerada en la busca de mejoras y toma de decisiones que encuentren una educación de calidad.

Para llevar a efecto la investigación se organizó el proceso de levantamiento de datos, como la aplicación de un cuestionario, para medir los “usos de la tecnología en las universidades”, y luego hacer un análisis multivariante que diera categorizaciones respecto a los usos de internet en la educación y entretenimiento, como también en los ingresos económicos y rendimiento académico, y las relaciones en base a las preguntas de investigación e hipótesis:

1. ¿Cómo se relacionan los niveles de ingreso de las familias de los estudiantes universitarios con los usos de internet en actividades académicas y de entretenimiento?

- **Hipótesis 1:** El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para el aprendizaje.
- **Hipótesis 2:** El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para entretenimiento.

2. ¿Cómo se relacionan el rendimiento académico y los usos de internet en actividades académicas y de entretenimiento?

- **Hipótesis 3:** El uso de la tecnología en el aprendizaje incide en el rendimiento académico.
- **Hipótesis 4:** El uso de la tecnología para entretenimiento incide en el rendimiento académico.

Las técnicas, métodos y proceso llevados a cabo en el análisis de los datos, corresponden y se ordenan dentro de las fases de minería de datos como se detallan a continuación. La muestra es de 400 estudiantes, quienes dan contestación al cuestionario antes mencionado, que proporcionó los datos necesarios como parte de la fase de integración y recopilación de datos. La selección y limpieza de datos se realiza debido a que se presentó información

atípica, para luego transformar aquellos datos con los cuales se detecta sus valores estadísticos de periodicidad, además de la media, mediana y moda, así como las correspondencias existentes mediante clusterización y su respectivo discriminante. Por último se lleva a cabo el proceso de regresión logística binomial para la comprobación de las hipótesis, también se verificó mediante una tabla cruzada aplicando la prueba (chi-cuadrado). De acuerdo a los resultados se demuestra que ninguna de las hipótesis se cumple, y se deja como recomendación hacer análisis más profundo que permita identificar los factores del rendimiento académico y considerar otros contextos educativos.

El presente documento contiene siete capítulos: (Capítulo I) considera información general del proceso investigativo. (Capítulo II) información teórica científica sobre los contextos del tema investigado como: brecha digital, tecnología y educación, usos del internet en la educación y en el Ecuador, además el rendimiento académico y su relación con la tecnología. (Capítulo III) se detalla la metodología seguida. (Capítulo IV) se presentan los resultados obtenidos. (Capítulo V) análisis e interpretación de resultados. (Capítulo VI) conclusiones y (Capítulo VII) recomendaciones.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

1. Brecha digital

Para Martínez (2004) en los países ricos y pobres existen desigualdades que se profundizan cada vez más, cuando se debe aspirar a que estas desaparezcan. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), hoy en día inmersas en casi todo ámbito social, económico y educativo benefician el desarrollo de las sociedades, lo cual las ha convertido en un elemento esencial a implementarse, pero que a su vez ha producido un acceso a una brecha entre sociedades.

Uno de los principales problemas a la hora de dar acceso al mundo en línea, lo cual causa brecha digital, es la limitada disponibilidad de acceso fijo de banda ancha, que se limita sobre todo a los usuarios de internet de los países desarrollados y algunos países en desarrollo. Más de la mitad de los abonados fijos de banda ancha de los países en desarrollo se encuentran en China, que superó a Estados Unidos en el mercado mundial de banda ancha fija en 2008 (Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2010).

1.1. Definición

De acuerdo con Leoni (2009) la definición de brecha digital se describe así: “La distancia que existe entre quienes acceden y utilizan de modo productivo la tecnología de la información y la telecomunicación y aquellos que no pueden acceder a estas”. Es entonces esta diferencia de acceso y uso de las TIC lo que hace que unas sociedades se diferencien de otras en cuanto al desarrollo especialmente educativo, pues aquellos que disfrutan de herramientas tecnológicas, se comunican las veces que quieren, dando lugar a redes sociales donde el conocimiento se transforma en el motor fundamental. Estas personas se relacionan en forma permanente con el mundo, trabajan, aprenden, enseñan; en definitiva, se transforman en ciudadanos globales.

Otro concepto importante sobre brecha digital es “la separación que existe entre las personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las Nuevas Tecnologías de la Información (NTI) como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas” (Serrano & Martínez, 2003).

1.2. Factores de la brecha digital

Los factores tecnológicos y de desarrollo socioeconómico están correlacionados y aunque en general su interdependencia se manifiesta con elementos similares en diversas regiones del mundo, la determinación de la profundidad y magnitud de la brecha digital requiere de la incorporación de los factores culturales, sociopolíticos y demográficos de cada país o región (Serrano & Martínez, 2003).

Esta denominada “*Digital Divide*” en idioma inglés se generó con el avance acelerado de la tecnología lo cual ha producido que sus costos sean en muchos casos elevados, restringiendo así su adquisición ya sea por personas, empresas, instituciones públicas o privadas. Otro factor que ha aportado la expansión de esta brecha digital es la *falta de conocimientos y capacitaciones* en cuanto al uso de dichas tecnologías, especialmente en las generaciones anteriores que se rehúsan a la inserción de las TIC en sus labores, a la actualización y al cambio de paradigma.

Morato (2009) menciona que la *condición económica y política* son factores que contribuyen a la expansión de la brecha digital. En cuanto a lo económico se debe indicar que la pobreza de las sociedades niega el acceso a las TIC y por ende a la información y la denominada sociedad de la información o conocimiento. Políticamente los gobiernos aún no implementan en su totalidad proyectos dirigidos a proveer a sus pueblos el acceso global a las tecnologías y sobre todo internet que es una fuente de información valiosa donde ellos pueden ser actores principales de su desarrollo intelectual y personal para convertirse en agentes de desarrollo. En el caso del Ecuador se han dotado de recursos tecnológicos a las escuelas, colegios y Universidades pero su alcance aún está lejos de ser completo.

Entonces los gobiernos deben actuar como agentes de cambio, implementando temprana y eficientemente las TIC para impulsar la competitividad de la economía y mejoren el bienestar de los ciudadanos; de empresas con responsabilidad social que decidan invertir; y de la inclusión digital de todos.

Otro factor que juega un rol importante, es que la brecha digital está determinada por los *asentamientos geográficos* como: la comunidad, ciudad o región, y los niveles socioeconómicos que presentan dichas capas sociales, las que se correlacionan con las posibilidades de acceso a las TIC (ALADI, 2003).

Castaño (2011) expresa que el estudio de la brecha digital no se puede limitar a quien tiene o no acceso a las infraestructuras, sino que también se tiene que extender a las posibilidades de los individuos de transformar el acceso en prácticas sociales beneficiosas, que se relacionan con la estratificación social. Se debe considerar, en el estudio de la brecha digital, las siguientes dimensiones:

- El desigual acceso a internet
- La desigual habilidad para usar internet
- Las diferentes finalidades de uso de internet

Como dice George Landow (1995), "una tecnología siempre confiere poder a alguien. Da poder a los que la poseen, a los que la utilizan y a los que tienen acceso a ella". Al hablar de esta brecha digital se puede citar a la teoría del knowledge-gap también llamada diferencia o distanciamiento del conocimiento, que consiste en una perspectiva teórica que se desarrolla en los años 70 y se enfoca en el papel de los medios en la distribución social de conocimiento (Albarello, 2014).

Esta teoría se basa en la hipótesis: En la medida que en un sistema social entra más información de los medios, los segmentos de población con un status socioeconómico más alto tienden a adquirirla de un modo más rápido que el resto de sectores más bajos. De esta manera tiende a aumentar la brecha en el conocimiento entre segmentos sociales en lugar de disminuir. Las consecuencias son, entre otras, las siguientes:

- A través de los medios, todo el mundo adquiere más conocimiento, independiente de su estatus.
- La población de estatus alto adquiere más conocimiento y más rápido.
- En consecuencia, este proceso hace que se incrementen las diferencias de conocimiento entre la poblaciones de estatus alto y bajo.

Esta teoría describe y se relaciona estrechamente con la brecha digital como lo describe Albarello en dos niveles, de la siguiente forma:

- **El nivel adquisitivo para acceder a las nuevas tecnologías.** "La innovación tecnológica y sus modalidades de comercialización y de entradas al mercado constituyen claramente unos vectores que reproducen algunos desniveles de conocimiento que a lo mejor se estaban cerrando en referencia a las tecnologías de

comunicación más antiguas". (Wolf, 1994: 79) Encontramos un perfecto ejemplo en internet: si hasta hace unos años se podía decir que se había cerrado un poco la brecha en cuanto al acceso a una tecnología como la televisión, hoy podemos ver que internet introduce una nueva diferencia entre quienes tienen acceso y quiénes no.

- **El nivel cognitivo:** "La familiaridad con una tecnología incrementa la disponibilidad y la competencia hacia otras nuevas tecnologías". (Wolf, 1994: 79) Es decir, aquellos segmentos sociales que estén familiarizados con una nueva tecnología (pongamos por caso el ordenador personal) estarán más abiertos a recibir otras innovaciones tecnológicas porque ya tienen un conocimiento de tecnologías similares.

Los dos niveles mencionados se relacionan de alguna manera con el mercado de productos electrónicos, pues los desarrolladores de computadores y/o proveedores de conexión a internet, al no poder enfocarse a un público tan universal, por las diferencias en el nivel adquisitivo de los distintos segmentos sociales, apuntarán a esos sectores que ya vienen consumiendo tecnología (Albarelo, 2010).

El contexto de la brecha digital (*digital divide*) o de conectados o no conectados a internet, no debe cerrarse a la cantidad de horas que los usuarios permanecen online, sino más bien expandir su conceptualización considerando otro tipo de variables no menos importantes como su uso en la educación. Ecuador ha incrementado importantemente su acceso al internet, sin embargo existe aún una gran brecha entre área urbana y rural. El INEC¹ indica que en el 2013 el área urbana poseía un 47,6%, mientras la rural solo tenía un 25,3% de acceso a internet.

Un reto importante en América Latina es mejorar la conectividad digital para la región, según la 13ª edición de The Global Information Technology Report 2014. En este informe se propone que la persistencia de debilidades en el sistema empresarial y de innovación ve la capacidad para aprovechar las inversiones en las TIC (tecnología de la información y las comunicaciones), promoviendo una nueva brecha digital entre los países que logran impactos económicos y sociales importantes y positivos, y los que no los logran.

¹ Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

1.3. Eliminación de la brecha digital

Durazo (2014) en su artículo indica que desafortunadamente las posibilidades del internet no llegan a gran parte de la población, el término brecha digital se utiliza para diferenciar a las personas o comunidades que no tienen acceso a las TIC en general y a internet en particular. De acuerdo al INEC en su estudio de las TIC del año 2013 las personas que más utilizaron computadora se encuentran en la provincia de Pichincha (56,2%), mientras que en Los Ríos (28,4%) es donde menos se emplea este dispositivo tecnológico.

El reducir la brecha digital mediante la *implantación de infraestructura* de telecomunicaciones e informática, no necesariamente reduce la disparidad socioeconómica. En realidad es un problema de carácter interdisciplinario cuyo objetivo principal es el desarrollo sostenible y no la dotación de tecnología. La reducción de la brecha digital impactará en el desarrollo humano siempre y cuando se incorporen a los proyectos e iniciativas de educación material, intelectual y moral que aseguren su continuidad y sostenibilidad (Serrano & Martínez, 2003).

Ante lo dicho se establece que el reto más importante es el cómo lograr el uso productivo de las TIC con políticas socioeconómicas inclusivas, asumiendo la responsabilidad de inversión y capacitación de sus ciudadanos para un uso adecuado, técnico y beneficioso para el desarrollo de las sociedades. Un claro ejemplo de lo mencionado es que la tecnología se ha convertido en un motor de desarrollo, como lo demuestra el gran auge de las empresas tecnológicas, de la cantidad de usuarios conectados a internet y el uso de dispositivos para dicha función como lo indica Cisco, que el tráfico IP global se multiplicará por cuatro entre 2011 y 2016 hasta alcanzar 1,3 Zettabytes (Cisco, 2012).

Algo a superar también es dejar de lado la idea preconcebida de que el desarrollo de la tecnología es un conocimiento reservado para ingenieros o egresados de carreras de Computación, que después de largos años de estudios cargados de matemáticas logran dominar técnicas para desarrollar aplicaciones que pueden tener éxito en el mundo de la tecnología (Durazo, 2014).

Este mismo autor dice que hay que analizar que no se trata de dejar de lado la importancia de la contribución de estas personas altamente entrenadas (ingenieros), sino también considerar lo que grandes personajes del mundo de la tecnología como Bill Gates de Microsoft, Steve Jobs de Apple, Mark Zuckerberg de Facebook o Miguel de Icaza de Gnome dejaron la universidad por desarrollar sus proyectos que resultarían en algunas de las mayores empresas a nivel global, por lo tanto las habilidades para el desarrollo de tecnología no

necesariamente están ligadas a la capacitación académica universitaria, donde indudablemente el aprendizaje autónomo y la motivación por la investigación es un factor fundamental.

Por ende no solo se trata de que las políticas gubernamentales apunten a dotar de herramientas e infraestructura tecnológica, sino también de que la población joven, sobre todo, se involucre en la investigación acerca de este campo que brinda grandes posibilidades de desarrollo económico, social, personal y educativo.

Como antecedente se puede mencionar que grandes instituciones académicas tan prestigiadas como el MIT² fue pionero del uso de la tecnología para la capacitación y educación con su programa denominado MIT Open Courseware³, que después fue seguido por otras iniciativas gratuitas como Coursera⁴, Udacity o Khan Academy⁵. Esta tendencia se la denomina cursos masivos abiertos en línea (MOOC, Massive Open Online Course) y está replanteando a nivel global el papel de la tecnología como una poderosa herramienta de educación y capacitación.

Según Morato (2009) para dar solución a la brecha digital entre conectados y no conectados corresponde a políticas nacionales e internacionales de los gobiernos, no obstante organismos no gubernamentales asumen en muchos casos esta labor, como lo es la UNESCO⁶. Además las políticas inciden en la formación que permita adquirir capacidades para usar las TIC y en la resolución de posibilidades de acceso a los nuevos avances tecnológicos.

La Revista Tecno de diciembre del año 2007 (Diario El País del Uruguay) señala tres claves para promover la ruptura de la brecha digital:

1. Mejorar el acceso a las computadoras: Un proyecto denominado Ceibal otorgó una laptop a cada niño que concurre a la escuela pública, especialmente de bajos o muy bajos recursos, lo que tuvo un importante impacto en el apocamiento de la brecha digital. Esa computadora la llevan a sus casas, lo que permite a otros miembros de la familia aprender y socializar el conocimiento.

² Instituto Tecnológico de Massachusetts

³ <http://ocw.mit.edu/>

⁴ <https://es.coursera.org/>

⁵ <https://www.udacity.com/>

⁶ <http://www.unesco.org/>

2. Mejorar el acceso a internet: La baja de costos y el aumento de calidad de muchos servicios, por parte de diversas empresas dedicadas a la concesión de las TIC están facilitando el acceso a internet, especialmente en relación con banda ancha.
3. Mejorar el uso de las computadoras e internet: Ninguna de estas condiciones serían de utilidad, sino se crearan usuarios aptos para poder manejar éstas máquina. Y eso es lo que están tratando de hacer los diversos Sitios Virtuales Educativos, no solo de Uruguay, sino de otras partes de Latinoamérica, como por ejemplo. Educ.ar⁷, Educared, Tizaypc⁸, Fatla⁹, Ilca y otros.

Peña (2010) sostiene que el acceso digital significa hacer principalmente infraestructuras disponibles para enviar un mensaje (literalmente), para conectarse a internet, para poder utilizar los servicios web específicos, etc. En otras palabras, se centra en el hardware, software y la conectividad, que son los principales componentes que permiten eliminar la brecha digital.

En Ecuador de acuerdo con datos del INEC en el año 2013, el 20,0% de las personas fueron etiquetas como “analfabetas digitales”; 9,2 puntos menos que en el año 2010, mostrando que se está avanzando en la reducción de la brecha digital.

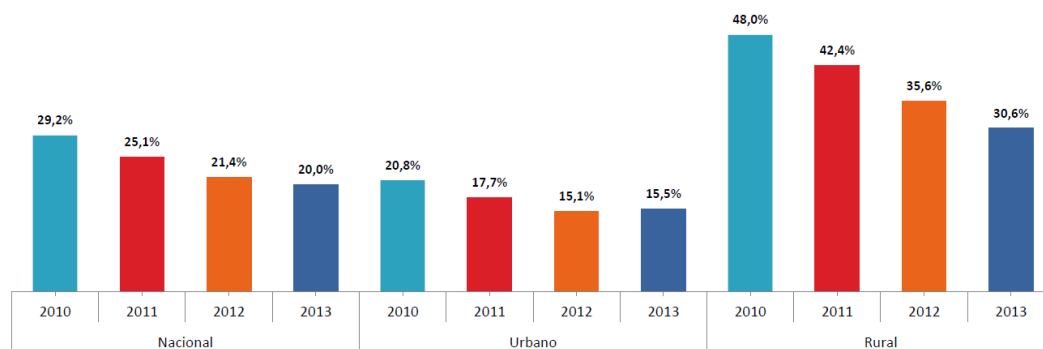


Figura 1: Personas analfabetas digitales por área
Fuente: INEC

2. Tecnología y educación

La inserción de las tecnologías en los distintos ámbitos de la sociedad ha sido acelerada y provechosa, donde ineludiblemente está la educación, la cual ha sido rediseñada y está replanteando sus métodos y técnicas para la enseñanza y aprendizaje. Por ejemplo, el

⁷ <http://www.educ.ar/>

⁸ <http://www.tizaypc.com/>

⁹ <http://fatla.org/>

número de universidades definidas como virtuales ha crecido gracias al soporte que permiten las tecnologías, sobre todo internet. Actualmente, las posibilidades formativas que parecen descubrir las tecnologías se presentan como ilimitadas (García, 2012).

Entre las principales características de la sociedad global de comienzos del siglo XXI podríamos destacar la multiculturalidad, la digitalización de la información y la importancia de las redes sociales. Uno de los más destacados cambios, quizá el más importante, generados por las tecnologías aplicadas a la educación es el acceso a la información de una forma inmediata y en gran volumen, donde los usuarios deben ser capaces de convertir dicha cantidad de información en conocimiento personal, crítico, selectivo, emancipador, apropiado a la forma en que cada cual percibe y siente el mundo (Asensio y otros, 2012).

La educación y sus profesionales deben estar preparados para asumir un papel predominante, con alta preparación pedagógica y técnica, así como los estudiantes deben estar en capacidad de saber aprender e investigar a través del uso de las tecnologías. Entre las muchas destrezas y competencias necesarias, resalta la competencia digital la cual se relaciona directamente con la posibilidad de adentrarse en la sociedad del conocimiento. Esta competencia puede ser definida como aquella que capacita para usar los ordenadores para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, comunicarse y participar en redes de colaboración a través de internet (Marqués, 2008).

De lo mencionado es necesario identificar que las instituciones educativas no solo deben proveer de equipos y/o tecnología, ya sea hardware o software, sino que deben replantear sus procesos, métodos y técnicas para aprovechar la potencialidad de las TIC que conlleven a que la brecha digital se expanda más.

La Brecha Digital es un aspecto a considerarse en la educación, puesto que no todos sus entes, ya sean estudiantes o docentes, sea cualquier su clase social, tienen la disponibilidad de la tecnología necesaria para con ella realizar investigaciones y/o realizar sus actividades académicas como la búsqueda de información. Este tipo de circunstancias debe ser de mucha importancia para los gobiernos, los cuales se han de encargar que no falte ningún tipo de herramienta tecnológica, especialmente en los colegios y escuelas públicas, que son las que más necesitan de éste tipo de tecnología.

García (2012) dice que “el sentido educativo de las tecnologías puede ser abordado desde dos orientaciones. La primera es el análisis de los procesos de socialización y las narrativas digitales que los acompañan como fuentes de construcción del yo-digital; estos procesos son

parte de la construcción de la identidad personal sin que muchas veces exista una mediación realmente educativa. El otro ámbito importante es el de la formación de los docentes. Abandonando ya el ámbito instrumental (o el nivel de uso) para centrarse en formar docentes 2.0, conscientes de la responsabilidad que implica tanto actuar en ámbitos educativos virtuales como el uso educativo que se hace de las tecnologías disponibles (redes sociales, blogs, etc.).

No basta con disponer de recursos TIC en los centros (infraestructuras y materiales educativos de apoyo) para que el profesorado se decida a innovar en sus prácticas docentes. Para que esto ocurra, por lo menos se necesitan los siguientes requisitos:

- Una buena coordinación y mantenimiento de los recursos de las TIC. Una coordinación técnico-pedagógica que asesore "in situ" al profesorado cuando lo requiera y un buen servicio de mantenimiento de las TIC, de manera que para el profesorado los recursos TIC se conviertan en algo tan transparente y fiable como un libro, un bolígrafo o un teléfono.
- Decidido apoyo del equipo directivo y compromiso de la comunidad educativa del centro explicitado en el PEC¹⁰. Por supuesto también habrá pleno apoyo de la Administración Educativa, que en la medida de sus posibilidades facilitará recursos materiales (infraestructuras, materiales de apoyo...), personales (asesores...) y funcionales (recomendaciones, normativas favorables...).
- Una adecuada formación del profesorado en didáctica digital. Aunque la mayoría de los docentes tienen propensión a mantener sus pautas de actuación y adaptarlas a las nuevas circunstancias (más que a innovar), la motivación del profesorado y su actitud positiva hacia la innovación con las TIC aumentará a medida que aumente su formación instrumental-didáctica y descubra eficaces modelos de utilización de las TIC que pueda reproducir sin dificultad en su contexto y le ayuden realmente en su labor docente (mejores aprendizajes de los estudiantes, reducción del tiempo y del esfuerzo necesario, satisfacción personal...).
- Consideración de las nuevas dedicaciones docentes. Si determinadas actividades relacionadas con la innovación pedagógica suponen un incremento de dedicación significativo por parte del profesorado, deben ser debidamente compensadas. No olvidemos que toda innovación exige del profesorado: PODER (capacidad, medios), SABER HACER (competencia) y QUERER. Y si no hay una adecuada compensación de su trabajo, difícilmente va a querer.

¹⁰ Centro de Proyecto Educativo

- En cualquier caso, la creación de comunidades virtuales de profesores que compartan recursos (apuntes, materiales didácticos...) e intercambien buenos modelos de utilización didáctica de las TIC, puede contribuir a reducir un poco el esfuerzo docente que requiere un buen uso educativo de las TIC (Marqués, 2008).

En este nuevo contexto social tecnológico los ciudadanos del futuro tendrán la necesidad de estar alfabetizados no sólo en el dominio lecto-escritor, sino también para interactuar y comunicarse con las nuevas tecnologías, que serán las herramientas básicas de intercambio de información en el siglo XXI; es decir, en eso que se ha denominado como alfabetización digital, que "se refiere a un sofisticado repertorio de competencias que impregnan el lugar de trabajo, la comunidad y la vida social, entre las que se incluyen las habilidades necesarias para manejar la información y la capacidad de evaluar la relevancia y la fiabilidad de lo que busca en internet" (J. Gómez, 2009).

Como se ha descrito, es necesario expandir el concepto de brecha digital descentralizándolo del acceso y considerando también el uso educativo de los recursos que ofrece las tecnologías e internet para la educación. La importancia y la necesidad de nuevas políticas de estado es indudable, pues se requiere de proyectos orientados a la dotación de computadoras y conexión para las instituciones educativas como así también al desarrollo de instancias de capacitación docente, asegurando que las futuras generaciones desarrollen un sentido crítico y no sólo consumista en el uso de estas tecnologías.

La incorporación de las TIC en la educación ha abierto grandes posibilidades para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Sin embargo, no es suficiente con dotar a las escuelas de computadores. Hace falta abordar, al mismo tiempo, un cambio en la organización de las escuelas y en las competencias digitales de los profesores. También es necesario avanzar en la incorporación de las nuevas tecnologías en los entornos familiares para reducir la brecha digital (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2009).

La revolución tecnológica del siglo XXI aplicada a la educación está permitiendo por, un lado, flexibilizar los modelos educativos en beneficio de itinerarios formativos personalizados, abrir el material y los contenidos para que sobrepasen las aulas, incluso ofrecer herramientas y servicios que permiten difundir la información con rapidez (Hernández, Ocaña, Sánchez, Sirvent, & González, 2014).

Actualmente el proceso de enseñanza aprendizaje se enfoca en la participación y la colaboración, donde los estudiantes desarrollan competencias mientras interactúan en los

entornos virtuales, gestionando y compartiendo conocimiento, trabajando en equipo a través de los medios telemáticos y alternando la comunicación virtual con la presencialidad. Asimismo estas innovaciones tecnológicas permiten atender a la singularidad de cada estudiante, convirtiéndolo en un protagonista que le permite descubrir por sí mismo el conocimiento, decidir los medios que emplea para documentarse y hasta autoevaluar sus aprendizajes, recurriendo en todo este proceso a la tecnología.

2.1. Sociedad de la información

Para Almiron (2014) este tipo de sociedad se caracteriza por tener organizaciones sociales que se basan, modifican y mantienen a través de las tecnologías de la información y el conocimiento, dando lugar a un modo particular de relaciones de producción y poder, configurando el mercado de trabajo, la cultura, la política, el Estado y el consumo. La sociedad está inmersa en un ambiente donde cualquier dato o información se puede localizar, exponer, intercambiar, transferir, vender o comprar en cualquier momento y desde cualquier lugar del planeta.

Además, Castells (2009) denomina a la forma de comunicación de esta sociedad autocomunicación de masas. Este autor menciona por un lado la comunicación de masas porque lo que uno comunica puede potencialmente llegar a una audiencia global y, por el otro la autocomunicación, porque uno mismo genera el mensaje definiendo los posibles receptores, y selecciona los mensajes concretos o los contenidos de la web y de las redes de comunicación electrónica que quiere recuperar.

“La aparición de lo que en su momento se llamaron “Nuevas Tecnologías” en las últimas décadas del siglo XX ha sido la causa de la llamada “Revolución Digital”, revolución que, a diferencia de otras anteriores, ha conseguido que los cambios y las transformaciones derivados de lo que hoy se llaman “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” (TIC), se hayan producido muy rápidamente en todos los ámbitos de la sociedad” (Laborda, 2005).

Laborda (2005) dice también que las TIC, especialmente el internet, se amplían y se anexan a la vida de los ciudadanos a una velocidad vertiginosa. Los efectos que internet y sus variadas aplicaciones tienen, en la vida de los ciudadanos, de las empresas, de las instituciones y de los gobiernos se han manifestado en menos de una década. Por otra parte, si miramos a nuestro alrededor, se observan muchos cambios en la forma de comunicarse,

de organizarse, incluso de trabajar o de divertirse. Se ha configurado una nueva sociedad, la nueva “Sociedad de la Información” (SI).

La paulatina aparición de la tecnología digital, internet y las web 2.0 en las sociedades occidentales ha influido, de forma determinante, en la denominada Sociedad de la Información y ha modificado la manera en la que se configuran las redes sociales, especialmente aquellas que operan en el ciberespacio. La tecnología ha ayudado así a introducir una nueva forma de comunicación en red, asincrónica, rápida, efectiva y desligada de un lugar físico (Díaz, 2011).

En la sociedad de la información se han producido grandes cambios en los escenarios educativos que implican cambios en los procesos educativos, su objeto de enseñanza, objetivos, su pedagogía y sus contenidos didácticos que mediante el internet y sus inmensas posibilidades de comunicación, expresión, información, conocimiento, gestión y administración, demandan de una preparación constante en los docentes y estudiantes.

2.2. Sociedad del conocimiento

“El auge de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ha creado nuevas condiciones para la aparición de sociedades del conocimiento. La sociedad mundial de la información en gestación sólo cobrará su verdadero sentido si se convierte en un medio al servicio de un fin más elevado y deseable: la construcción a nivel mundial de sociedades del conocimiento que sean fuentes de desarrollo para todos, y sobre todo para los países menos adelantados. La noción de sociedad de la información se basa en los progresos tecnológicos; el concepto de sociedades del conocimiento comprende dimensiones sociales, éticas y políticas mucho más extensas” (UNESCO, 2005).

De lo anteriormente dicho por la UNESCO, hay que distinguir entre sociedad del conocimiento y de información. La primera se trata de aquella en la que todos los miembros de la sociedad poseen capacidades y competencias para ser miembros activos en la construcción social del conocimiento; mientras la otra se vincula a las posibilidades de difusión de información que ofrece el entorno digital (Jerez, 2013).

De la sociedad de la información caracterizada por el sociólogo Manuel Castells (1997), se puede dar un paso más al hablar de la sociedad del conocimiento, contexto en el cual la educación superior cobra una nueva dimensión, donde la UNESCO frecuentemente incluye foros diversos de este tema, entre sus resultados en el 2005 se elaboró el Primer Informe Mundial de la UNESCO, del cual se pueden describir dos aspectos importantes:

- La brecha digital es un problema preocupante y alimenta otro mucho más preocupante: la cognitiva, que acumula los efectos de las distintas brechas observadas en los principales ámbitos constitutivos del conocimiento, el acceso a la información, la educación y la investigación científica y la diversidad cultural y lingüística representa el verdadero desafío planteado a la edificación de las sociedades del conocimiento. Esta brecha se basa en la dinámica propia de las disparidades en materia de conocimientos, ya se trate de desigualdades mundiales en el reparto del potencial cognitivo (disparidades entre los conocimientos), o de la valoración dispar de unos determinados tipos de saber con respecto a otros en la economía del conocimiento (disparidades dentro de los conocimientos). La brecha cognitiva es obvia entre los países del Norte y los del Sur, pero también se manifiesta dentro de cada sociedad, ya que un contacto igual con el conocimiento raras veces da por resultado un dominio igual de dicho conocimiento.
- La resolución del problema de la brecha digital no bastará para resolver el de la brecha cognitiva. En efecto, el acceso a los conocimientos útiles y pertinentes no es una mera cuestión de infraestructuras, sino que depende de la formación, de las capacidades cognitivas y de una reglamentación adecuada sobre el acceso a los contenidos. Poner en contacto a las poblaciones mediante cables y fibras ópticas no sirve para nada, a no ser que esa “conexión” vaya acompañada por una creación de capacidades y una labor encaminada a producir contenidos adecuados. Las tecnologías de la información y la comunicación necesitan todavía que se elaboren nuevos instrumentos cognitivos y jurídicos para actualizar todo su potencial.

Del mismo estudio actualizado de la UNESCO el binomio sociedad de la información-brecha digital se ha actualizado en sociedades del conocimiento-brecha del conocimiento. Este binomio mencionado profundizan más los problemas de acceso por parte de docentes y estudiantes en los países en desarrollo y subdesarrollados, puesto que cada día crece exponencialmente la demanda, existe insuficiente y a veces nulo aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación superior, cuyo acceso y profesionalización demandan crecientemente los mercados laborales y la transmisión del saber (Félix, 2010).

A pesar de que la sociedad de la información y sus tecnologías han dotado de grandes volúmenes de información y velocidades de transmisión, aún el tramo es largo para convertir esa información en conocimiento, pues el exceso de información no es forzosamente una fuente de mayor conocimiento. Dentro de las sociedades del conocimiento las personas tienen que aprender a desenvolverse con actitud y aptitud ante el alud de datos e información,

desarrollando el espíritu crítico y las capacidades cognitivas suficientes para diferenciar la información “útil” de la que no lo es.

La educación, considerada como aquel instrumento que permite trasladar, impartir y compartir el conocimiento, ante los nuevos desafíos de la sociedad y las innovaciones producidas por las TIC debe traspasar los estrechos límites de la información o formación para abarcar la adquisición y desarrollo de las facultades humanas necesarias para comprender, valorar y capacitar en el proceso de desarrollo del conocimiento. Los objetivos educativos deben apuntarse a potenciar la adquisición de las habilidades formales y estratégicas, y las competencias asociadas a la adquisición y desarrollo del dominio de conocimientos, que sitúe a los individuos en disposición de ser capaces de conocer y comprender el entorno digital y desarrollar la comprensión de los procesos que hacen posible la construcción de conocimiento válido, la construcción activa de conocimiento, así como el valor del conocimiento compartido (Jerez, 2013).

3. Usos del internet

El internet se puede identificar como una compilación de miles de redes de ordenadores o computadores. También se le conoce como "Superautopista de la Información". Esta extensa red que cada día crece está llegando a los rincones más apartados del planeta, permitiendo la comunicación, interacción, e intercambio de información. La característica más popular es el www "World Wide Web", el cual nos puede presentar contenido variado, incluyendo clips multimedia, radio y vídeo en vivo.

El internet cumple con diversas funciones y/o servicios como permitir conectarse a una computadora de forma remota, intercambiar ficheros, envío y recepción de mails, todos los cuales se basan en un conjunto de protocolos y estándares gestionados por IETF¹¹.

Uno de los servicios prestados por internet es la generación de comunidades virtuales, lo cual actualmente se vale de las redes sociales que son usadas por la gran mayoría de personas con acceso a la WWW¹². En estas denominadas comunidades virtuales existen un conjunto de relaciones sociales unidas por un interés común en donde circulan varios capitales tales como el social, de conocimientos, comunión y entretenimiento.

¹¹ The Internet Engineering Task Force

¹² World Wide Web

Se le han dado diversos nombres a las consecuencias generadas por el aumento de las tecnologías de comunicación e información, las cuales hacen uso del internet, como “Cibersociedad” o “Cibercultura”, en cuanto a los impactos socioculturales; “Sociedad del Conocimiento” respecto del sentido o apropiación final que debería aplicar a la mayor circulación de información a través de las redes; “Nueva Economía” en cuanto a los impactos económicos de la inmaterialidad del capital y la circulación de bienes y servicios y “Sociedad en Red”, que se refiere a la nueva configuración de una sociedad interconectada (Chaves, 2011).

Chaves identifica, según un estudio realizado, que los principales usos del internet son para comunicación, aprender en línea, trabajo, ocio y/o entretenimiento, y para informarse.

3.1. Internet en Ecuador

En Ecuador se ha tomado iniciativas políticas públicas enfocadas a mejorar el acceso a internet, considerando la globalización y la importancia de poseer esta herramienta como instrumento económico, social, cultural y educativo. El periódico electrónico El Comercio publicó una noticia donde se señala que el ancho de banda en Ecuador será igual que países desarrollados, ya que un proyecto iniciado hace 4 años que tiene como objetivo tender un cable submarino de 7.000 kilómetros de longitud. El proyecto es liderado en Ecuador por la empresa privada Telconet¹³, a través de sus filial Cable Andino, que es signataria del Pacific Caribbean Cable Systems (PCCS). El proyecto integral tiene un costo de USD 300 millones (DiarioElComercio, 2014). El 10 de noviembre del 2014 el vicepresidente del Ecuador inauguró el inicio del tendido del cable submarino que conectará al Ecuador, desde Manta con Panamá, Colombia, Aruba, Curazao, Las Islas Vírgenes Británicas y Puerto Rico con Estados Unidos.

Este cable submarino de fibra óptica mejorará 60 veces más la capacidad de internet, que consume todo el Ecuador, lo que posibilitará la rapidez en cuanto a los servicios de telecomunicaciones. Este proyecto ha llegado a su etapa final el cual revolucionará la conectividad del país, permitirá contar no solo con 2 ni 4 megas, sino con 100 megas por segundo en las oficinas, hogares, escuelas y colegios (Telconet, 2015).

De acuerdo con datos tomados del INEC¹⁴ el uso del internet en el Ecuador subió en el 3,3% entre los años 2008 y 2010 (INEC, 2013). Estos datos concuerdan con lo dicho por Espinosa

¹³ <http://www.telconet.net/>

¹⁴ Instituto de Estadísticas y Censos de Ecuador

(2014), el cual indica que el uso del internet pasó del 3% al 40,4% en 10 años, citando al informe del (INEC, 2013) donde dice textualmente: “El 40,4% de la población de Ecuador ha utilizado internet en los últimos 12 meses”

Siguiendo los datos del INEC, en el año 2013 en su informe acerca del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Ecuador, se puede evidenciar que el 18,1% de los hogares tiene al menos un computador portátil, 9.1 puntos más que lo registrado en el año 2010. Mientras el 27,5% de los hogares tiene computadora de escritorio, 3.5 puntos más que en el año 2010.

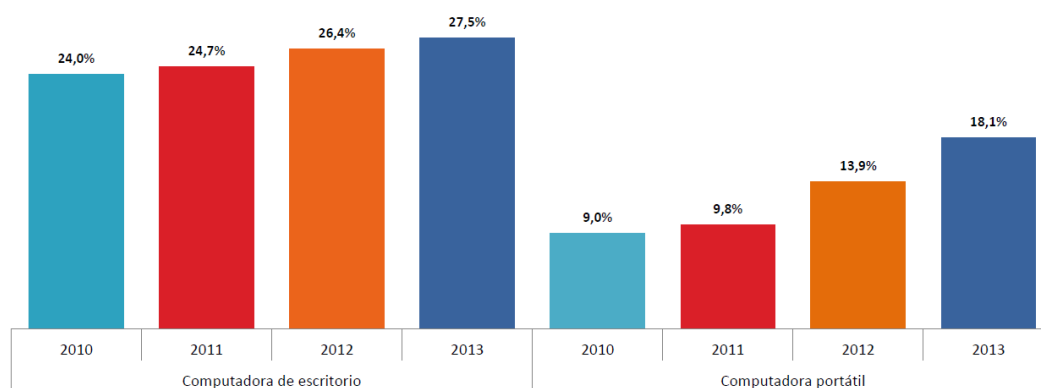


Figura 2: Equipamiento tecnológico del hogar a nivel nacional
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

De acuerdo a la encuesta realizada por el INEC, el 28,3% de los hogares a nivel nacional tenían acceso a internet, 16,5 puntos más que en el año 2010. En el área urbana el crecimiento es de 20,3 puntos, mientras que en la rural es de 7,8 puntos.

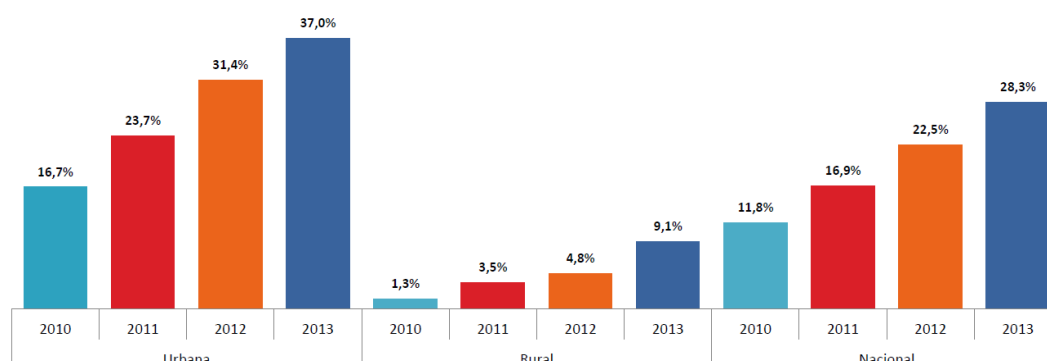


Figura 3: Acceso a internet según área
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

De la encuesta realizada por el INEC, el 28,3% de los hogares tiene acceso a internet; de ellos el 43,7% accede a través de un modem o teléfono, 9,8 puntos menos que en año 2012.

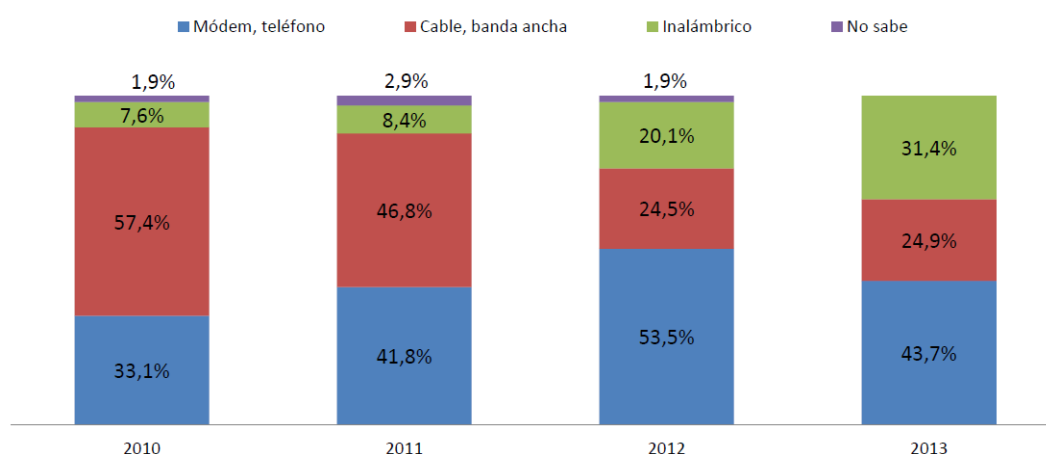


Figura 4: Hogares que tienen acceso a internet a nivel nacional
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

De la encuesta realizada por el INEC, el grupo principal con mayor número de personas que utilizaron computadora está entre 16 y 24 años de edad con el 67,8%, seguidos de los de 5 y 15 años con el 58,3%.

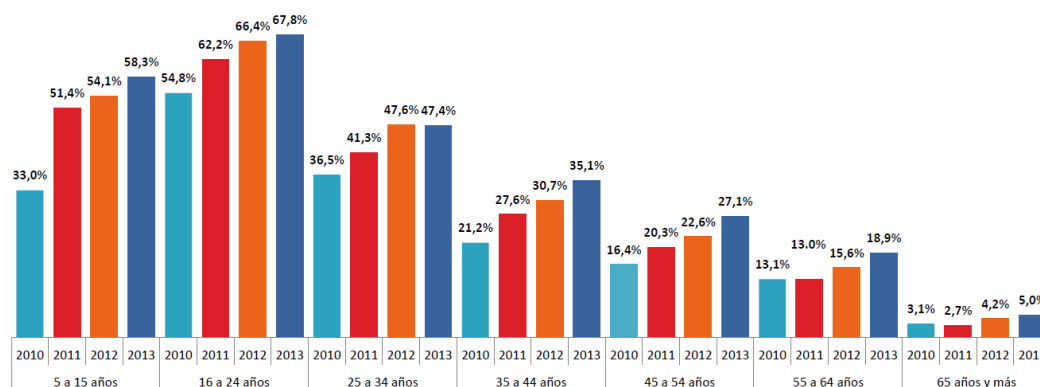


Figura 5: Personas que utilizaron computadora por grupos de edad
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

De la encuesta realizada por el INEC, la provincia con mayor número de personas que utilizaron computadora, en el año 2013, fue Pichincha con el 56,2%, seguido por Azuay con el 54,3%; mientras que Los Ríos es la provincia que menos utiliza con el 28,4%.

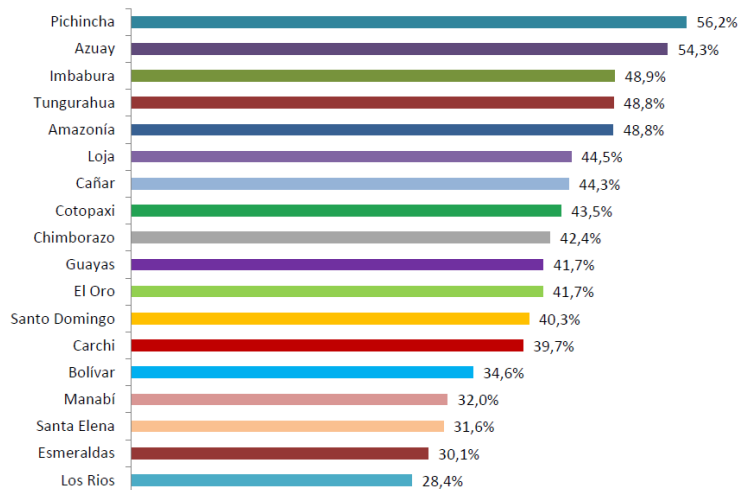


Figura 6: Personas que utilizaron computadora por provincias en el 2013
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

De la encuesta realizada por el INEC, el 64,0% de las personas que utilizaban internet lo realizan lo menos una vez al día, seguidos por los que utilizan al menos una vez a la semana con el 32,7%.

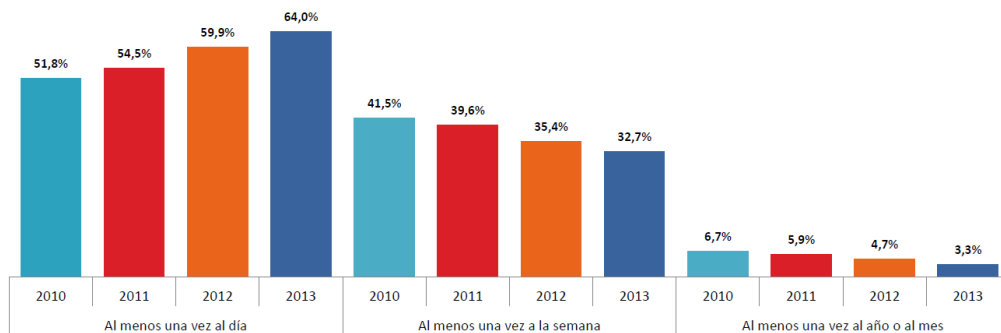


Figura 7: Frecuencia de uso de internet a nivel nacional
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

De la encuesta realizada por el INEC, las personas que usan internet, el 45,1% lo hacían desde su hogar y en el área urbana el mayor porcentaje de la población utilizaba internet en el hogar con el 50,9%, mientras el mayor porcentaje de población del área rural lo usa en centros de acceso público, que representa el 42,5%.

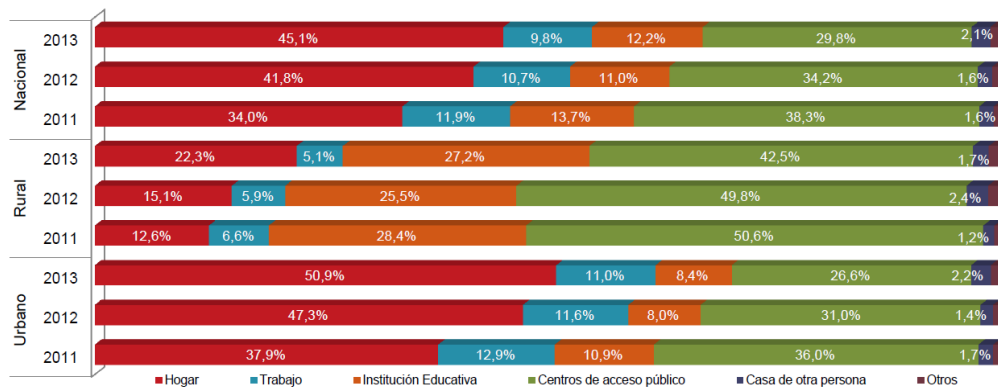


Figura 8: Lugar de uso de internet por área
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

De la encuesta realizada por el INEC, en el año 2013, el 32,0% de las personas utilizó internet como fuente de información, mientras el 31,7% lo utilizó como medio de educación y aprendizaje.

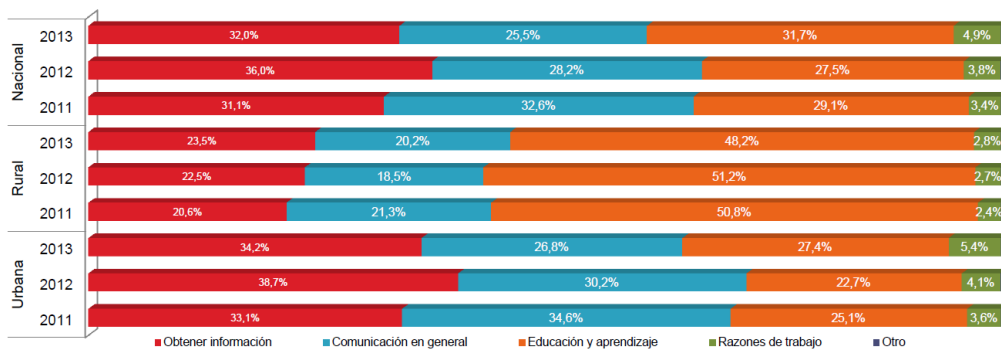


Figura 9: Razones de uso de internet por área
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

“Según el Ministerio de Telecomunicaciones, en el año 2013, 66 de cada 100 personas utilizaron internet. Esta cifra es 11 veces mayor a la registrada en el año 2006, donde tan solo eran 6 de cada 100 usuarios. La mejora fue medida en función de las interrelaciones y la dinámica que mantienen los ecuatorianos en las redes sociales. Según la encuesta Wave 7, realizada por la firma UM Curiosity Works, hay cinco motivaciones de los usuarios de internet: relación, reconocimiento, diversión, aprendizaje y crecimiento o progreso. Por ello, las redes sociales son las plataformas que más utilizan los ecuatorianos, lideradas por Facebook”. (El Comercio, 2014)

El INEC¹⁵, describe el perfil del internauta de la siguiente forma: existe mayoría de hombres que mujeres, los cuales usan la red especialmente para comunicarse, informarse, educarse y

¹⁵ Instituto Nacional de estadística y censos

trabajar. Estos usuarios realizan su conexión desde su hogar, un acceso público, instituciones educativas y trabajo. La edad que mayoritariamente consume internet está entre 16 y 24 años.

3.2. Internet y educación

El internet es posiblemente la herramienta más importante dentro de los avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, las cuales están revolucionando la forma de enseñar y aprender, y que las instituciones educativas están asimilando e incluyéndolas en sus procesos formativos. Es así que tanto docentes como estudiantes deben prepararse para esta nueva era digital, donde se requieren de competencias, destrezas, técnicas para saber usar, organizar y seleccionar la información válida, de entre la inmensidad que se puede encontrar en el internet.

Narea (2013) realiza una comparación de la educación actual y la tradicional, describiendo que antes era el docente quien reinaba en su clase, el cual ponía a disposición de los estudiantes los elementos didácticos necesarios para comprender los temas que eran tratados en clases, siendo estos últimos considerados como unos invitados en la casa de la educación. En la actualidad los estudiantes poseen los conocimientos, habilidades, destrezas, y recursos como un Smartphone con acceso a internet y/o computadores que les permiten verificar de forma instantánea la validez de la información proporcionada por el docente, la misma que pueden complementarla con recursos multimedia como imágenes, videos, sonidos que se encuentran en la internet, disponibles para su uso (libre o pagado). Esto se observa claramente en el siguiente gráfico:

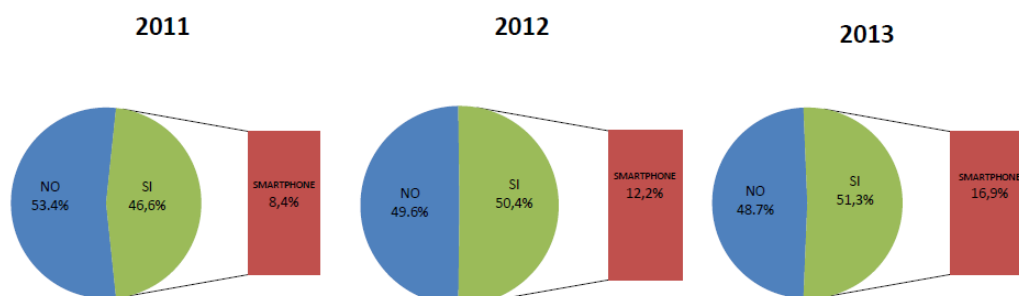


Figura 10: Personas que tienen teléfono inteligente a nivel nacional
Fuente: Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo – ENEMDU (2010 - 2013).

Rodríguez (2013), realiza un estudio sobre la educación a través del internet, donde analiza que aquellos que nacieron en una época anterior a internet, han ido asumiendo los cambios tal y como venían con más o menos fortuna en la adaptación a los mismos; en tanto las generaciones que nacieron en la época de internet incorporan, con naturalidad, a su vida las

posibilidades de la red, como si el mundo no pudiera ser de otra forma. Sin embargo, en ambos casos falta una reflexión primigenia, continúa y necesaria sobre internet que implica también lo que denominaría una “educación en internet.” Una reflexión en profundidad en torno a lo que es y debe ser internet es inseparable de una formación para su uso.

Rodríguez indica que debe existir una educación que permita a los niños y adolescentes, y que quizá adultos, asumir con responsabilidad el uso de la red, conociendo sus posibilidades y estando atentos a sus peligros y amenazas. De la misma manera considera que la educación en internet como módulo fundamental del currículo educativo de primaria y secundaria, enfocado en tres objetivos fundamentales:

- Primero, enseñar a niños y adolescentes la diversidad y posibilidades de la red.
- Segundo, mostrar los peligros de internet; no sólo en lo que respecta al ciberacoso, sino a la privacidad y la aceptación de contratos abusivos de determinados servicios vinculados al uso de redes sociales.
- Tercero, reflexionar sobre la significación de internet para la sociedad y su inserción en sus vidas.

Con el cumplimiento de estos objetivos se educaría a los estudiantes para un uso responsable, reflexivo y creativo de internet, ampliando sus miras y serviría para estimular su participación como generadores activos de conocimientos.

Castaño (2010) confirma que la polémica generada en cuanto a la mayor eficacia de la enseñanza guiada (presencial) en relación a la enseñanza sin guía (virtual) en el aprendizaje de contenidos, ha sido constante en la investigación educativa desde la segunda mitad del siglo XX. Entonces la enseñanza presencial puede ser complementada con la virtual, con lo cual se crea un nuevo paradigma que establece métodos, técnicas y recursos innovadores para que el estudiante investigue, y profundice sus conocimientos de forma autónoma.

“Por enseñanza guiada se entiende que existe una enseñanza directa de los conceptos y procedimientos requeridos por una materia en particular. Por el contrario, por enseñanza sin guía se entiende que aquellos métodos de enseñanza donde los estudiantes están en contextos de aprendizaje por investigación o descubrimiento y tienen que descubrir por sí mismos los conceptos y principios de la actividad profesional o materia que estudian” (Kirschner, 2006).

Castaño realizó un análisis en la educación superior catalana, distinguiendo que el papel de la universidad está cambiando como fuente de adquisición de conocimientos, por la expansión de los recursos disponibles en el internet que dan impulso a una enseñanza sin guía, basada en el aprendizaje por descubrimiento del mismo estudiante. También dice que el internet ha configurado un nuevo escenario para la educación y por ello hace falta más investigación centrada específicamente en si su uso puede facilitar el aprendizaje “autónomo”. Su investigación se enfoca en el estudio de que si Internet es una herramienta adecuada para el aprendizaje sin guía de los contenidos definidos y valorados en el currículum por las instituciones de educación superior y cómo se debe utilizar Internet para que favorezca el aprendizaje de estos contenidos en alumnos que no son expertos en la materia.

Como resultados de la investigación realizada por Castaño y que son datos referenciales para el desarrollo del presente trabajo, se puede inscribir que el uso del internet en la educación puede ser una herramienta útil para mejorar la enseñanza, y por tanto conseguir un mayor aprendizaje de los contenidos, donde el docente debe comprometerse a ser un asesor virtual y guiar a sus estudiantes para facilitarles su aprendizaje de forma autónoma, sin embargo hay que tener cuidado en cuanto al uso del internet, ya que se pueden producir resultados inesperados y contrarios a los objetivos educativos propuestos en las temáticas tratadas, ya sea por cualquiera de sus factores como la distracción o confusión debido al gran volumen de información que se encuentra cuando se está navegando varias horas por las distintas páginas y no se profundiza en el tema que se necesita investigar.

También se concluye que actualmente los recursos disponibles en el internet que son empleados en la educación no sustituyen el conocimiento básico mínimo necesario para llevar a cabo con éxito el aprendizaje por descubrimiento, por lo que sigue siendo necesaria una guía inicial. El uso de recursos de internet en el aula no parece aún una herramienta adecuada para el aprendizaje sin guía institucional, sin embargo sus recursos, especialmente los recursos sociales, sí muestran un potencial importante para mejorar la enseñanza en aquellas personas que ya disponen de un conocimiento mínimo de la materia a estudiar.

Analizando específicamente el caso de Ecuador, acerca de uso del internet en la educación se puede citar a Torres & Infante (2011), en su artículo titulado “Desigualdad digital en la universidad: usos del internet en Ecuador”. Estos autores afirman que las TIC “han transformado la educación superior impulsando cambios que han sido asimilados por la comunidad universitaria de distintas maneras. Como consecuencia, los estudiantes han presentado diversas formas y niveles de aprovechamiento de los recursos que nos ofrece internet, delineándose brechas sutiles en la población universitaria”.

Estos autores afirman que existe una relación directa entre los niveles de ingreso de las familias y los niveles de uso de internet, lo que determina que la desigualdad digital sea una extensión de la desigualdad social y sus efectos vayan más allá de la dicotomía de estar o no conectado. Es así que se dan diferencias notables de acuerdo al nivel de educación, donde los que mayor conocimientos poseen, generalmente dan un mejor uso del tiempo de conexión, de las herramientas y recursos de internet.

Entonces la brecha digital producida en la educación abarca factores sociales y económicos que delimitan diferencias entre los internautas. Estas diferencias configuran un conglomerado heterogéneo en cuanto a su conformación y al uso que hacen de la red.

Torres (2011) en su estudio demuestra los resultados, que abordaron 40 universidades del Ecuador, donde demuestra que el nivel de ingresos del núcleo familiar del estudiante incide en los usos e intensidad de uso de las herramientas de internet. “Las mayores diferencias entre usuarios están dadas por las variables que miden la compra y venta por internet, jugar en línea, ver televisión y escuchar música. Estas variables diferencian plenamente a los usuarios y concuerdan con los años de experiencia como usuario, el número de días y horas de conexión a la semana y el nivel de conocimientos; el género presenta un comportamiento ambiguo; el perfil alto cuenta con solo un tercio de mujeres, sin embargo, éstas son mayoría en el perfil medio y minoría en el perfil bajo; esto equivale a que en general su desempeño y aprovechamiento sea mejor que el de los hombres”.

4. Rendimiento académico

El rendimiento académico se refiere a los alcances que un estudiante ha logrado dentro del proceso educativo, en cualquier nivel, ya sea básica, bachillerato o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquél que posee calificaciones muy buenas o excelentes en los distintos parámetros considerados en la planificación curricular.

Otra forma de medir el rendimiento académico es determinar cuánto ha aprendido, desarrollado o formado una persona en su intelecto o personalidad. Hay que considerar también que este rendimiento académico está sujeto a distintos factores que favorecen o perjudican al momento de rendir exámenes, lecciones u otras actividades evaluativas.

El llamado también rendimiento escolar es un nivel de conocimientos que se demuestra en un área o materia, comparado con la norma de edad y nivel académico. Resumiendo, el

rendimiento académico se considera como un indicador del nivel de aprendizaje que el estudiante alcanza en la educación. En Ecuador la educación superior está siendo reestructurada, en muchos de los casos de las universidades, donde se ha mejorado aspectos como la infraestructura, tecnología, malla curricular, personal docente entre otros factores que pueden ser fundamentales para el rendimiento académico de sus estudiantes. Esto lo realiza el Consejo Nacional de Educación Superior, que tiene la misión de definir la política de educación superior y estructurar, planificar, dirigir, regular, coordinar, controlar y evaluar el sistema nacional de educación superior.

4.1. Factores que inciden en el rendimiento académico

Particularmente en la educación superior el rendimiento académico es un factor fundamental para establecer la calidad de la educación, puesto que denota una aproximación de la realidad educativa, que en la actualidad se caracteriza por el rápido avance del conocimiento, la fluidez en la transmisión de la información y los cambios acelerados en las estructuras sociales (Garbanzo, 2007). Los factores se clasifican de la siguiente forma:

4.1.1 Determinantes personales

En los determinantes personales se incluyen aquellos factores de índole personal, cuyas interrelaciones se pueden producir en función de variables subjetivas, sociales e institucionales. La siguiente figura muestra algunos factores asociados al rendimiento académico de índole personal, agrupados en la categoría denominada determinantes personales, que incluye diversas competencias.

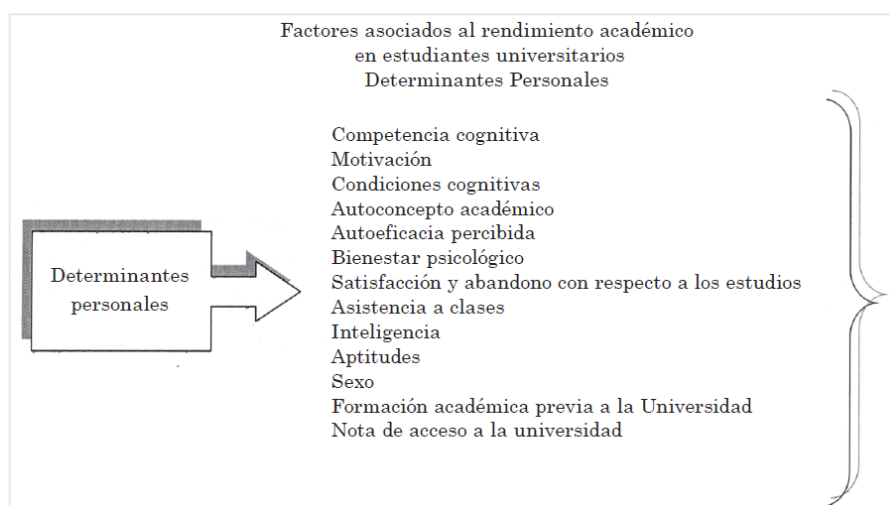


Figura 11: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios
Fuente: Garbanzo. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios 2007.

La **competencia cognitiva**, es decir, su autoevaluación de la capacidad para poder cumplir una determinada tarea, su percepción de idoneidad y habilidades intelectuales, donde están relacionadas con la influencia ejercida en el entorno familiar y a su vez estas inciden en distintas variables que se asocian con el éxito académico tales como: la persistencia, el deseo del éxito, expectativas académicas del individuo y la motivación.

Los factores fundamentales del rendimiento académico son los **programas de estudio**, la masificación de las aulas, la falta de recursos de las instituciones, la motivación, la inteligencia, los objetivos educativos y otras variables psicológicas relacionadas.

Las **notas obtenidas**, como un indicador que certifica el logro alcanzado, son un indicador preciso y accesible para valorar el rendimiento académico, si se asume que las notas reflejan los logros académicos en los diferentes componentes del aprendizaje, que incluyen aspectos personales, académicos y sociales.

La **motivación académica** es otro factor del rendimiento a académico, pues está demostrado que la orientación motivacional del estudiante juega un papel significativo en el desempeño académico. Se trata de que los estudiantes vean más que como una tarea al estudio, sino más bien como que disfruten aprendiendo y desarrollando actividades académicas.

La **asistencia a clases** se refiere a la presencia del alumno en las lecciones. En las investigaciones realizadas con estudiantes universitarios, se verificó que la motivación está relacionada a la asistencia a clases, y que la ausencia a las lecciones se relaciona con problemas de repetición y abandono a los estudios.

Un factor fuerte y clave es la **inteligencia**, considerada como un excelente predictor de los resultados académicos, que sobresale en el rendimiento académico, lo cual produce una relación significativa entre inteligencia y rendimiento académico; sin embargo, los coeficientes de correlación son moderados, lo que podría asociarse con la influencia recibida de variables como las sociales e institucionales.

La **formación académica** en estudios antecesores a la universidad da un parámetro más para medir el rendimiento académico. En diferentes estudios se explica que el rendimiento académico previo a la universidad es un claro indicador del éxito académico en los estudios universitarios (Garbanzo, 2007).

4.1.2 Determinantes sociales

Aquí se consideran aquellos factores asociados al rendimiento académico de índole social que interactúan con la vida académica del estudiante, cuyas interrelaciones se pueden producir entre sí y entre variables personales e institucionales.

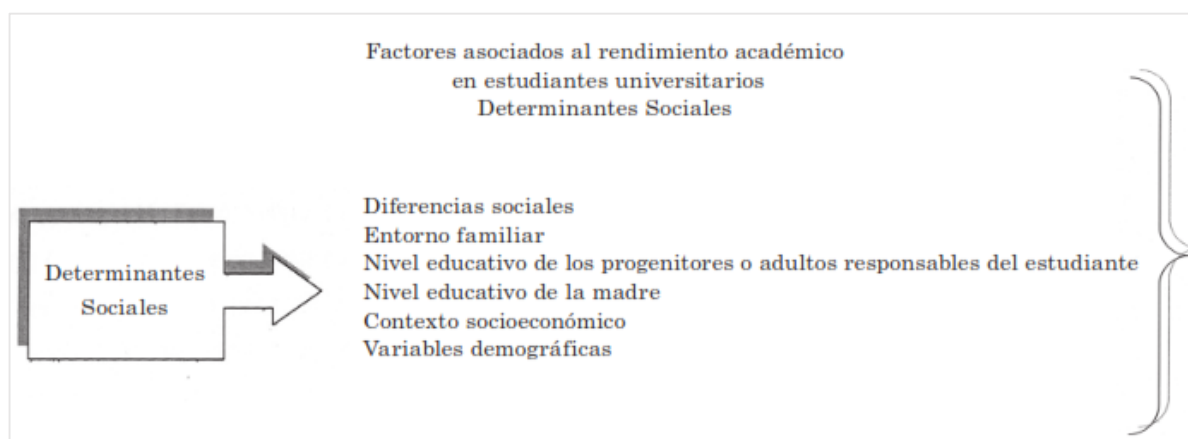


Figura 12: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios
Fuente: Garbanzo. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios 2007

Las diferencias sociales engloban aspectos del nivel económico personal y familiar del estudiante, así como la falta de apoyo entre ellos para su desarrollo intelectual y profesional. El entorno familiar condiciona también el rendimiento académico, pues los estudiantes muchas veces viven marcados por ambientes familiares autoritarios e indiferentes, de parte de sus padres. Entornos familiares marcados por la violencia familiar han indicado su relación con resultados académicos insuficientes.

Las condiciones demográficas son condiciones como la zona geográfica de procedencia, zona geográfica en la que vive el estudiante en época lectiva entre otros, son factores que eventualmente se relacionan con el rendimiento académico en forma positiva o negativa.

4.1.3 Determinantes institucionales

Son componentes no personales que intervienen en el proceso educativo, donde al interactuar con los componentes personales influye en el rendimiento académico alcanzado, dentro de estos se encuentran:

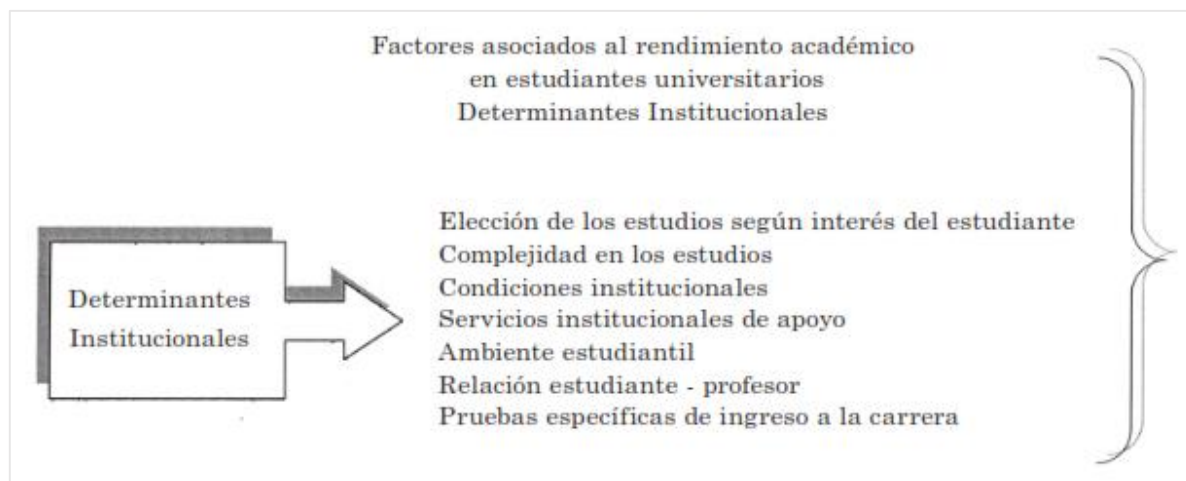


Figura 13: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios
Fuente: Garbanzo. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios 2007

Es evidente que un estudiante que eligió bien su carrera se encuentra motivado por el aprendizaje y por ende alcanza un mejor rendimiento académico, que los que no pudieron acceder a la primer opción que tenían planificado profesionalizarse. La complejidad de estudios hacer referencia a aquellas materias generales como estadística, donde se encuentra un mayor índice de reprobación.

Los servicios institucionales de apoyo se refieren a todos aquellos servicios que la institución ofrece al estudiantado, principalmente según su condición económica, como lo son: sistemas de becas, servicio de préstamo de libros, asistencia médica, apoyo psicológico, entre otros. La relación académica entre profesor – estudiante es vital también para el rendimiento académico, pues el segundo espera encontrar en el profesor tanto una relación afectiva, como didáctica y que ello tiene repercusiones en el rendimiento académico. El siguiente gráfico se muestra la relación entre los factores antes descritos:

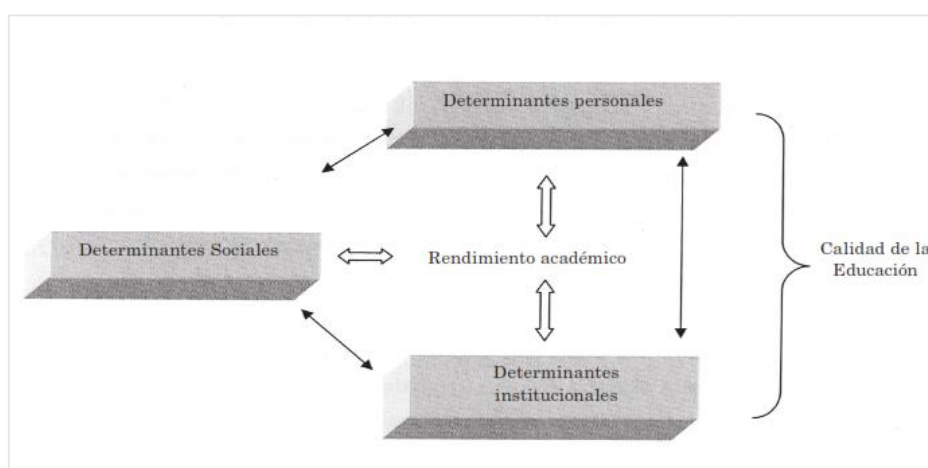


Figura 14: Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios
Fuente: Garbanzo. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, 2007

4.2. Tecnología y rendimiento académico

El último lapso del siglo XX marca los orígenes de una nueva vertiente en el debate sobre la relación educación superior tecnologías de la información y la comunicación (TIC¹⁶), en el contexto de la sociedad de la información y de la brecha digital (Félix, 2010).

Arámbula (2013) expresa que es pertinente referirse brevemente como las TIC han sido integradas dentro de las prácticas escolares por tres razones. Primero, en la educación las TIC han tenido impacto en revolucionar que se enseña y cómo se enseña. Por lo mismo, la principal área de estudios referidos a la relación entre TIC y el rendimiento académico se refiere a su impacto en la escuela. En general, se observa el gran potencial de las TIC, como la manera de combatir las desigualdades en el acceso a contenidos y la accesibilidad a las herramientas para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Las TIC se deben asumir como recursos importantes para el proceso educativo, pues permiten nuevas prácticas pedagógicas asociadas con una nueva experiencia para los alumnos.

Se sugiere tres estrategias para obtener resultados positivos de la aplicación e implementación de tecnología en las actividades académicas, estas son: integración de la tecnología en el modelo educativo, capacitación de los docentes y reconocimiento del trabajo que estos realizan utilizando tecnologías. De esta forma, el profesor trabaja con mayor motivación, de forma planificada y organizada de manera que el uso de la tecnología viene a tener sentido para el estudiante que la ve como una herramienta útil, y a su vez esta genere resultados en el rendimiento académico.

Marqués (2011) dice es evidente que el uso de las TIC en la práctica docente conlleva al resultado de algunas ventajas significativas como:

- Aumento de la atención, de la motivación y de la participación del alumnado.
- Facilita la comprensión de los temas, la enseñanza, el aprendizaje y la consecución de objetivos.
- Favorece la renovación metodológica.
- Aumenta la satisfacción, la motivación y la autoestima del docente.

¹⁶ Tecnologías de información y comunicación

Finalmente, en este contexto, el docente debe tomar en cuenta y valorar que la utilización de estos recursos ayudaría a los estudiantes responder de una mejor manera en la clase, pues tendrán más oportunidades para investigar, realizar actividades colaborativas y correcciones obteniendo resultados significativos en su rendimiento académico.

5. Minería de datos

Según la revista (AUCONSIS, 2012) señala que la minería de datos en la actualidad se ha convertido en una herramienta importante dentro de las ciencias de la computación, la cual permite indagar en grandes volúmenes de datos. El objetivo principal consiste en extraer información y transformarla en una estructura comprensible para su posterior uso.

En este apartado se define la minería de datos y sus principales fundamentos. Un aspecto importante de la minería de datos es que forma parte del proceso de descubrimiento de conocimiento presente en las bases de datos KDD¹⁷. De la misma manera se definen modelos, tareas y técnicas utilizadas en la minería de datos.

5.1. Definición

En la literatura se cuenta con varias definiciones para la minería de datos, por hacer referencia a algunas, éstas se mencionan a continuación:

La minería de datos es un conjunto de técnicas agrupadas con el fin de crear mecanismos adecuados de dirección, entre ellas puede citarse a la estadística, el reconocimiento de patrones, la clasificación y la predicción (Espinosa & Gutierrez, 2010).

La minería de datos puede definirse como una extracción de información desconocida no trivial y potencialmente útil de una gran cantidad de información (Torrado, 2011).

Según Witten & Frank, 2000 la minería de datos se define como un proceso de extraer conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, desde grandes cantidades de datos almacenados en distintos formatos (Antut & Pérez, 2010).

Las definiciones anteriores tienen en común la extracción de información oculta y útil como (patrones, asociaciones o relaciones entre datos) para los usuarios finales que están fuertemente ligados con la supervisión de procesos.

¹⁷ KDD. (Knowledge Discovery in Databases), es el proceso no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y, en última instancia, comprensibles a partir de los datos.

5.2. Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD)

Para Morelo (2008) el KDD es un proceso general de descubrir conocimiento desde bases de datos, mientras que la minería de datos viene a ser la aplicación de los métodos de aprendizaje y estadísticos. Asimismo considera que el KDD es un proceso iterativo e interactivo dividido en una secuencia de pasos (Figura 15), de las cuales la *minería de datos* es considerada como uno de los pasos más relevantes en todo el proceso.

En el desarrollo del proceso de descubrimiento de conocimiento, tanto la iteración y la interacción son dos aspectos muy necesarios, puesto que permiten volver a empezar en alguno de los pasos anteriores para poder obtener un conocimiento de calidad.

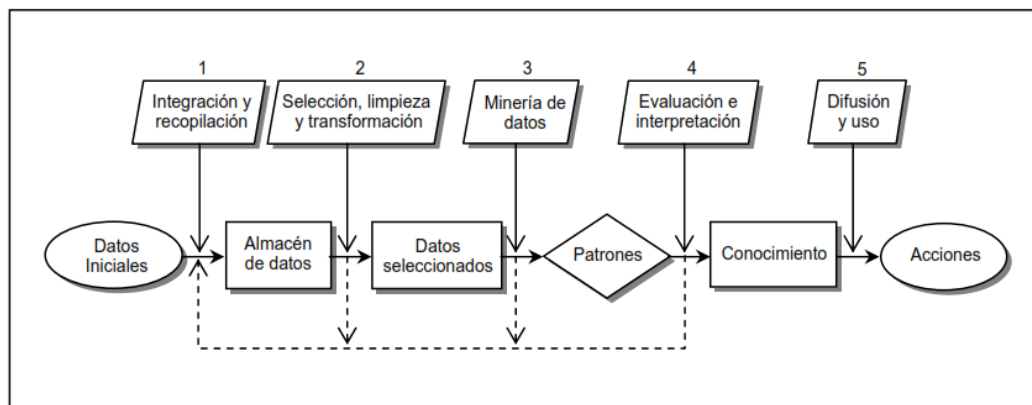


Figura 15. Proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD)
Fuente: (Molero, 2008)

Generalmente el KDD es un proceso que incluye el pre-procesamiento de datos, búsqueda de patrones y evaluación del conocimiento extraído. Estas etapas se presentan en una serie de fases que a continuación se resumen:

1. Integración y recopilación de datos

En esta fase se determinan las fuentes de información a utilizarse para la investigación. Una vez identificadas las fuentes, se realiza un proceso de integración en un soporte común que recibe el nombre de *repositorio o almacén de datos (datawarehouse)*, visto como una colección de datos integrados, no volátiles y variables en el tiempo, que sirve de ayuda en la toma de decisiones. En ocasiones esta fase es una de las que más tiempo requiere, puesto que comúnmente se recopila gran cantidad de información (*datos*), éstos pueden ser: bancarios, académicos, eléctricos, demográficos, meteorológicos, etc. (Molero, 2008).

2. Limpieza, Selección y Transformación

En esta fase se eliminan los datos incorrectos procedentes de la fase anterior (*Integración*), se elige la estrategia para el tratamiento de datos incompletos y se seleccionan las filas y columnas (o atributos) que resultan de interés, dando lugar a lo que en el contexto de la minería de datos se conoce como *vista minable*. Por último *esta vista o conjunto de datos* se transforma en el formato requerido por la técnica de minería de datos específica que se vaya a utilizar (Molero, 2008).

3. Minería de datos

En esta fase se decide que tarea se va a realizar (clasificación, agrupamiento – clustering, asociación,...) y dentro de una determinada tarea se decide la técnica que se va a utilizar en concreto, puesto que los resultados obtenidos en esta fase dependen considerablemente de los datos anteriores (Molero, 2008).

4. Interpretación y Evaluación

Una vez obtenido el modelo o la colección de patrones, se debe proceder a su validación, comprobando que las conclusiones que arroja son válidas y suficientemente satisfactorias. En el caso de haber obtenido varios modelos mediante el uso de distintas técnicas, se deben comparar los modelos en busca de aquel que se ajuste mejor al problema, y si ninguno de los modelos alcanza los resultados esperados, debe alterarse alguno de los pasos anteriores para generar nuevos modelos (Vallejos, 2006).

5. Difusión y uso del conocimiento

En esta parte, el conocimiento extraído es incorporado en algún sistema o procedimiento para su difusión y uso de los usuarios finales. Este resultado debe ser examinado para descartar posibles errores en la representación del conocimiento, por lo general en los modelos predictivos se deben comprobar continuamente las prestaciones del mismo, puesto que los patrones podrían cambiar con el tiempo, de ser así, se tendría que reevaluar, reentrenar y posiblemente reconstruir completamente el modelo (Molero, 2008).

5.3. Modelos de minería de datos

La minería de datos tiene como objetivo analizar los datos para extraer conocimiento. Este conocimiento puede ser en forma de relaciones, patrones o reglas inferidos de los datos y previamente desconocidos, o bien en forma de una descripción más concisa (es decir un resumen de los mismos). Estas relaciones constituyen el modelo de los datos analizados. Existen muchas formas diferentes de representar los modelos y cada una de ellas determina el tipo de técnica que puede usarse para inferirlos. En la práctica los modelos pueden ser de dos tipos: descriptivos y predictivos (A. Gómez, 2000).

5.3.1. Modelo Descriptivo

En el modelo descriptivo se identifican patrones que describen los datos mediante tareas, ej. Agrupamiento (*clustering*) y reglas de asociación, es decir, sirven para explorar las propiedades de los datos examinados. Los modelos descriptivos siguen un tipo de *aprendizaje no supervisado*, que consiste en adquirir conocimiento desde los datos disponibles, sin requerir influencia externa que indique un comportamiento deseado al sistema (Molero, 2008).

5.3.2. Modelo Predictivo

Este modelo se emplea para estimar valores futuros o desconocidos de variables de interés, que denominamos variable objetivo o dependiente, usando otras variables o campos de la base de datos, llamadas variables independientes, mediante las cuales se preside un comportamiento de los datos, ya sea mediante clasificaciones, categorizaciones o regresiones. Los modelos predictivos siguen un *aprendizaje supervisado*, que consiste en aprender mediante el control de un supervisor o maestro que determina la respuesta que se desea generar en el sistema (Bonilla & Ojeda, 2006).

5.4. Tareas de minería de datos

Uno de los aspectos que se debe tener claro en el proceso KDD, es distinguir entre una tarea y un método de minería de datos. Dentro de los modelos definidos anteriormente las tareas pueden ser: predictivas o descriptivas.

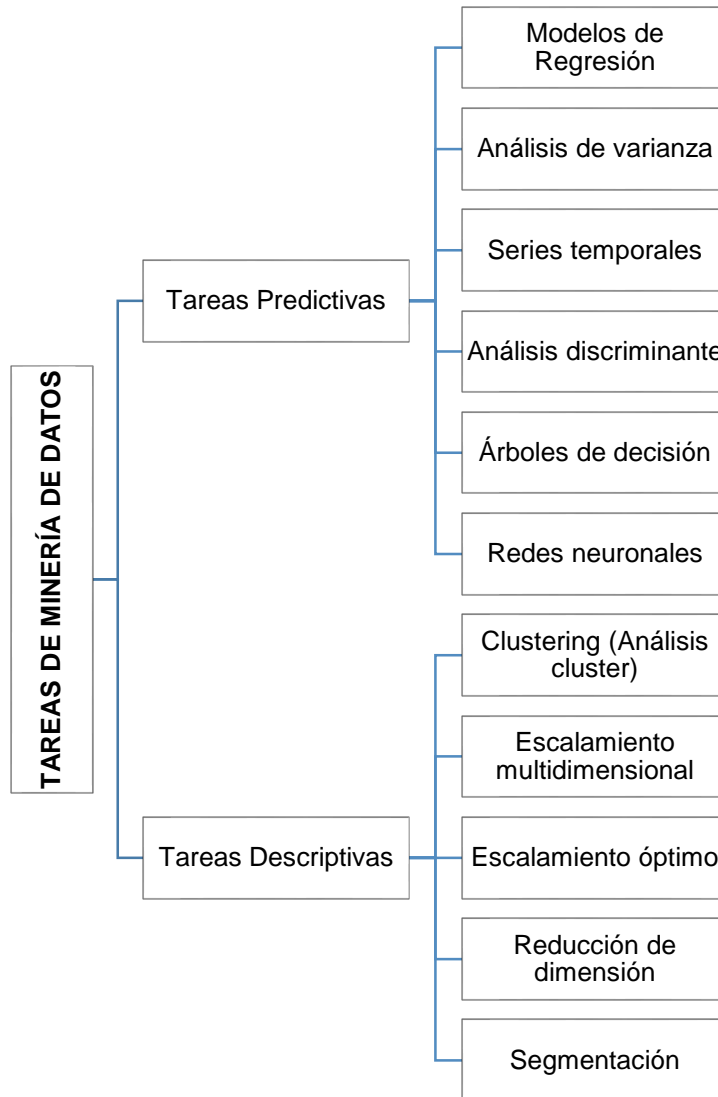


Figura 16: Representación general de las tareas de minería de datos
Fuente: Elaboración propia

5.4.1. Tareas Predictivas (*supervisadas*)

Son aquellas que permiten predecir uno o más valores para uno o más ejemplos, dependiendo de cómo sea la correspondencia entre los ejemplos, los valores de salida y presentación de los mismos. A continuación se definen algunas de ellas:

- **Definición de Regresiones.** Esta técnica es el aprendizaje de una función cuyo objetivo es predecir valores de una variable continua a partir de la evolución de otra variable continua, tarea muy similar a la clasificación pero con el objetivo de buscar patrones para determinar su valor único. En la regresión la información de salida es un valor numérico continuo o un vector con valores no discretos, la principal diferencia respecto a la

clasificación es que el valor a predecir es numérico (Molero, 2008). A continuación se detallan los tipos de regresiones en función del número de variables independientes:

- **Modelos de regresiones**

Estos modelos son aplicables en estudios donde las variables y datos se enmarcan en medidas continuas, las cuales se obtienen a través de instrumentos de investigación bien definidos como la encuesta.

Los modelos de regresión permiten investigar y crear la relación entre variables. Estos modelos se pueden aplicar en diversas ciencias y pueden cumplir con los propósitos de describir datos, estimar parámetros o predecir eventos. “En el análisis de regresión se pueden distinguir dos tipos de variables: variables predictoras y variables respuestas. La diferencia entre variable predictora y respuesta es no siempre completamente clara y depende algunas veces de nuestros objetivos” (Mendoza & Bautista, 2002).

Para la construcción de un modelo de regresión, nos centraremos en el tipo de variables que deseamos introducir (categóricas o continuas) y posteriormente, verificar los métodos que los paquetes estadísticos nos ofrecen actualmente para obtener el modelo de regresión más fiable. A continuación se definen los siguientes:

- **Modelo de Regresión Lineal Simple**

Es el modelo más utilizado para formar relaciones entre datos, rápida y eficaz pero insuficiente en espacios multidimensionales donde puedan relacionarse más de dos variables.

La regresión lineal es la forma más simple de regresión, ya que en ella se modelan los datos usando una línea recta. Se caracteriza, por la utilización de dos variables, una aleatoria Y (llamada variable respuesta), que es función lineal de otra variable aleatoria X (llamada variable predictora) (Molina & García, 2006). La ecuación del modelo de regresión lineal simple es la siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e \quad (1)$$

Donde: β_0 y β_1 se conocen como coeficientes de la regresión y son respectivamente, la ordenada en el origen (Punto de corte con el eje Y) y la pendiente de la recta del modelo

de regresión, y e es el error aleatorio, representa la diferencia entre el valor ajustado por la recta y el valor real.

- **Modelo de Regresión Lineal Múltiple**

Molina & García (2006) la definen como una extensión de regresión lineal que involucra más de una variable predictora, y permite que la variable respuesta y sea planteada como una función lineal de un vector multidimensional. El modelo de regresión múltiple para n variables predictoras se conjuga en la siguiente ecuación:

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + e \quad (2)$$

Dónde: Y representa la variable a predecir; $a, b_1x_1, b_2x_2, \dots, b_nx_n$ son parámetros desconocidos a estimar; y e es el error que cometemos en la predicción de los parámetros.

- **Modelos de Regresión Logística**

Según Ramírez (2007) Regresión Logística es una técnica estadística ampliamente utilizada en distintas áreas. Esta técnica considera un conjunto de variables independientes o predictoras y una variable dependiente con dos posibles valores (i.e. variable dicótoma). La regresión logística es un instrumento estadístico de análisis bivariado o multivariado, de uso tanto explicativo como predictivo.

Resulta útil su empleo cuando se tiene una variable dependiente dicotómica (un atributo cuya ausencia o presencia se ha puntuado con los valores cero y uno, respectivamente) y un conjunto de m variables predictoras o independientes, que pueden ser cuantitativas (que se denominan covariables o covariadas) o categóricas. En este último caso, se requiere que sean transformadas en variables ficticias o simuladas conocidas como las variables “dummy” (SEQC, 2009).

- **Regresión logística binomial**

Esta técnica se la utiliza para explicar y predecir una variable categórica binaria (dos grupos), en función de varias variables independientes que a su vez pueden ser cuantitativas o cualitativas. Permite modelizar la probabilidad de que ocurra un evento

dado una serie de variables independientes. La ecuación del modelo de regresión logística binomial es la siguiente:

$$\pi_i = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}} \quad (3)$$

Donde: π representa la probabilidad de que el caso i ocurra; α y β representa a los coeficientes de la ecuación.

○ **Regresión logística multinomial**

Esta técnica es utilizada en modelos con variable dependiente de tipo nominal con más de dos categorías (politómica) y es una extensión multivariante de la regresión logística binomial. Las variables pueden ser tanto continuas (regresores) como categóricas (factores) (Pando & San Martín, 2004).

En esta técnica se debe considerar lo siguiente:

- La variable dependiente es categórica con más de dos grupos.
- Puede analizarse con regresión logística politómica.
- Se elige una categoría como referencia y se modelan varios logits simultáneamente, uno para cada categoría restante con respecto a la de referencia.

Suponiendo k clases o categorías, y j variables independientes, este modelo se resume en la siguiente ecuación:

$$\pi_{in} = \frac{e^{(a + \beta_i X_i)}}{1 + e^{(a + \beta_i X_i)}} \quad (4)$$

Donde: π_{in} representa a la probabilidad de pertenencia del caso i en el grupo n ; e representa a la función exponencial; a es la constante del modelo; β_i es el coeficiente de cada una de las variables; X_i representa a cada variable independiente.

- **Análisis de varianza**

Esta técnica permite determinar la igualdad de las varianzas de dos poblaciones; también se utiliza para comparar si las medias de más de dos poblaciones son iguales entre sí. El análisis de varianza, también conocido como ANOVA tiene tres supuestos:

1. Las poblaciones a las que pertenecen las muestras tienen distribución normal.
2. Las poblaciones tienen desviaciones estándar iguales.
3. Las poblaciones son independientes.

Al realizar la comparación de más de dos medias, no es conveniente utilizar la prueba t debido a que la probabilidad de cometer el error de tipo I se multiplique según el número de medias que se comparan, esto se debe a que las comparaciones de medias se hacen de una a una y en cada comparación está presente un nivel de significancia (Torres, 2012).

- **Series temporales**

Una serie temporal (o simplemente una serie) es una secuencia de N observaciones (datos) ordenadas y equidistantes cronológicamente sobre una característica (serie univariante o escalar) o sobre varias características (serie multivariante o vectorial) de una unidad observable en diferentes momentos. (Mauricio, 2007)

La ecuación de una serie temporal univariante es la siguiente:

$$Y_1, Y_2, \dots, Y_N; (Y_t) \quad N_t = 1; (Y_t: t = 1, \dots, N) \quad (5)$$

Donde: (Y_t) es la observación N t ($1 \leq t \leq N$) de la serie y N es el número de observaciones de que consta la serie completa (el tamaño o la longitud de la serie).

La ecuación de una serie temporal multivariante es la siguiente:

$$Y_1, Y_2, \dots, Y_N; (Y_t) \quad N_t = 1; (Y_t: t = 1, \dots, N) \quad (6)$$

Donde: $Y_t \equiv [Y_{t1}, Y_{t2}, \dots, Y_{tM}]'$ ($M \geq 2$) es la observación nº t ($1 \leq t \leq N$) de la serie y N es el número de observaciones de que consta la serie completa.

- **Análisis discriminante**

Es una técnica de clasificación y discriminación propuesta por Fisher en 1936. Que permite estudiar las diferencias entre dos o más grupos de individuos definidos a priori, con respecto a varias variables simultáneamente. La idea general es encontrar la mejor combinación lineal de las variables predictoras con el objetivo de clasificar los objetos en dos o más grupos procurando encontrar una exactitud de predicción óptima. (Ramírez, 2010)

Los objetivos del análisis discriminante pueden sintetizarse en:

- Analizar si existen diferencias entre los grupos en cuanto a su comportamiento con respecto a las variables consideradas y averiguar en qué sentido se dan dichas diferencias.
- Elaborar procedimientos de clasificación sistemática de individuos de origen desconocido, en uno de los grupos analizados.

La ecuación del análisis discriminante es la siguiente:

$$Y = F(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (7)$$

Donde: la variable dependiente Y es no métrica y las variables independientes son métricas.

- **Árboles de decisión**

Este método es utilizado en análisis estadístico y minería de datos, es ideal para realizar clasificación y predicción y, en general los métodos basados en árboles representan reglas. Este método es uno de los más fáciles de utilizar y entender, ya que está organizado de una manera jerárquica, donde la decisión final a tomar se puede determinar seleccionando condiciones que se cumplan desde el nodo raíz del árbol hasta alguna de las hojas, simulando el razonamiento normal del ser humano (Guevara Maldonado, 2012).

- **Redes neuronales artificiales (RNA)**

Son un paradigma de aprendizaje y procesamiento automático inspirado en la forma en que funciona el sistema nervioso de los animales, se trata de un sistema de interconexión

de neuronas en una red que colabora para producir un estímulo de salida (Guevara Maldonado, 2012).

5.4.2. Tareas Descriptivas (*no supervisadas*)

Estas tareas permiten identificar patrones que explican o resumen los datos existentes, a continuación se definen las tareas más sobresalientes:

- **Agrupamiento (Clustering)**

En esta tarea se evalúan similitudes entre los datos para construir modelos descriptivos, analizar correlaciones entre las variables o representar un conjunto de datos en un pequeño número de regiones (Hasperué, 2012), es decir, obtener conjuntos de elementos similares entre sí, esto es, que los grupos contengan elementos lo más homogéneos entre sí dentro del grupo y lo más heterogéneos posible con el resto de grupos.

El resultado de la función clustering muestra el número de cluster detectados y las características que los constituyen, además es conveniente mostrar la forma en que estas características están distribuidas en los cluster.

Debemos tener en cuenta que el número de clusters generados sea razonable, por ejemplo no tendría sentido intentar agrupar 30 elementos y obtener 30 clusters distintos, en la actualidad algunas herramientas de minería permiten que el usuario defina una limitación en el número de clusters generados (Aldehuela Lucena, 2005).

Entre los algoritmos de agrupamiento más conocidos y utilizados se pueden mencionar los siguientes:

Algoritmo *k-medias*. Es una de las técnicas de agrupamiento particional más usadas en la minería de datos. Una de las características de este tipo de agrupamiento es establecer *a priori* el número de grupos de entrada (K), por lo que en la práctica es necesario repetir la prueba considerando diferentes números de grupos, hasta obtener la solución que mejor se adapte al objetivo del problema (Molero, 2008).

El procedimiento que sigue la técnica de *k-medias* es el siguiente:

1. Selección aleatoria de k puntos o elementos, haciendo que estos representen los “centros” de los grupos.

2. Asignación de cada uno de los elementos restantes al centro más cercano. Esto es la distancia mínima entre el elemento y el centro. Por lo general la medida de distancia utilizada es la euclidiana.
3. Una vez que todos los elementos hayan sido asignados, se recalculan los k centros.
4. Se repiten los pasos 2 y 3 hasta que los centros ya no se modifiquen.

Para asignar los registros a los grupos cuyo centro es el más cercano, se utiliza la distancia euclidiana cuadrática definida en la siguiente ecuación:

$$d_{ij} = || X_i - C_j ||^2 = \sum_{q=1}^Q (X_{qi} - C_{qj})^2 \quad (8)$$

Donde:

X_i vector de los campos de entrada para el registro i

C_j centro del grupo para la región j

Q número de campos de entrada

X_{qi} valor del q -ésimo campo de entrada para el i -ésimo registro

C_{qj} valor del q -ésimo campo de entrada para el j -ésimo registro

1. Elegir k ejemplos que actúan como semillas (k número de clusters).
2. Para cada ejemplo, añadir ejemplo a la clase más similar.
3. Calcular el centroide de cada clase, que pasan a ser las nuevas semillas
4. Si no se llega a un criterio de convergencia (por ejemplo, dos iteraciones no cambian las clasificaciones de los ejemplos), volver a 2.

Figura 17: Pseudocódigo del algoritmo k -medias

Fuente: (Molina & García, 2006)

Algoritmo bietápico (TwoStep). Es un tipo de agrupamiento jerárquico, específicamente recomendado en tamaños de muestra muy variable o cuando el tamaño poblacional es muy grande, este algoritmo se basa en una metodología denominada BIRCH (*Balanced Iterative Reducing and Clustering using Hierarchies*) cuyas características son las siguientes:

- Permite el análisis de valores atípicos (outliers).

- Permite tratar variables continuas y categóricas de manera que la distancia para las variables continuas se calculan mediante la media y la varianza, mientras que para las categóricas se calculan las frecuencias.

Este algoritmo bietápico implica dos etapas el pre-agrupamiento y el agrupamiento:

1. Primera etapa *pre-agrupamiento de los registros*, siendo definido cada uno de ellos en pequeños subgrupos. Este procedimiento es implementado en forma de un árbol, también conocido como dendograma.
2. Segunda etapa *subgrupos* son los resultantes de la primera etapa (pre-agrupamiento) son agrupados comparando sus distancias con un umbral específico, de manera que si la distancia es mayor que el umbral, los dos grupos se fusionan, una vez completada esta etapa se obtiene el número de grupos

Reducción de dimensión de variables

Esta técnica permite reducir la dimensión del número de variables que inicialmente se han considerado en el análisis. Una técnica multivariante más conocida es la que a continuación definimos:

▪ Análisis factorial

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos (variables) que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de variables. Los grupos homogéneos se forman con las variables que correlacionan mucho entre sí, y procurando, inicialmente, que unos grupos sean independientes de otros. Es decir lo que se pretende realizar con el análisis factorial es simplificar la información que nos da una matriz de correlaciones para hacerla más fácil de interpretar.

A diferencia de lo que ocurre en otras técnicas como el análisis de varianza o el de regresión, en el análisis factorial todas las variables del análisis cumplen el mismo papel: todas ellas son independientes en el sentido de que no existe a priori una dependencia conceptual de unas variables sobre otras (De la Fuente, 2011).

El análisis factorial puede ser de dos tipos: exploratorio y confirmatorio. El exploratorio busca por estructuras subyacentes desconocidas en los datos, este análisis es aplicable

cuando no se tiene conocimiento de la varianza específica y del error; en el análisis exploratorio no se conocen los factores si no se los determina. El análisis confirmatorio se aplica considerando un conocimiento previo del fenómeno estudiado y por lo tanto de la estructura de los factores, en este análisis el investigador predetermina las particularidades del modelo en base a teorías y por lo tanto es aplicable para la comprobación de hipótesis (Torres, 2012).

Según (Donaire, 2004) la ecuación de análisis factorial es la siguiente:

$$X_{ij} = F_{1i}a_{i1} + F_{2i}a_{i2} \dots + F_{ki}a_{ik} + V_i \quad (9)$$

Donde:

- X_{ij} La puntuación del individuo i en la variable j .
- F_{ij} Son los coeficientes factoriales.
- a_{ij} Son las puntuaciones factoriales.
- V_i Es el factor único de cada variable.

Para llevar a cabo el análisis factorial son necesarios tener en cuenta 4 indicadores que permiten identificar si la técnica es adecuada o no:

- *El determinante de la matriz de correlaciones.* Es un indicador del nivel de correlación, si el valor del determinante es bajo y distinto de cero se asume que el nivel de correlación entre variables es alto, lo que es un indicador de la validez del análisis factorial.
- *Test de esfericidad de Bartlett.* Permite identificar la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, lo que significa que entre las variables no existe una correlación significativa.
- *Test KMO de Kaiser-Meyer-Olkin.* Este test permite comparar los coeficientes de correlación general con los coeficientes de correlación parcial entre pares de variables. El valor resultante de la prueba KMO oscila entre 0 y 1, los valores cercanos a 1 indican una correlación alta que viabiliza el análisis factorial; por el contrario los valores cercanos a 0 indican que esta técnica no es la adecuada.

1>= KMO>=0,90 muy bueno, excelente

| | | |
|--------|-----------|-----------------------|
| 0,90>= | KMO>=0,80 | meritorio, bueno |
| 0,80>= | KMO>=0,70 | mediano, aceptable |
| 0,70>= | KMO>=0,60 | mediocre o regular |
| 0.60>= | KMO>0,50 | bajo, malo |
| | KMO<=0,50 | inaceptable, muy malo |

▪ Escalamiento multidimensional

Es una técnica de representación espacial que trata de visualizar sobre un mapa un conjunto de estímulos (firmas, productos, candidatos políticos, ideas u otros artículos) cuya posición relativa se desea analizar. El propósito de esta técnica es transformar los juicios de similitud o preferencia llevados a cabo por una serie de individuos sobre un conjunto de objetos o estímulos en distancias susceptibles de ser representadas en un espacio multidimensional (Guerrero & Ramírez, 2012).

En la actualidad esta técnica es apta para grandes cantidad de datos de tipos diferentes de entrada como: (tablas de contingencia, matrices de proximidad, datos de perfil, correlaciones, etc.)

Esta técnica permite determinar:

- Qué dimensiones utilizan los encuestados a la hora de evaluar los objetos.
- Cuántas dimensiones utilizan.
- La importancia relativa de cada dimensión.
- Como se relacionan perceptualmente los objetos.

▪ Escalamiento óptimo

Esta técnica se caracteriza porque permite manejar datos categóricos, como los que se utilizan en investigaciones de mercados, investigación de informes, e investigaciones de ciencias sociales. De hecho muchos investigadores trabajan exclusivamente con datos categóricos, los mismos que se resumen típicamente en tablas de contingencia.

A continuación se exponen los procedimientos relacionados con la ejecución del escalamiento óptimo:

- Análisis de correspondencia simples (ANACOR). Analiza tablas de contingencia de dos dimensiones.
- Análisis de correspondencias múltiples u homogeneidades (HOMALS). Analiza datos de tablas de contingencia de múltiples dimensiones, donde todas las variables utilizadas son de nivel nominal y donde pueden ignorarse las interacciones de más dimensiones.
- Análisis de componentes principales categóricas (CATPCA). Contabiliza los patrones de variación en un solo conjunto de variables de niveles de medición mixtos.
- Análisis no lineal de correlación canónica (OVERALS). Corrobora la extensión a la que se correlacionan dos o más conjuntos de variables de niveles de medición mixtos.

Estos procedimientos son técnicas de reducción de datos (dimensiones), que intenta representar las múltiples relaciones entre variables en un número de dimensiones reducido (Pérez, 2004).

- **Segmentación jerárquica**

Es una técnica que persigue distinguir grupos de elementos homogéneos en una población utilizando una variable dependiente no métrica o métrica y varias variables independientes métricas que actúan como predictoras.

La ecuación funcional del modelo de segmentación jerárquica es la siguiente:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (10)$$

A esta técnica también se la conoce como técnica de árboles de decisión, ya que puede presentarse como un proceso iterativo descendente de partición de la muestra total en sucesivos grupos en virtud del valor adoptado por la variable dependiente, el cual es función de los valores de las variables explicativas (Pérez, 2004).

A continuación se muestran algunas técnicas o algoritmos asociados al tipo de tarea que realizan.

Tabla 1: Asociación de técnicas y tareas de Minería de datos

| Técnica o Algoritmo | TAREAS PREDICTIVAS | | TAREAS DESCRIPTIVAS | | |
|--------------------------------------|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|---------------------------------|
| | Clasificación | Regresión | Agrupamiento | Reglas de asociación | Correlaciones / factorizaciones |
| Redes neuronales | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Árboles de decisión ID3, C5.0 | ✓ | | | | |
| Árboles de decisión CART | ✓ | ✓ | | | |
| Otros árboles de decisión | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Redes de kohonen | | | ✓ | | |
| Regresión lineal y logarítmica | | ✓ | | | |
| Regresión logística | ✓ | | | ✓ | |
| K-means | | | ✓ | | |
| A priori | | | | ✓ | |
| Naive Bayes | ✓ | | | | |
| Vecinos más próximos | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| Análisis factorial | | | | | ✓ |
| Algoritmos genéticos y evolutivos | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Máquinas de vectores de soporte | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| CN2 rules (cobertura) | ✓ | | | ✓ | |
| Análisis discriminante multivariante | ✓ | | | | |

Fuente: (Molero, 2008)

5.5. Técnicas de minería de datos

Como se mencionó en la sección anterior, la minería de datos utiliza tareas que requieren técnicas o algoritmos específicos para ser resueltas. A continuación se definen algunas las más relevantes:

- **Técnicas algebraicas y estadísticas**

El objetivo de estas técnicas consiste en explicar el comportamiento de una variable a partir del comportamiento de otras, generalmente se basan en expresar modelos y patrones mediante fórmulas algebraicas, funciones lineales, funciones no lineales y distribuciones estadísticas (medias, varianzas, correlaciones, etc.). Algunos de los algoritmos más conocidos dentro de este grupo de técnicas son: regresión lineal, regresión logística y regresión logarítmica. Estas técnicas son eficientes y en muchos casos comprensibles, siendo una de las primeras opciones a utilizar ante problemas de regresión y clasificación, especialmente cuando los atributos son cuantitativos (numéricos) (Molero, 2008).

- **Técnicas bayesianas**

Mediante las técnicas bayesianas se permiten construir modelos descriptivos y predictivos. Estas técnicas se basan en estimar la probabilidad de pertenencia (a un grupo o clase), mediante la estimación de probabilidades, utilizando para ello el teorema de Bayes. Una de las principales ventajas de las técnicas bayesianas, sobre las técnicas de minería de datos, es el uso explícito de la teoría de probabilidad para cuantificar la incertidumbre de datos atípicos.

- **Técnicas basadas en árboles de decisión y sistemas de aprendizaje de reglas**

Son técnicas comúnmente usadas en la minería de datos, puesto que son fáciles de usar y admiten valores tanto numéricos y discretos (nominales). Estas técnicas son tolerantes al ruido y a valores faltantes; aportan claridad porque permiten desplegar los resultados en profundidad de mayor a menor detalle.

Los algoritmos más conocidos en este grupo de técnicas son: ID3, C4.5 o el CART y CN2. La principal desventaja es que no son tan precisos como las redes neuronales y son dependientes de la muestra o conjunto de datos inicial (Molero, 2008).

A continuación se describen algunos algoritmos de aprendizaje automático que son utilizados en la minería de datos:

Algoritmo ID3. Significa *Induction Decisión Trees*, es un sistema de aprendizaje supervisado que construye árboles de decisión a partir de un conjunto de ejemplos. El objetivo del ID3 es crear una descripción eficiente de un conjunto de datos mediante la utilización de un árbol de decisión. Además, el árbol puede ser utilizado para predecir los valores de nuevos datos, asumiendo siempre que el conjunto de datos sobre el cual se trabaja sea representativo de la totalidad de los datos.

A continuación se presenta el algoritmo del método ID3 para la construcción de árboles de decisión, en función de un conjunto de datos previamente clasificados (Servente, 2002).

```

Función ID3
(R: conjunto de atributos no clasificadores,
 C: atributo clasificador,
 S: conjunto de entrenamiento) devuelve un árbol de decisión;

Comienzo
Si S está vacío,
    devolver un único nodo con Valor Falla;
Si todos los registros de S tienen el mismo valor para el atributo clasificador,
    Devolver un único nodo con dicho valor;
Si R está vacío, entonces
    devolver un único nodo con el valor más frecuente del atributo clasificador en
    los registros de S [Nota: habrá errores, es decir, registros que no estarán bien
    clasificados en este caso];
Si R no está vacío, entonces
    D ← atributo con mayor Ganancia(D,S) entre los atributos de R;
    Sean {dj| j=1,2, .., m} los valores del atributo D;
    Sean {Sj| j=1,2, .., m} los subconjuntos de S correspondientes a los valores de
    dj respectivamente;
    Devolver un árbol con la raíz nombrada como D y con los arcos nombrados d1, d2,
    .., dm que van respectivamente a los árboles
    ID3(R-{D}, C, S1), ID3(R-{D}, C, S2), .., ID3(R-{D}, C, Sm);

Fin

```

Figura 18: Pseudocódigo del algoritmo ID3

Fuente: (Servente, 2002)

Algoritmo C4.5 o CART. Es una extensión del ID3 que permite trabajar con valores continuos para los atributos, separando los posibles resultados en dos ramas: una para aquellos $A_i \leq N$ y otra para $A_i > N$. Este algoritmo genera un árbol de decisión a partir de los datos mediante particiones realizadas recursivamente.

El algoritmo considera todas las pruebas posibles que pueden dividir el conjunto de datos y selecciona la prueba que resulta en la mayor ganancia de información. Para cada atributo se considera una prueba con n resultados, siendo n el número de valores posibles que puede tomar el atributo.

El algoritmo del método C4.5 para la construcción de árboles de decisión a grandes rasgos es muy similar al del ID3, varía en la manera en que se realiza las pruebas sobre los atributos, tal como se detalla en las secciones siguientes:

```

Función C4.5
(R: conjunto de atributos no clasificadores,
 C: atributo clasificador,
 S: conjunto de entrenamiento) devuelve un árbol de decisión;

Comienzo
Si S está vacío,
    devolver un único nodo con Valor Falla;
Si todos los registros de S tienen el mismo valor para el atributo clasificador,
    Devolver un único nodo con dicho valor;
Si R está vacío, entonces
    devolver un único nodo con el valor más frecuente del atributo clasificador en
    los registros de S [Nota: habrá errores, es decir, registros que no estarán bien
    clasificados en este caso];
Si R no está vacío, entonces
    D ← atributo con mayor Proporción de Ganancia(D,S) entre los atributos de R;
    Sean {dj| j=1,2, .., m} los valores del atributo D;
    Sean {Sj| j=1,2, .., m} los subconjuntos de S correspondientes a los valores de
    dj respectivamente;
    Devolver un árbol con la raíz nombrada como D y con los arcos nombrados d1, d2,
    .., dm que van respectivamente a los árboles
    C4.5(R-{D}, C, S1), C4.5(R-{D}, C, S2), .., C4.5(R-{D}, C, Sm);

Fin

```

Figura 19: Pseudocódigo del algoritmo C4.5

Fuente: (Servente, 2002)

Algoritmo CN2. Este sistema es una adaptación del AQ15. La gran desventaja del AQ15 es que elimina los ruidos mediante pre y post procesamiento y no durante la ejecución del algoritmo. El objetivo del CN2 es, entonces, incorporar el manejo de datos ruidosos al algoritmo en sí. Entonces CN2 es una combinación de técnicas de poda utilizadas en ID3, con las técnicas de reglas condicionales utilizadas en el AQ15, permitiendo generar reglas simples y comprensibles en dominios donde los datos pueden tener ruido.

- **Técnicas basadas en conteos de frecuencia y tablas de contingencia**

Estas técnicas se basan en contar la frecuencia en la que dos o más sucesos se presenten conjuntamente, cuando el conjunto de sucesos posibles es muy grande, existen algoritmos que van comenzando por pares de sucesos incrementando los conjuntos sólo en aquellos casos que las frecuencias conjuntas superen un cierto umbral (Bonilla & Ojeda, 2006).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

En este capítulo se describen los aspectos relacionados con los estudiantes encuestados, su número y muestra tomada, así como su representatividad respecto a la población. De la misma manera se detallan los instrumentos de levantamiento de información y las técnicas estadísticas que se emplean en el desarrollo de la investigación.

La recolección de información se da a través de la aplicación del cuestionario “usos de tecnología en las universidades” basado en los utilizados en los proyectos PIC, DLINHE, ECUADOR.

3.1. Población y muestra

Los estudiantes encuestados pertenecen a la Universidad Central del Ecuador, de 33 carreras, de la modalidad de estudios presencial que cursan desde el primero hasta el último ciclo, según su especialidad, teniendo una cantidad total de 36.520. Para determinar el tamaño de la muestra final se aplicó la fórmula general para poblaciones finitas (Peliza, 2010) que se detalla así:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{d^2(N - 1) + Z^2 * P * Q} \quad (11)$$

Significado de los símbolos de la fórmula:

Donde:

- n = Número de elementos de la muestra.
- N = Número de elementos de la población.
- $\frac{P}{Q}$ = Probabilidades con las que se presenta el fenómeno.
- Z^2 = Valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido: siempre se opera con valor sigma.
- d = Margen de error o de imprecisión permitido (lo determinará el director del estudio).

Aplicando la fórmula a la población en este estudio sería:

Tabla 2: Descripción de la fórmula para obtener la población

| | | |
|--|-------|---|
| ¿Qué porcentaje de error necesita aceptar? 5% es lo más común | 5% | Es el monto de error que usted puede tolerar. Una manera de verlo es pensar en las encuestas de opinión, este porcentaje se refiere al margen de error que el resultado que obtenga debería tener, mientras más bajo sea es mejor y más exacto. |
| ¿Qué nivel de confianza desea? Las elecciones comunes son 90%, 95%, o 99% | 95% | El nivel de confianza es el monto de incertidumbre que usted está dispuesto a tolerar. Por lo tanto mientras mayor sea el nivel de certeza más alto deberá ser este número, por ejemplo 99%, y por tanto más alta será la muestra requerida |
| ¿Cuál es el tamaño de la población? | 36520 | ¿Cuál es la población a la que desea testear? El tamaño de la muestra no se altera significativamente para poblaciones mayores de 20,000. |
| ¿Cuál es la distribución de las respuestas? La elección más conservadora es 50% | 50% | Este es un término estadístico un poco más sofisticado, si no lo conoce use siempre 50% que es el que provee una muestra más exacta. |
| La muestra recomendada es de: | 380 | Este es el monto mínimo de personas a testear para obtener una muestra con el nivel de confianza deseada y el nivel de error deseado. |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3: Cálculo de la muestra

| | |
|-------------------------------|------------|
| ERROR | 5,00% |
| TAMAÑO POBLACIÓN | 36.520 |
| NIVEL DE CONFIANZA | 95 % |
| TAMAÑO DE LA MUESTRA = | 380 |

Fuente: Elaboración propia

La muestra considerada está conformada por un total de 400 estudiantes, 20 más de la muestra calculada por la fórmula, con lo cual se disminuye el margen de error y aumenta el intervalo de confianza. Esta muestra la conforman 47,5% de hombres y 52,5% de mujeres.

3.2. Instrumentos de recolección de información

El principal instrumento para la recolección de información fue la encuesta antes descrita, que se conforma del cuestionario planteado y otorgado en el Proyecto de investigación: La Educación Virtual en el Ecuador, del cual es parte este trabajo investigativo. El cuestionario levantado se recogió en línea e indagó sobre las siguientes áreas (ver anexo 1).

3.3. Obtención de resultados, análisis e interpretación de datos

En el tratamiento y análisis de datos se ejecutaron procedimientos sobre las fases de la minería de datos y aplicando técnicas estadísticas enfocadas a obtener resultados como: periodicidad de datos, análisis de correspondencias, reducción de variables y análisis e interpretación de resultados mediante modelos de regresión logística (modelo de elección discreta) con lo cual se procedió a documentar las conclusiones y hallazgos.

Las fases de la minería de datos efectuadas en nuestra investigación se detallan a continuación:

3.3.1. Fase de Integración y Recopilación de datos

A través de la encuesta se recogen los siguientes datos e información:

- Información académica del estudiante, que considera
 - Nombre de la universidad. (pregunta 1)
 - Carrera que estudia. (pregunta 2)

- Información socio-demográfica. Levantada a través de las variables:
 - Edad. (pregunta 3)
 - Género. (pregunta 4)
 - Nivel de ingresos económicos: medidos en una escala ordinal de 5 niveles. (pregunta 5)

- Información sobre el perfil de conexión del Internauta (estudiante). Esta información se detalla en las variables.
 - Lugar de conexión, medida con una variable categórica de 5 niveles. (Pregunta 6)
 - Días de conexión a la semana medida en un escala de 1 al 7. (Pregunta 7)
 - Nivel de conocimientos en el manejo del internet que considera una escala del 1 al 10. (pregunta 8)
 - Tiempo de conexión diaria. (Pregunta 9.1)
 - Años como internauta que permiten un valor numérico libre. (Pregunta 9.2)

- Información de las asignaturas en las que se matriculó, y sus actividades académicas. Esta información se recoge a través de 10 variables que se agrupan en la pregunta 10, y sus respuestas son datos de tipo ordinal. Estas variables están relacionadas con el uso del internet para el aprendizaje.
- Información sobre actividades de entretenimiento y diversión en internet, recogida a través de 5 variables ordinales que se agrupan en la pregunta 11. Estas variables están relacionadas con el uso del internet para el entretenimiento.
- Información sobre uso de redes sociales, donde se detallan 3 preguntas referentes a seguidores y amigos de los contactos de Twitter, Facebook, y LinkedIn respectivamente (Pregunta 12).
- Uso de web 2.0, que considera 3 variables con datos de tipo categórica. (Pregunta 13)
- Nivel de uso de dispositivos tecnológicos. Esta información se recoge a través de 7 variables ordinales de 10 niveles. (Pregunta 14)
- Percepciones respecto a la importancia de los recursos de internet para desarrollar tareas académicas. Esta información se mide a través de 6 variables agrupadas en la pregunta 15.
- Percepciones del estudiante respecto al nivel de uso de tecnología en las actividades de enseñanza por parte de sus profesores. Esta información se mide a través de 11 variables agrupadas en la pregunta 16.
- El rendimiento académico se analizó utilizando el número de asignaturas aprobadas y reprobadas como medida del rendimiento académico de los estudiantes. Esto se justifica por cuanto, no fue posible el acceso a las calificaciones de los estudiantes de la muestra.

Una vez recopilada toda la información se genera una base de datos inicial con la cual se pueda desarrollar los estudios estadísticos posteriores.

3.3.2. Fase de Selección, Limpieza y Transformación

En esta fase se realiza el control de calidad de datos, que permite identificar y corregir los errores que ocurren en los valores insertados en el software estadístico SPSS¹⁸, o al menos que su incidencia sea minimizada en los resultados obtenidos en los siguientes análisis. Dentro de los procesos de control de calidad de los datos, se realizó:

- **Limpieza de datos:** El propósito de la fase de limpieza de datos en una encuesta, es lograr datos válidos para realizar un análisis más preciso de la realidad de una población determinada. La limpieza de datos no es un proceso aislado, comienza desde que el trabajo de campo inicia y continúa durante todo el proceso de recolección, ingreso y preparación de los archivos finales para el análisis (CDC, 2011).

Para obtener la base de datos sólida y fiable, se realizaron los procesos estadísticos necesarios como: detectar datos atípicos en las distintas variables, reasignando valores correctos extraídos de la mediana y moda de cada conjunto de datos, como fue el caso de las preguntas 9, 10, 11, 14, 15 y 16. Los procesos ejecutados son:

- Tipificación de las variables. Se asignan los tipos de datos correspondientes a cada variable.
- Eliminación de encuestas con datos incompletos como fue el caso de las contestadas por estudiantes del primer ciclo, debido a que en ellos no se puede medir el rendimiento académico por no tener los datos de las asignaturas aprobadas y reprobadas.
- Eliminación de encuestas con preguntas sin valores (sin datos).
- Reasignación de valores en algunas variables. Se cambia el valor atípico por valores reales.
- Al evidenciar la existencia de datos atípicos se realizó su reemplazo por valores preestablecidos, en las preguntas referentes a los usos del internet para el aprendizaje.
- En lo referente a rendimiento académico se verificó que la cantidad de asignaturas reprobadas no sea mayor a las matriculadas, lo cual daría un valor resultante negativo.

¹⁸ Paquete Estadístico para Ciencias Sociales

3.3.3. Fase de Minería de datos

Esta fase permite explorar los datos tratados de la fase anterior, y de esta manera descubrir el tipo de conocimiento que se dese extraer y decidir la técnica de minería de datos a utilizar.

▪ Periodicidad de datos

Se identificó los datos principales de cada una de las preguntas y sus variables con el objetivo de poseer datos estadísticos que luego se utilizarían en otros análisis. Los datos obtenidos comprenden:

Media: Este dato se obtiene de un conjunto de N números, $X_1, X_2, X_3, \dots, X_N$, y está definida por la siguiente ecuación:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N} = \frac{\sum_{j=1}^N x_j}{N} = \frac{\sum x}{N} \quad (12)$$

Donde:

- x_n representa cada dato del conjunto.
- **N** el número de casos o datos.

Mediana: El dato estadístico de la mediana representa el valor de la variable de posición central en un conjunto de datos ordenados. La ecuación es la siguiente:

$$\text{Mediana} = L_i + a \left(\frac{\frac{N}{2} - f_{i-1}}{f_i} \right) \quad (13)$$

Donde:

- L_i es el límite inferior de la clase mediana.
- $\frac{N}{2}$ es la semisuma de las frecuencias absolutas.
- F_{i-1} es la frecuencia absoluta acumulada de la clase anterior a la mediana.
- a_i es la amplitud del intervalo.

Moda: Es el valor que ocurre con mayor frecuencia; es decir, el valor más frecuente. La moda puede no existir, e incluso no ser única en caso de existir. La ecuación es la siguiente:

$$\text{Moda} = L_i + a \frac{(f_i - f_{i-1})}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} \quad (14)$$

Donde:

- L_i es el límite inferior de la clase modal.
- F_i es la frecuencia absoluta de la clase modal.
- F_{i-1} es la frecuencia absoluta anterior a la clase modal.
- F_{i+1} es la frecuencia absoluta siguiente a la clase modal.
- a es la amplitud del intervalo.

Porcentaje: Es la proporción de una cantidad de datos específicos, con respecto al total de aquellos datos. La ecuación es la siguiente:

$$A\% \text{ de } B = \frac{(A * B)}{100} \quad (15)$$

Donde:

- A es el porcentaje que se desea encontrar.
- B es la cantidad que supone el 100%.

Frecuencia: La frecuencia absoluta de una variable estadística es el número de veces que aparece en la muestra dicho valor de la variable, la representaremos por la siguiente expresión:

$$f_i \quad (16)$$

Donde:

- f es el número de veces que se repite un dato en un conjunto.
- i es el dato que se cuenta.

▪ **Análisis de correspondencias**

El concepto de relación o correlación entre dos variables se refiere al grado de parecido o variación conjunta existente entre las mismas. La ventaja de la correlación es que toda la información de existencia de relación, fortaleza y dirección, aparece sintetizada en un coeficiente de correlación (r) y un nivel de significación (p).

El nivel de significación indica si existe o no relación entre dos variables. Cuando la significación es menor de 0,05 existe correlación significativa.

El objetivo del análisis de correspondencias es establecer relaciones entre variables categóricas, enriqueciendo la información que ofrecen las tablas de contingencia, Una

tabla de contingencia es una de las formas más comunes para analizar si existe alguna asociación entre una variable y otra. El objetivo es poder determinar la intensidad de dicha asociación y el grado de significancia (Pérez, 2004).

En el presente trabajo, de acuerdo a las preguntas de investigación, se realizaron tablas de contingencia entre las variables relacionadas con los datos necesarios para el análisis de las hipótesis. Para establecer estas relaciones se empleó el software estadístico SPSS, donde se obtuvieron los valores estadísticos de chi-cuadrado, R de Pearson y Tau-c, de acuerdo a tipo de variables y valores.

- **Reducción de variables**

- **Factorización**

Este método nos permite reducir la dimensión de las variables, es decir, simplificar la información que nos da una matriz de correlaciones para hacerla más fácil de interpretar. Se realizaron varias pruebas con distintas combinaciones de variables, donde se pudo verificar que no es posible aplicar este método, puesto que el valor del determinante de la matriz de correlaciones es muy lejano a cero, lo que demuestra que no existe un grado de certeza o valides suficiente (ver anexo 34).

- **Clusterización**

Este método tiene como objetivo la partición de un conjunto de n observaciones en k grupos en el que cada observación pertenece al grupo más cercano a la media.

Lo que se pretende es lograr la formación de grupos donde los elemento que conformen cada grupo sean lo más homogéneos posible y entre los diferentes grupos exista una alta heterogeneidad. A través del software estadístico SPSS se procedió a realizar el ensayo con varias opciones y reflexionar sobre las distancias logradas para tomar una decisión de donde se obtuvo dos grupos de cada aspecto denominados de la siguiente manera:

Usos del internet para el aprendizaje:

- Los grupos de mayor y menor nivel de aprendizaje, describen a los estudiantes con mayor y menor periodicidad de uso del internet para el aprendizaje. A su vez esta

clasificación posteriormente permitirá realizar la regresión logística para la comprobación de hipótesis.

Usos del internet para el entretenimiento:

- Los grupos de mayor y menor nivel de entretenimiento, donde identifican a los estudiantes con mayor y menor periodicidad del uso del internet para entretenimiento.

Asimismo se ejecutó una clasificación de los estudiantes en base a su rendimiento académico, identificándolos como **aprobados** y **reprobados**, de los cuales los primeros serán aquellos que no han perdido ninguna asignatura de las matriculadas, mientras los otros son los que al menos perdieron una asignatura o más.

▪ **Discriminación**

El objetivo de este método es descubrir la combinación lineal de las variables independientes que mejor permite diferenciar (discriminar) a los clusters. Una vez encontrada esa combinación (la función discriminante) podrá ser utilizada para clasificar nuevos casos.

De acuerdo con las clasificaciones obtenidas en el análisis de cluster se aplicó el análisis discriminante, utilizando como variable dependiente el número de grupos generados, y como variables independientes las seleccionadas mediante la identificación de las variables más representativas de la encuesta (Cruz, 2012).

Una vez realizado el análisis podemos concluir que el grupo que brinda una buena dispersión en las mediciones es el cluster con dos grupos y por lo tanto se sugiere trabajar con él, ya que luego serán relacionados con los datos del rendimiento académico para la comprobación de las hipótesis.

Para la clasificación de los estudiantes de acuerdo al uso del internet para el aprendizaje se utilizaron las variables de la pregunta 10, las cuales fueron sometidas a un análisis de periodicidad, donde se pudo medir el nivel de contestación de cada variable, de las cuales las más relevantes fueron clasificadas en dos clusters con un nivel de exactitud del 99,0%

Para la clasificación de los estudiantes de acuerdo al uso del internet para el entretenimiento se utilizaron todas las variables de la pregunta 11. La clasificación de dos clusters tiene una exactitud del 99,0%.

3.3.5. Fase de Evaluación e Interpretación

Siguiendo el mapa de selección del modelo a emplearse para el análisis de las variables obtenidas en las fases anteriores, se llega a los modelos de elección discreta donde se encuentra la regresión logística.

El objetivo primordial de este análisis es determinar la incidencia de una variable dependiente sobre una independiente, y por lo tanto comprobar si la hipótesis se aprueba o se rechaza mediante los valores obtenidos.

En el presente trabajo se aplicó el modelo de regresión logística binomial este proceso permite medir si los ingresos económicos mensuales inciden en el uso del internet para el aprendizaje o en el entretenimiento; así también si el uso de internet para el aprendizaje y el entretenimiento incide en el rendimiento académico del estudiante.

El análisis del modelo de regresión logística binomial se realizó con el objetivo de comprobar las cuatro hipótesis contempladas en las dos preguntas de investigación. En este procedimiento se tomaron como variables dependientes e independientes, para cada hipótesis, de la siguiente manera:

- Hipótesis 1: El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para el aprendizaje.
 - Variable dependiente: Usos del Internet para el aprendizaje
 - Tipo: No métrica (categórica) – nominal

 - Variable Independiente: El nivel de ingresos mensuales
 - Tipo: Métrica (numérica) – de escala o intervalo - nominal

- Hipótesis 2: El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para el entretenimiento.
 - Variable dependiente: Usos del Internet para entretenimiento – categórica nominal

 - Variable Independiente: El nivel de ingresos mensuales - numérica – de escala o intervalo - nominal

- Hipótesis 3: El uso internet para el aprendizaje incide en el rendimiento académico.

- Variable dependiente: Rendimiento Académico – categórica nominal
- Variable Independiente: Uso de internet para el aprendizaje - categórica
- Hipótesis 4: El uso de internet para entretenimiento incide en el rendimiento académico.
 - Variable dependiente: Rendimiento Académico – categórica nominal
 - Variable Independiente: Uso internet para el entretenimiento - categórica

La regresión logística binomial se efectúa a través de un método denominado “Introducir” en el cual se seleccionan las variables independientes y dependientes, que se toman para crear un modelo inicial, solamente con las dependientes, que da como resultado datos de exactitud con la prueba de *Hosmer y Lemeshow*. Luego se genera un nuevo modelo agregando la variable independiente, obteniendo nuevamente el grado de exactitud con la misma prueba de *Hosmer y Lemeshow*, luego se realiza la comparación entre las dos pruebas ejecutadas para decidir si existe una diferencia significativa que determine la relación entre las variables.

Para la comprobación de las diferentes hipótesis se utilizaron las siguientes medidas de bondad de ajuste del modelo como: R^2 de Nagelkerke (Pseudo- R^2), $-2 \log$ de verosimilitud, la prueba de Hosmer y Lemeshow. Para medir la significancia estadística de las variables se utilizó el estadístico de Wald y la prueba de chi-cuadrado.

- R^2 de Nagelkerke (Pseudo- R^2). Esta medida indica la parte de la varianza de la variable dependiente explicada por el modelo. Hay dos R^2 en la regresión logística los cuales son válidos, se acostumbra a decir que la parte de la variable dependiente explicada por el modelo oscila entre las R^2 de Cox y Snell y la R^2 de Nagelkerke, cuanto más alto es la R^2 más explicativo es el modelo, es decir, las variables independientes explican la variable dependiente (Dueñas, 2010).
- $-2 \log$ de verosimilitud. Esta medida consiste en realizar una distribución de probabilidad entre las variables, y de la misma manera verificar si la significancia es menor de 0.05, la cual indica que el modelo ayuda a explicar un evento, es decir, las variables independientes explican las variables dependientes (Pérez, 2004).

- *Prueba de Hosmer y Lemeshow.* Consiste en evaluar el ajuste del modelo construido, lo cual permite verificar el porcentaje significativo de varianza de la variable dependiente, por ejemplo al insertar la variable ingresos económicos (variable independiente) no se obtiene ninguna variabilidad en el nivel de usos de internet para el aprendizaje (variable dependiente) (Torres, 2012).

Esta prueba consiste en comprobar y evaluar la distancia entre un valor observado y un esperado. El observado es lo que se tiene y el esperado es el valor teórico calculado mediante el modelo construido.

- *Test de Wald.* Contrasta la siguiente hipótesis nula para el coeficiente de cada variable independiente:
 - H_0 : Coeficiente de X igual a cero (*los valores observados son similares a los pronosticados por el modelo*).
 - H_1 : Coeficiente de X distinto de cero (*los valores observados no son similares a los pronosticados por el modelo*) (Torres, Sociedad de la información y el conocimiento, 2012).
- *Prueba Chi-cuadrado.* Esta prueba mide la diferencia entre los valores esperados y valores observados, y está expresado por la siguiente ecuación:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i} \quad (17)$$

Donde: O_i representa la frecuencia observada, y e_i representa a la frecuencia esperada.

De los datos obtenidos se verifica que no existe incidencia significativa entre las variables dependientes e independientes, por lo cual se llega al rechazo de la hipótesis alternativa H_1 .

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

Las actividades efectuadas en este capítulo se enmarcan en las fases detalladas dentro del proceso KDD de minería de datos, donde se han utilizado tareas, técnicas y modelos agrupados con el fin de obtener los resultados e información.

El proceso seguido en este análisis de datos e información se detalla continuación.

4.1. Fase de Recopilación e Integración de datos

Con el objetivo de consolidar una base de datos, se toman los resultados de la aplicación de la encuestas a los estudiantes de la Universidad de Central del Ecuador, pertenecientes a 33 carreras de la modalidad de estudios presencial. La encuesta aplicada recogió datos de en los siguientes aspectos.

- Aspectos socio-demográficos
- Aspectos en el uso de internet para el aprendizaje
- Aspectos en el uso de internet para el entretenimiento
- Aspectos en el uso de dispositivos tecnológicos
- Aspectos en función de las percepciones de los estudiantes
- Aspectos del uso de internet por parte de los profesores
- Aspectos del rendimiento académico

4.2. Fase de Limpieza, Selección y Transformación

Dichos aspectos se levantaron en un sistema de análisis estadístico, donde se procedió a ejecutar una limpieza y transformación de los datos, eliminando aquellos valores atípicos (*incorrectos*), así como las encuestas que no se consideraron correctas. Es así que el total de encuestas consideradas para su análisis e interpretación en la presente investigación es de 400.

Los procedimientos efectuados en esta fase dieron como resultado la eliminación de encuestas con valores irreales, incompletos y atípicos. De igual forma se generan nuevas variables en lo concerniente al rendimiento académico, donde en primera instancia se verificó que la cantidad de asignaturas reprobadas no sea mayor a las matriculadas, y de ser el caso se aplicó un cambio de datos para obtener un valor siempre positivo y/o válido para que se considere como información del rendimiento académico.

4.3. Fase de Minería de Datos

4.3.1. Aspectos generales del estudiante

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos en el tratamiento estadístico de los datos de cada una de las variables descritas en el capítulo anterior. El objetivo de este tratamiento es determinar los siguientes aspectos: socio-demográficos, el uso de internet para el aprendizaje, uso de internet para el entretenimiento, uso de dispositivos tecnológicos, percepciones de confianza e importancia de internet en actividades académicas, percepciones de los estudiantes respecto a la enseñanza de los profesores y rendimiento académico.

4.3.2. Aspectos socio-demográficos

Estas variables (*datos*) relacionadas con estos aspectos describen las características generales de los estudiantes encuestados, de este análisis se obtiene información acerca de la edad, género e ingresos mensuales.

La tabla 4 indica que la edad de los estudiantes encuestados mayoritariamente está comprendido entre los 18 y 24 años de edad, que corresponden al 85,6% (342); por otro lado se identifica que la presencia del género femenino es levemente mayor, pues existe un 52,5%, mientras el género masculino representa el 47,5% de la muestra total.

Un dato muy importante para este estudio es el ingreso económico familiar de los estudiantes encuestados, donde se observa que el 65,1% (290) alcanzan ingresos mensuales desde \$351 hasta \$1000 dólares americanos (Ver anexo 2, 3 y 4).

Tabla 4: Porcentajes de aspectos socio-demográficos

| Variable | Grupos | f | % |
|--------------------|----------------------|-----|-------|
| Edad | Entre 18 y 24 años | 342 | 85,6% |
| | Otros | 58 | 14,4% |
| Género | Femenino | 210 | 52,5% |
| | Masculino | 190 | 47,5% |
| Ingresos mensuales | Desde \$351 a \$1000 | 290 | 65,1% |
| | Otros | 110 | 34,9% |

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Aspectos en el uso de internet para el aprendizaje

En este aspecto las variables se extraen de las preguntas 6, 7, 8, 9 y 10 de la encuesta aplicada. Estas variables permiten verificar las diferentes actividades que realiza el estudiante en cuanto al uso del internet para el aprendizaje y sus actividades académicas.

Considerando la periodicidad de las variables se determina que el lugar de conexión más relevante de los estudiantes es su hogar con el 76%(304), y que al menos el 53,5% (214) se conecta a internet todos los días de la semana (ver anexo 5 y 6). En relación al nivel de conocimientos que poseen los estudiantes en el uso del internet, se puede indicar que el 89,8% (359) poseen un nivel entre 7 y 10 y con respecto a la experiencia de conexión a internet el 58,5% (234) está comprendida entre 1 y 6 años (ver anexo 7 y 8).

En lo referente al aspecto académico del estudiante encuestado, se obtiene que el 84,3% (337) realiza entre 1 y 12 consultas al profesor cada mes. De la misma manera el 82,8% (325) efectúan consultas a sus compañeros de 1 a 12 veces cada mes (ver anexo 9,10 y 11).

En las actividades como la búsqueda de información y el servicio de chat sobre temas académicos, podemos observar que el estudiante emplea entre 1 y 10 horas cada mes para realizar dichas actividades. Este dato concuerda con el tiempo de uso de la biblioteca virtual, donde el 81,5% (326) emplea entre 1 a 15 horas cada mes (ver anexo 12, 13 y 14).

Tabla 5: Porcentajes de aspectos en el uso de internet para el aprendizaje

| Variable | Grupos | f | % |
|---|-----------------------------|-----|-------|
| Lugar de conexión a internet | Desde la casa | 304 | 76,0% |
| | Otros lugares | 96 | 24,0% |
| Cuántos días a la semana se conecta a internet | Todos los días de la semana | 214 | 53,5% |
| | Menos de 7 días | 186 | 46,5% |
| Nivel de conocimiento de internet | Nivel entre 7 y 10 | 359 | 89,8% |
| | Niveles menores a 7 | 41 | 90,2% |
| Cuántas horas se conecta al día | Entre 1 y 6 horas | 339 | 84,8% |
| | Mayor a 7 horas | 61 | 15,2% |
| Hace cuántos años de conecta a internet experiencia | Entre 1 y 6 años | 234 | 58,5% |
| | Más de 7 años | 166 | 41,5% |
| Cuántas consultas les hace a sus profesores por mes | Entre 1 y 12 consultas | 337 | 84,3% |

| | | | |
|---|------------------------|-----|-------|
| | Otros valores | 63 | 15,7% |
| Cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes | Entre 1 y 12 consultas | 331 | 82,8% |
| | Otros valores | 69 | 17,2% |
| Cuántas horas chatea sobre temas académicos por mes | Entre 1 y 10 horas | 325 | 81,3% |
| | Otros valores | 75 | 18,7% |
| Cuántas horas busca información académica por mes | Entre 1 y 10 horas | 301 | 75,3% |
| | Otros valores | 99 | 24,7% |
| Cuántas horas utiliza la biblioteca virtual por mes | Entre 1 y 15 horas | 326 | 81,5% |
| | Otros valores | 74 | 18,5% |

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Aspectos en el uso de internet para el entretenimiento

En este aspecto el internet para el entretenimiento ofrece una variedad muy amplia en lo que refiere la diversión, cubre todos los ámbitos de gusto y formas de juego, el mismo que fue determinado por las preguntas 11, 12 y 13 de la encuesta que ha sido principalmente caracterizado por las siguientes variables.

En los datos mostrados en la tabla 6 se destacan las variables sobre el uso de redes sociales (Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube), sus chats y aplicaciones adherentes. Es así que el 63% (252) estudiantes demuestran que utilizan el servicio de chat entre 1 y 6 horas por semana por diversión, coincidente con el 62% (248) que utilizan las redes sociales entre 1 y 7 horas por semana (ver anexo 15 y 16).

Los juegos en línea adquieren una frecuente actividad en los estudiantes pues que el 64,5% (258) utilizan entre 1 y 5 horas a la semana para jugar de forma online. Asimismo se observa que el 75,8% (303) utilizan internet para descargar música, videos y programas, empleando entre 1 y 5 horas a la semana (ver anexo 17 y 18).

El uso frecuente del internet para el entretenimiento puede ser un indicador que establezca el número de seguidores, amigos y contactos que cada uno de los estudiantes posean en las redes sociales. Los datos obtenidos indican que el 94,8%, 75,3% y 89,3% poseen hasta 112 seguidores, 1500 amigos, y 50 contactos respetivamente (ver anexo 19, 20 y 21).

Herramientas propias de la web 2.0 como: blog, YouTube y Del.ici.ous son poco usadas por los estudiantes, pues de estas solamente la segunda alcanza el 75,5% (302) de encuestados de la población considerada en esta investigación (ver anexo 22, 23 y 24).

Tabla 6: Porcentajes en el uso de internet para el entretenimiento

| Variable | Grupos | f | % |
|---|--------------------------|-----|-------|
| Cuántas horas a la semana chatea por diversión | Entre 1 y 6 horas | 252 | 63,0% |
| | Otros valores | 148 | 37,0% |
| Cuántas horas a la semana utiliza redes sociales | Entre 1 y 7 horas | 248 | 62,0% |
| | Otros valores | 152 | 38,0% |
| Cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea | Entre 1 y 5 horas | 258 | 64,5% |
| | Otros valores | 142 | 35,5% |
| Cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas | Entre 1 y 5 horas | 303 | 75,8% |
| | Otros valores | 97 | 24,2% |
| Cuántos seguidores tiene en twitter | Entre 1 y 112 seguidores | 379 | 94,8% |
| | Otros valores | 21 | 5,2% |
| Cuántos amigos tiene en facebook | Entre 1 y 1500 amigos | 301 | 75,3% |
| | Otros valores | 99 | 24,7% |
| Cuántos contacto tiene en LinkedIn | Entre 1 y 50 contactos | 359 | 89,8% |
| | Otros valores | 41 | 10,2% |
| Tiene blog | Si tienen | 115 | 28,7% |
| | No tienen | 285 | 71,3% |
| Tiene cuenta en youtube | Si tienen | 302 | 75,5% |
| | No tienen | 98 | 24,5% |
| Tiene cuenta en www.del.icio.us | No tienen | 322 | 80,5% |
| | No tienen | 78 | 19,5% |

Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Aspectos en el uso de dispositivos tecnológicos

Los dispositivos tecnológicos son componentes que permiten leer o escribir información digital en un medio o soporte. El nivel de uso de aquellos, fue extraído de la pregunta 14 de la encuesta. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla que se muestra a continuación.

Se pudo verificar que una escala del 1 al 10, el 59,1% (236) usan el Smartphone con cámara y acceso a internet; el 73,3% (293) usan un Teléfono móvil con acceso a internet y el 77,1% (308) usan el computador portátil en un nivel de uso de 8 a 10 (ver anexo 25, 26 y 27).

Tabla 7: Porcentajes en el uso de dispositivos tecnológicos

| Variable | Grupos | f | % |
|---|--------------|-----|-------|
| Smartphone con cámara y acceso a internet | Entre 8 y 10 | 236 | 59,1% |
| | Menos de 8 | 164 | 40,9% |
| Teléfono móvil con acceso a internet | Entre 8 y 10 | 293 | 73,3% |
| | Menos de 8 | 107 | 26,7% |
| Computador portátil | Entre 8 y 10 | 308 | 77,1% |
| | Menos de 8 | 92 | 22,9% |

Fuente: Elaboración propia

4.3.6. Aspectos en función de las percepciones de los estudiantes

El internet como herramienta académica desempeña una doble función: por un lado actúa como fuente de información y por otro como fuente de comunicación.

El 81,4% (325) estudiantes encuestados determinaron que el internet si les permite realizar sus tareas de forma más rápida y con menos esfuerzo valorando su utilidad entre 8 y 10 puntos. El 61,1% (244) dicen tener la confianza en los contenidos e información que encuentran y, el 67,8% (271) expresan que la utilidad que el internet tiene para facilitar el proceso de aprendizaje es buena (ver anexo 28, 29 y 30).

Tabla 8: Porcentajes de las percepciones de los estudiantes

| Variable | Grupos | f | % |
|---|--------------|-----|-------|
| Internet le permite elaborar los trabajos más rápido y con menos esfuerzo | Entre 8 y 10 | 325 | 81,4% |
| | Menos de 8 | 75 | 18,6% |
| Confía en la información de internet | Entre 8 y 10 | 244 | 61,1% |
| | Menos de 8 | 156 | 28,4% |
| Internet le facilita el proceso de aprendizaje | Entre 8 y 10 | 271 | 67,8% |
| | Menos de 8 | 129 | 32,2% |

Fuente: Elaboración propia

4.3.7. Aspectos del uso de internet por parte de los profesores

El internet en el aspecto educativo actualmente se considera como una de las principales herramientas de comunicación y fuente de información, que debe ser aprovechada por los docentes, esto fue evaluado por el presente estudio de donde se obtienen los siguientes resultados.

La percepción de los estudiantes en cuanto a sus docentes y el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza, detalla que el 69,4% (322) si emplean la plataforma virtual, el 66,2% (264) suben material académico digital, y el 65% (260) tienen página web, blog o perfil de facebook (ver anexo 31, 32 y 33).

Tabla 9: Porcentajes de uso de internet por parte de los profesores

| Variable | Grupos | f | % |
|---|--------|-----|-------|
| El profesor ingresa a la plataforma virtual | Si | 322 | 69,4% |
| | No | 78 | 70,6% |
| El profesor sube material digital a la plataforma virtual | Si | 264 | 66,2% |
| | No | 236 | 73,8% |
| El profesor tiene página web, blog o perfil de facebook | Si | 260 | 65,0% |
| | No | 140 | 35,0% |

Fuente: Elaboración propia

4.3.8. Análisis de correspondencias

(Peña, 2002) Es una técnica descriptiva que sirve para representar tablas de contingencia, es decir, tablas donde recogemos las frecuencias de aparición de dos o más variables cualitativas en un conjunto de elementos, técnica que nos permite identificar la relación que existe entre dos o más variables. A continuación se detallan algunas de ellas:

Relación entre aspectos socio-demográficos y usos de internet para el aprendizaje

Tabla 10: Relación entre edad y nivel de conocimiento en el manejo de internet

| | | | Nivel de conocimientos en el manejo de Internet | | | | | | | Total | |
|--|---------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|-------|---------------------------|-------------------|-----------------|-------|-------|--------|
| | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 10 |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 1 | 0 | 6 | 6 | 14 | 35 | 30 | 15 | 107 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,9% | 0,0% | 5,6% | 5,6% | 13,1% | 32,7% | 28,0% | 14,0% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 1 | 5 | 8 | 11 | 41 | 53 | 62 | 26 | 207 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,5% | 2,4% | 3,9% | 5,3% | 19,8% | 25,6% | 30,0% | 12,6% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 16 | 28 | 14 | 69 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 2,9% | 13,0% | 23,2% | 40,6% | 20,3% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 | 3 | 5 | 17 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 5,9% | 11,8% | 35,3% | 17,6% | 29,4% | 100,0% |
| | Total | Recuento | 2 | 5 | 14 | 20 | 66 | 110 | 123 | 60 | 400 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,5% | 1,3% | 3,5% | 5,0% | 16,5% | 27,5% | 30,8% | 15,0% | 100,0% |
| | Medidas simétricas | | | | | | | | | | |
| | | | Valor | Error típic. asint. ^a | | T aproximada ^b | | Sig. aproximada | | | |
| Intervalo por intervalo | R de Pearson | ,118 | ,045 | | 2,372 | | ,018 ^c | | | | |
| Ordinal por ordinal | Correlación de Spearman | ,107 | ,049 | | 2,140 | | ,033 ^c | | | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. c. Basada en la aproximación normal. | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 10 indica que en todos los casos de agrupaciones de la edad el 89,8% (359) poseen un conocimiento en el manejo de internet entre el nivel 7 y 10, mientras que el 10,2% (41) alcanzan un nivel entre 3 y 6. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *R de Pearson*, que dio como resultado un valor de 0,118, lo que demuestra que existe una correlación significativa.

Tabla 11: Relación entre edad y cuántos días a la semana se conecta a internet

| | | | Cuántos días a la semana se conecta a Internet | | | | | | | Total |
|--|-------------------------------|-------------------------------|--|------|---------------------------|-------|-------------------|-------|--------|--------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 1 | 2 | 3 | 5 | 15 | 30 | 51 | 107 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,9% | 1,9% | 2,8% | 4,7% | 14,0% | 28,0% | 47,7% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 1 | 2 | 6 | 11 | 25 | 49 | 113 | 207 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,5% | 1,0% | 2,9% | 5,3% | 12,1% | 23,7% | 54,6% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 0 | 0 | 1 | 2 | 8 | 16 | 42 | 69 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,0% | 0,0% | 1,4% | 2,9% | 11,6% | 23,2% | 60,9% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 7 | 8 | 17 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 11,8% | 41,2% | 47,1% | 100,0% |
| Total | Recuento | 2 | 4 | 10 | 18 | 50 | 102 | 214 | 400 | |
| | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 0,5% | 1,0% | 2,5% | 4,5% | 12,5% | 25,5% | 53,5% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | T aproximada ^b | | Sig. aproximada | | | |
| Intervalo por intervalo | R de Pearson | ,100 | ,043 | | 1,997 | | ,046 ^c | | | |
| Ordinal por ordinal | Correlación de Spearman | ,085 | ,048 | | 1,711 | | ,088 ^c | | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. c. Basada en la aproximación normal. | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 11 indica que en todos los casos de agrupaciones de la edad, el 53.5% (214) hacen uso de internet los 7 días de la semana y el 46.5% (186) se distribuye en diferentes días. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *R de Pearson*, dando como resultado un valor de 0,100 lo que demuestra que existe una correlación significativa.

Tabla 12: Relación entre edad y en cuántos foros virtuales participa cada mes

| | | | En cuántos foros virtuales participa cada mes | | | | | | | Total |
|-------|-------------------------------|-------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 24 | 16 | 42 | 11 | 10 | 4 | 0 | 107 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 22,4% | 15,0% | 39,3% | 10,3% | 9,3% | 3,7% | 0,0% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 44 | 33 | 55 | 28 | 28 | 18 | 1 | 207 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 21,3% | 15,9% | 26,6% | 13,5% | 13,5% | 8,7% | 0,5% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 8 | 11 | 27 | 8 | 14 | 1 | 0 | 69 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 11,6% | 15,9% | 39,1% | 11,6% | 20,3% | 1,4% | 0,0% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 0 | 17 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 11,8% | 11,8% | 17,6% | 11,8% | 29,4% | 17,6% | 0,0% | 100,0% |
| Total | Recuento | 78 | 62 | 127 | 49 | 57 | 26 | 1 | 400 | |
| | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 19,5% | 15,5% | 31,8% | 12,3% | 14,3% | 6,5% | 0,3% | 100,0% | |

| Medidas simétricas | | | | | |
|--|-------------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximada ^b | Sig. aproximada |
| Intervalo por intervalo | R de Pearson | ,135 | ,048 | 2,720 | ,007 ^c |
| Ordinal por ordinal | Correlación de Spearman | ,124 | ,047 | 2,488 | ,013 ^c |
| N de casos válidos | | 400 | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. c. Basada en la aproximación normal. | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 12 indica que independientemente de la edad el 73.9% (295) participa entre 1 y 4 foros cada mes, mientras que el 6.6% (27) en más de 4 foros cada mes. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *R de Pearson*, dando como resultado un valor de 0,135 lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 13: Relación entre edad y cuántos años se conecta a internet

| | | | ¿Hace cuántos años se conecta a Internet? | | | | Total |
|--|--|--|---|---------------------------|-------------------|---------|--------|
| | | | 1 - 5 | 6 - 10 | 11 - 15 | 16 - 20 | |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 54 | 53 | 0 | 0 | 107 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 50,5% | 49,5% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 99 | 101 | 7 | 0 | 207 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 47,8% | 48,8% | 3,4% | 0,0% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 9 | 40 | 16 | 4 | 69 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 13,0% | 58,0% | 23,2% | 5,8% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 6 | 6 | 3 | 2 | 17 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 35,3% | 35,3% | 17,6% | 11,8% | 100,0% |
| Total | Recuento | 168 | 200 | 26 | 6 | 400 | |
| | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 42,0% | 50,0% | 6,5% | 1,5% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximada ^b | Sig. aproximada | | |
| Intervalo por intervalo | R de Pearson | ,337 | ,049 | 7,131 | ,000 ^c | | |
| Ordinal por ordinal | Correlación de Spearman | ,292 | ,047 | 6,090 | ,000 ^c | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. c. Basada en la aproximación normal. | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 13 indica que independientemente de la edad el 92% (368) tienen una experiencia entre 1 y 10 años, mientras el 8% (32) entre 11 y 20 años. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *R de Pearson*, que dio como resultado un valor de 0,397, lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 14: Relación entre edad y cuántas horas al mes utiliza la biblioteca virtual

| | | | Cuántas horas utiliza la biblioteca virtual cada mes | | | | | | Total |
|--|-------------------------------|-------------------------------|--|-------|-------|---------------------------|---------|-------------------|--------|
| | | | 0 - 0 | 1 - 4 | 5 - 8 | 9 - 12 | 13 - 16 | 17 - 20 | |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 14 | 49 | 20 | 19 | 4 | 1 | 107 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 13,1% | 45,8% | 18,7% | 17,8% | 3,7% | 0,9% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 41 | 79 | 44 | 33 | 6 | 4 | 207 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 19,8% | 38,2% | 21,3% | 15,9% | 2,9% | 1,9% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 6 | 16 | 25 | 18 | 1 | 3 | 69 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 8,7% | 23,2% | 36,2% | 26,1% | 1,4% | 4,3% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 1 | 6 | 6 | 4 | 0 | 0 | 17 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 5,9% | 35,3% | 35,3% | 23,5% | 0,0% | 0,0% | 100,0% |
| Total | Recuento | 62 | 150 | 95 | 74 | 11 | 8 | 400 | |
| | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 15,5% | 37,5% | 23,8% | 18,5% | 2,8% | 2,0% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | | T aproximada ^b | | Sig. aproximada | |
| Intervalo por intervalo | R de Pearson | ,107 | ,046 | | | 2,149 | | ,032 ^c | |
| Ordinal por ordinal | Correlación de Spearman | ,118 | ,048 | | | 2,367 | | ,018 ^c | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. c. Basada en la aproximación normal. | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 14 indica que independientemente de la edad el 79.8% (319) utilizan la biblioteca virtual entre 1 y 12 horas cada mes, mientras que el 4.8% (19) más de 12 horas. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *R de Pearson*, dando como resultado un valor de 0,107 lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 15: Relación entre género y nivel de conocimiento en el manejo de internet

| | | | Nivel de conocimientos en el manejo de Internet | | | | | | | Total | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---|------|------|---------------------------|-------|-----------------|-------|--------|--------|
| | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 10 |
| GÉNERO | Hombre | Recuento | 0 | 1 | 2 | 11 | 23 | 60 | 57 | 36 | 190 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su género? | 0,0% | 0,5% | 1,1% | 5,8% | 12,1% | 31,6% | 30,0% | 18,9% | 100,0% |
| | Mujer | Recuento | 2 | 4 | 12 | 9 | 43 | 50 | 66 | 24 | 210 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su género? | 1,0% | 1,9% | 5,7% | 4,3% | 20,5% | 23,8% | 31,4% | 11,4% | 100,0% |
| Total | Recuento | 2 | 5 | 14 | 20 | 66 | 110 | 123 | 60 | 400 | |
| | % dentro de ¿Cuál es su género? | 0,5% | 1,3% | 3,5% | 5,0% | 16,5% | 27,5% | 30,8% | 15,0% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | | T aproximada ^b | | Sig. aproximada | | | |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | -,150 | ,055 | | | -2,718 | | ,007 | | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 15 indica que independientemente del género el 89.8% (359) tiene conocimiento en el manejo de internet entre un nivel de 7 y 10, mientras que el 10.2% (41) tiene entre un nivel de 3 y 6. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *Tau-c de kendall*, dando como resultado un valor negativo -0,150 lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 16: Relación entre ingresos y lugar dónde se conecta a internet

| | | | Lugar que se conecta habitualmente a Internet | | | | | Total |
|---|----------------------|---|---|---------------------|------------------|----------------------|--|--------|
| | | | Desde la casa | Desde un cyber café | Desde el trabajo | Desde la Universidad | Desde una red móvil (movistar, claro, cnt) | |
| INGRESOS MENSUALES | Hasta 350 dólares | Recuento | 33 | 7 | 1 | 4 | 1 | 46 |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 71,7% | 15,2% | 2,2% | 8,7% | 2,2% | 100,0% |
| | Hasta 600 dólares | Recuento | 91 | 7 | 1 | 12 | 6 | 117 |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 77,8% | 6,0% | 0,9% | 10,3% | 5,1% | 100,0% |
| | Hasta 1000 dólares | Recuento | 110 | 2 | 7 | 9 | 15 | 143 |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 76,9% | 1,4% | 4,9% | 6,3% | 10,5% | 100,0% |
| | Hasta 1.500 dólares | Recuento | 51 | 0 | 3 | 2 | 9 | 65 |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 78,5% | 0,0% | 4,6% | 3,1% | 13,8% | 100,0% |
| | Más de 1.500 dólares | Recuento | 19 | 0 | 1 | 0 | 9 | 29 |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 65,5% | 0,0% | 3,4% | 0,0% | 31,0% | 100,0% |
| Total | | Recuento | 304 | 16 | 13 | 27 | 40 | 400 |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 76,0% | 4,0% | 3,3% | 6,8% | 10,0% | 100,0% |
| Pruebas de chi-cuadrado | | | | | | | | |
| | | | Valor | | | gl | Sig. asintótica (bilateral) | |
| Chi-cuadrado de Pearson | | | 51,353 ^a | | | 16 | ,000 | |
| N de casos válidos | | | 400 | | | | | |
| a. 14 casillas (56,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,94. | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 16 indica que independientemente del ingreso mensual el 76% (304) cuentan con un plan de acceso a internet desde su casa, mientras que el 24% (96) acceden desde otros lugares. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó la prueba de *chi-cuadrado* dando como resultado un valor de 51,353^a, lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 17: Relación entre ingresos y cuántos días se conectan a internet

| | | | ¿Cuántos días a la semana se conecta Internet? | | | | | | | Total |
|--|--|--|--|------|-------|---------------------------|-------|-----------------|--------|--------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| INGRESOS MENSUALES | Hasta 350 dólares | Recuento | 0 | 3 | 6 | 4 | 11 | 5 | 17 | 46 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,0% | 6,5% | 13,0% | 8,7% | 23,9% | 10,9% | 37,0% | 100,0% |
| | Hasta 600 dólares | Recuento | 1 | 0 | 2 | 10 | 10 | 34 | 60 | 117 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,9% | 0,0% | 1,7% | 8,5% | 8,5% | 29,1% | 51,3% | 100,0% |
| | Hasta 1000 dólares | Recuento | 1 | 1 | 1 | 2 | 19 | 40 | 79 | 143 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,7% | 0,7% | 0,7% | 1,4% | 13,3% | 28,0% | 55,2% | 100,0% |
| | Hasta 1.500 dólares | Recuento | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 15 | 43 | 65 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 10,8% | 23,1% | 66,2% | 100,0% |
| | Más de 1.500 dólares | Recuento | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 8 | 15 | 29 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,0% | 0,0% | 3,4% | 6,9% | 10,3% | 27,6% | 51,7% | 100,0% |
| Total | Recuento | 2 | 4 | 10 | 18 | 50 | 102 | 214 | 400 | |
| | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,5% | 1,0% | 2,5% | 4,5% | 12,5% | 25,5% | 53,5% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | | T aproximada ^b | | Sig. aproximada | | |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | ,129 | ,039 | | | 3,340 | | ,001 | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 17 indica que independientemente del ingreso mensual el 53,5% (214) se conectan todos los días de la semana, mientras que el 46,5% (186) se conectan en días diferentes. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *Tau-c de Kendall* dando como resultado un valor de 0,039, lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 18: Relación entre ingresos y nivel de conocimiento en el manejo de internet

| | | | Nivel de conocimientos en el manejo de Internet | | | | | | | Total | |
|---------------------------|--|--|---|------|------|---------------------------|-------|-----------------|-------|--------|--------|
| | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 10 |
| INGRESOS MENSUALES | Hasta 350 dólares | Recuento | 1 | 0 | 3 | 6 | 13 | 7 | 7 | 9 | 46 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 2,2% | 0,0% | 6,5% | 13,0% | 28,3% | 15,2% | 15,2% | 19,6% | 100,0% |
| | Hasta 600 dólares | Recuento | 1 | 1 | 5 | 5 | 32 | 42 | 17 | 14 | 117 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,9% | 0,9% | 4,3% | 4,3% | 27,4% | 35,9% | 14,5% | 12,0% | 100,0% |
| | Hasta 1000 dólares | Recuento | 0 | 3 | 3 | 8 | 18 | 37 | 52 | 22 | 143 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,0% | 2,1% | 2,1% | 5,6% | 12,6% | 25,9% | 36,4% | 15,4% | 100,0% |
| | Hasta 1.500 dólares | Recuento | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 15 | 34 | 11 | 65 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,0% | 0,0% | 1,5% | 1,5% | 4,6% | 23,1% | 52,3% | 16,9% | 100,0% |
| | Más de 1.500 dólares | Recuento | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | 13 | 4 | 29 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,0% | 3,4% | 6,9% | 0,0% | 0,0% | 31,0% | 44,8% | 13,8% | 100,0% |
| Total | Recuento | 2 | 5 | 14 | 20 | 66 | 110 | 123 | 60 | 400 | |
| | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,5% | 1,3% | 3,5% | 5,0% | 16,5% | 27,5% | 30,8% | 15,0% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | | T aproximada ^b | | Sig. aproximada | | | |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | ,211 | ,039 | | | 5,436 | | ,000 | | | |

| | | | |
|--|-----|--|--|
| N de casos válidos | 400 | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. | | | |
| b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 18 indica que independientemente del ingreso mensual el 79,8% (233) tiene un conocimiento en el manejo de internet entre el nivel 7 y 10. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *R de Pearson* que dio como resultado un valor de 0,211, lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Relación entre aspectos socio-demográficos y usos de internet para el entretenimiento

Tabla 19: Relación entre edad y tener un blog

| Variable | | Tiene un blog | | Total | |
|--|--|--|--------------------------------|---------------------------|-----------------|
| | | Si | No | | |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 27 | 80 | 107 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 25,2% | 74,8% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 48 | 159 | 207 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 23,2% | 76,8% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 33 | 36 | 69 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 47,8% | 52,2% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 7 | 10 | 17 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 41,2% | 58,8% | 100,0% |
| Total | Recuento | 115 | 285 | 400 | |
| | % dentro de ¿Cuál es su edad? (agrupado) | 28,8% | 71,3% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximada ^b | Sig. aproximada |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | -,139 | ,050 | -2,766 | ,006 |
| N de casos válidos | | 400 | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. | | | | | |
| b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 19 indica que independientemente de la edad el 71.3% (285) no tienen un blog, mientras que el 28.8% (115) si lo tienen. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *Tau-c de Kendall*, dando como resultado un valor de negativo -0,139 lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 20: Relación entre edad y tener una cuenta en YouTube

| Variable | | Tiene cuenta en youtube | | Total | |
|--|------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------|
| | | Si | No | | |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 77 | 30 | 107 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 72,0% | 28,0% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 152 | 55 | 207 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 73,4% | 26,6% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 56 | 13 | 69 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 81,2% | 18,8% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 17 | 0 | 17 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 100,0% | 0,0% | 100,0% |
| Total | | Recuento | 302 | 98 | 400 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su edad? | 75,5% | 24,5% | 100,0% |
| Medidas simétricas | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | T aproximada ^b | Sig. aproximada |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | -,094 | ,043 | -2,205 | ,027 |
| N de casos válidos | | 400 | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 19 indica que independientemente de la edad el 75.5% (302) tienen cuenta en youtube, mientras que el 24.5% (98) no la tienen. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *Tau-c de kendall*, dando como resultado un valor negativo -0,094 lo que demuestra que existe una correlación significativa.

Relación entre aspectos socio-demográficos y el uso de dispositivos tecnológicos

Tabla 21: Relación entre edad y uso de Smartphone con acceso a internet

| | | Nivel de uso de Smartphone con cámara fotográfica y acceso a internet | | | | | | | | | | Total | |
|---------------------------|---------|---|--------------------------------|------|------|---------------------------|------|------|-----------------|-------|-------|-------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| EDAD | 16 - 19 | Recuento | 10 | 4 | 1 | 7 | 4 | 7 | 8 | 21 | 12 | 33 | 107 |
| | | % de ¿Cuál es su edad? | 9,3% | 3,7% | 0,9% | 6,5% | 3,7% | 6,5% | 7,5% | 19,6% | 11,2% | 30,8% | 100,0% |
| | 20 - 23 | Recuento | 30 | 5 | 7 | 12 | 13 | 15 | 19 | 21 | 33 | 52 | 207 |
| | | % de ¿Cuál es su edad? | 14,5% | 2,4% | 3,4% | 5,8% | 6,3% | 7,2% | 9,2% | 10,1% | 15,9% | 25,1% | 100,0% |
| | 24 - 27 | Recuento | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 10 | 15 | 24 | 69 |
| | | % de ¿Cuál es su edad? | 2,9% | 1,4% | 1,4% | 1,4% | 7,2% | 7,2% | 7,2% | 14,5% | 21,7% | 34,8% | 100,0% |
| | 28 - 31 | Recuento | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 3 | 6 | 17 |
| | | % de ¿Cuál es su edad? | 5,9% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 0,0% | 5,9% | 35,3% | 17,6% | 35,3% | 100,0% |
| Total | | Recuento | 43 | 10 | 9 | 20 | 22 | 27 | 33 | 58 | 63 | 115 | 400 |
| | | % de ¿Cuál es su edad? | 10,8% | 2,5% | 2,3% | 5,0% | 5,5% | 6,8% | 8,3% | 14,5% | 15,8% | 28,8% | 100,0% |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | | T aproximada ^b | | | Sig. aproximada | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|------|------|-------|-------------------|
| Intervalo por intervalo | R de Pearson | ,104 | ,043 | 2,095 | ,037 ^c |
| Ordinal por ordinal | Correlación de Spearman | ,079 | ,048 | 1,583 | ,114 ^c |
| N de casos válidos | | 400 | | | |

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.
c. Basada en la aproximación normal.

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 21 indica que independientemente de la edad el 59.1% (236) utiliza un Smartphone con acceso a internet entre un nivel de 8 y 10, mientras que el 40.9% (164) entre un nivel de 1 y 7. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *R de Pearson*, dando como resultado un valor de 0,104 lo que demuestra que existe una correlación significativa.

Tabla 22: Relación entre ingresos y uso de Smartphone con cámara y acceso a internet

| | | | Nivel de uso de Smartphone con cámara fotográfica y acceso a internet | | | | | | | | | | Total | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|------|------|---------------------------|-------|------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--|------|--|--|--|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | |
| INGRESOS MENSUALES | Hasta 350 dólares | Recuento | 10 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 10 | 46 | | | | | |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 21,7% | 8,7% | 6,5% | 4,3% | 8,7% | 6,5% | 6,5% | 8,7% | 6,5% | 21,7% | 100,0% | | | | | |
| | Hasta 600 dólares | Recuento | 17 | 1 | 1 | 8 | 13 | 10 | 11 | 15 | 14 | 27 | 117 | | | | | |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 14,5% | 0,9% | 0,9% | 6,8% | 11,1% | 8,5% | 9,4% | 12,8% | 12,0% | 23,1% | 100,0% | | | | | |
| | Hasta 1000 dólares | Recuento | 9 | 2 | 2 | 8 | 4 | 8 | 13 | 24 | 27 | 46 | 143 | | | | | |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 6,3% | 1,4% | 1,4% | 5,6% | 2,8% | 5,6% | 9,1% | 16,8% | 18,9% | 32,2% | 100,0% | | | | | |
| | Hasta 1.500 dólares | Recuento | 6 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 5 | 8 | 13 | 23 | 65 | | | | | |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 9,2% | 1,5% | 1,5% | 3,1% | 1,5% | 7,7% | 7,7% | 12,3% | 20,0% | 35,4% | 100,0% | | | | | |
| | Más de 1.500 dólares | Recuento | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 | 6 | 9 | 29 | | | | | |
| | | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 3,4% | 6,9% | 6,9% | 0,0% | 0,0% | 3,4% | 3,4% | 24,1% | 20,7% | 31,0% | 100,0% | | | | | |
| Total | Recuento | 43 | 10 | 9 | 20 | 22 | 27 | 33 | 58 | 63 | 115 | 400 | | | | | | |
| | % de los ingresos mensuales de su familia son de: | 10,8% | 2,5% | 2,3% | 5,0% | 5,5% | 6,8% | 8,3% | 14,5% | 15,8% | 28,8% | 100,0% | | | | | | |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Valor | Error típ. asint. ^a | | | | T aproximada ^b | | | | Sig. aproximada | | | | | | | | |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | ,174 | | | | | ,040 | | | | 4,350 | | | | ,000 | | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | |

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.
b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 22 indica que independientemente del ingreso mensual el 59.1% (236) utiliza un Smartphone con acceso a internet entre un nivel de 8 y 10, mientras que el 40.9% (164) entre el nivel de 1 y 7. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *Tau-c de Kendall*, dando como resultado un valor de 0,174 lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Tabla 23: Relación entre ingresos y nivel de uso de computador portátil

| | | Nivel de uso de computador portátil | | | | | | | | | | Total | |
|--|--|--|--------------------------------|------|------|---------------------------|------|------|-----------------|-------|-------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| INGRESOS MENSUALES | Hasta 350 dólares | Recuento | 10 | 2 | 3 | 2 | 0 | 3 | 5 | 4 | 4 | 13 | 46 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 21,7% | 4,3% | 6,5% | 4,3% | 0,0% | 6,5% | 10,9% | 8,7% | 8,7% | 28,3% | 100,0% |
| | Hasta 600 dólares | Recuento | 6 | 2 | 4 | 2 | 4 | 5 | 6 | 21 | 22 | 45 | 117 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 5,1% | 1,7% | 3,4% | 1,7% | 3,4% | 4,3% | 5,1% | 17,9% | 18,8% | 38,5% | 100,0% |
| | Hasta 1000 dólares | Recuento | 3 | 1 | 0 | 3 | 8 | 2 | 6 | 20 | 42 | 58 | 143 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 2,1% | 0,7% | 0,0% | 2,1% | 5,6% | 1,4% | 4,2% | 14,0% | 29,4% | 40,6% | 100,0% |
| | Hasta 1500 dólares | Recuento | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 | 2 | 22 | 32 | 65 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 0,0% | 1,5% | 1,5% | 0,0% | 1,5% | 0,0% | 9,2% | 3,1% | 33,8% | 49,2% | 100,0% |
| | Más de 1500 dólares | Recuento | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 15 | 29 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 3,4% | 0,0% | 3,4% | 6,9% | 3,4% | 0,0% | 3,4% | 10,3% | 17,2% | 51,7% | 100,0% |
| Total | Recuento | 20 | 6 | 9 | 9 | 14 | 10 | 24 | 50 | 95 | 163 | 400 | |
| | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 5,0% | 1,5% | 2,3% | 2,3% | 3,5% | 2,5% | 6,0% | 12,5% | 23,8% | 40,8% | 100,0% | |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | | T aproximada ^b | | | Sig. aproximada | | | | |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | ,172 | ,041 | | | 4,234 | | | ,000 | | | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 23 indica que independientemente del ingreso mensual el 59.1% (236) utiliza un Smartphone con acceso a internet entre un nivel de 8 y 10, mientras que el 40.9% (164) entre el nivel de 1 y 7. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación *Tau-c de Kendall*, dando como resultado un valor de 0,174 lo que demuestra que existe una correlación muy significativa.

Relación entre aspectos socio-demográficos y rendimiento académico

Tabla 24: Relación entre género y asignaturas aprobadas

| | | | ¿Cuántas asignaturas aprobó? | | | | | | | Total | |
|--|------------------|---------------------------------|--------------------------------|------|-------|-------|---------------------------|-------|-----------------|-------|--------|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 |
| GÉNERO | Hombre | Recuento | 2 | 7 | 27 | 63 | 52 | 25 | 12 | 2 | 190 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su género? | 1,1% | 3,7% | 14,2% | 33,2% | 27,4% | 13,2% | 6,3% | 1,1% | 100,0% |
| | Mujer | Recuento | 1 | 6 | 19 | 63 | 65 | 39 | 15 | 2 | 210 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su género? | 0,5% | 2,9% | 9,0% | 30,0% | 31,0% | 18,6% | 7,1% | 1,0% | 100,0% |
| Total | | Recuento | 3 | 13 | 46 | 126 | 117 | 64 | 27 | 4 | 400 |
| | | % dentro de ¿Cuál es su género? | 0,8% | 3,3% | 11,5% | 31,5% | 29,3% | 16,0% | 6,8% | 1,0% | 100,0% |
| Medidas simétricas | | | | | | | | | | | |
| | | Valor | Error típ. asint. ^a | | | | T aproximada ^b | | Sig. aproximada | | |
| Ordinal por ordinal | Tau-c de Kendall | ,119 | ,055 | | | | 2,140 | | ,032 | | |
| N de casos válidos | | 400 | | | | | | | | | |
| a. Asumiendo la hipótesis alternativa. b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula. | | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

El análisis de la tabla 24 indica que independientemente del género el 60,8% (243) aprobó entre 5 y 6 asignaturas, mientras que el 39,4% (157) aprobaron en cantidades diferentes. Para comprobar el grado de relación entre las variables se aplicó el coeficiente de correlación Tau-c, de Kendall que dio como resultado un valor de 0,119, lo que demuestra que existe una correlación significativa.

4.3.9. Reducción de variables

Para la reducción de dimensión de variables se utilizaron dos técnicas como son: análisis factorial y análisis de *k-medias*, las cuales han permitido recopilar los aspectos más esenciales de la temática que se está investigando, y de esta manera obtener una idea más clara de cuáles son los factores más comunes y no correr el riesgo de que los resultados obtenidos ofrezcan una estructura difícil de entender y con escaso contenido teórico relevante.

4.3.9.1. Aspectos en los usos de internet para el aprendizaje

▪ Factorización

Esta técnica exploratoria fue aplicada con la finalidad de identificar las variables más representativas o que aportarían más de forma al uso de internet para el aprendizaje. Es decir, esta técnica no fue utilizada para efectos de definir factores, ya que el determinante de la matriz de correlaciones tiene un valor de 0,203; donde debe ser cercano a 0; por lo tanto podemos concluir que la técnica factorización no es viable para este caso (ver anexo 34).

▪ Clusterización

Para realizar este método de clusterización o agrupación se tomó las variables de la pregunta 10 de la encuesta, las mismas que son cuantitativas y cumplen con las expectativas a las respuestas de las preguntas de investigación, así como también permiten el cumplimiento o rechazo de las hipótesis planteadas.

Para realizar el análisis cluster de *k-medias* se necesita primeramente definir el número de conglomerados K en que se quieren agrupar los datos, luego tomamos k observaciones (variables) de la muestra al azar, las mismas que se convierten en centroides iniciales. Como esto no se sabe a priori con exactitud se clasificó en dos, tres y cuatro grupos con la finalidad de conseguir la mejor y ajustarla a nuestro problema (ver anexo 35, 36 y 37).

▪ Discriminación

El objetivo de esta técnica es buscar variables que discriminen sobre las clasificaciones obtenidas en el análisis de cluster *k-medias*, utilizando como variable dependiente el número de grupo generado en el análisis cluster y como variables independientes las seleccionadas en la determinación de las variables más relevantes con las que se obtuvo el porcentaje de

elementos correctamente asignados en cada clasificación. En esta técnica podemos observar que los estudiantes de mayor nivel de aprendizaje tienen mayor actividad en cuanto a los usos de internet, lo que podemos diferenciar de manera jerárquica la significación de las dos funciones obtenidas, puesto que el valor de *lambda de Wilks* tiene asociado un nivel crítico (sig.=0,000) menor que 0,05, por lo que podemos concluir que el modelo permite distinguir significativamente entre grupos (ver anexo 38).

Los porcentajes de precisión de las clasificaciones se detallan a continuación:

Tabla 25: Nivel de exactitud de grupos

| Número de grupos | Porcentaje de exactitud |
|------------------|-------------------------|
| Grupo 2 | 99,0% |
| Grupo 3 | 99,3% |
| Grupo 4 | 99,0% |

Fuente: Elaboración propia

En este caso se ha seleccionado la muestra de dos grupos, el cual está representado por el 99,0% de exactitud, siendo la clasificación que permite una mejor interpretación de los datos.

Tabla 26: Discriminación de variables

| Variable | Función Discriminante | |
|--|-----------------------|---------|
| | Grupo 1 | Grupo 2 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | 4,04 | 12,87 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | 4,74 | 13,45 |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | 3,45 | 6,69 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | 3,50 | 5,50 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | 4,65 | 8,18 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior indica, que dos grupos discriminan bien las variables en estudio, en general el grupo dos, presenta los mayores valores, sobresaliendo: cuántas consultas realiza a sus compañeros cada mes (13,4), cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes (12,8). Por lo tanto, se concluye que el grupo dos con los mayores valores toma el nombre de “Mayor nivel de aprendizaje”, y el grupo uno por el contrario, se le asignó el nombre de “Menor nivel de aprendizaje”.

▪ **Interpretación de grupos**

Considerando las variables descritas en la tabla 26, se han clasificado en dos grupos, los mismos que permiten una mayor diferenciación en sus características y centroides.

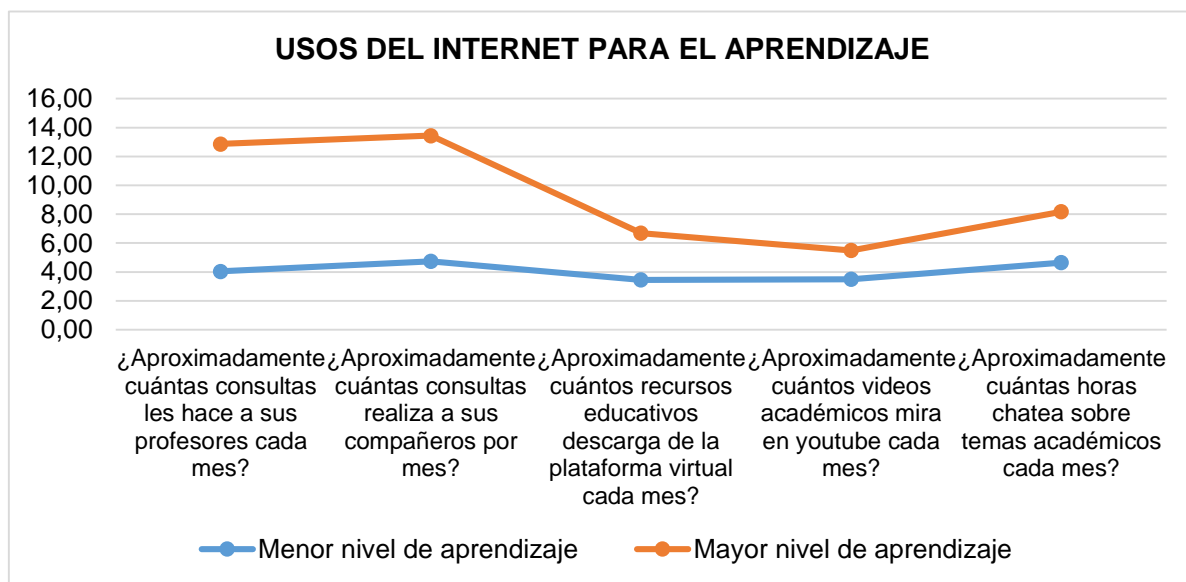


Figura 20: Cluster de usos del internet para el aprendizaje
Fuente: Elaboración propia

El grupo de los estudiantes con mayor nivel de aprendizaje abarca el 26,3% (105), y se identifican por realizar consultas a sus profesores y compañeros, descargar recursos educativos, observar videos académicos, así como también a chatear constantemente sobre temas académicos; mientras que el grupo de estudiantes con menor nivel de aprendizaje abarcan el 73,8% (295) se los denomina así por su baja interacción en las actividades mencionadas anteriormente (ver anexo 35).

A continuación se detallan los porcentajes correspondientes a la **hipótesis 1** que posteriormente ayudará al cumplimiento de la misma.

En cuanto a los usos de internet para el aprendizaje, se comprobó la relación que existe entre el nivel de ingreso mensual y los grupos de estudiantes con mayor y menor nivel de aprendizaje (ver anexo 39):

- Los que perciben hasta 350 dólares mensuales, representan el 11,5% (46), donde el 4,5% (18) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de aprendizaje; y el 7,0% (28) pertenecen al grupo de menor nivel de aprendizaje.
- Los que perciben hasta 600 dólares mensuales, representan el 29,3% (117), donde el 9,2% (37) pertenecen al grupo mayor nivel de aprendizaje; y el 20,1% (80) pertenecen al grupo de menor nivel de aprendizaje.
- **Los que perciben hasta 1000 dólares, representan el 35,8% (143), siendo este el mayor porcentaje de ingresos mensuales, están distribuidos de la siguiente manera, el 6,8% (27) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de aprendizaje; y el 29,0% (116) pertenecen al grupo de menor nivel de aprendizaje.**
- Los que perciben hasta 1500 dólares, representan el 16,3% (65), donde el 3,5% (14) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de aprendizaje; y el 12,8% (51) pertenecen al grupo de menor nivel de aprendizaje.
- Los que perciben más de 1500 dólares, representan el 7,2% (29), donde el 2,2% (9) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de aprendizaje; y el 5,0% (20) pertenecen al grupo de menor nivel de aprendizaje.

4.3.9.2. Aspectos en los usos de internet para el entretenimiento

▪ Factorización

Con respecto a este caso la técnica de análisis factorial no se pudo realizar, por la simple razón que contamos con un número pequeño de variables, y por lo tanto no es prudente realizar la reducción de variables por factor, ya que esta técnica de análisis es utilizada para reducir grandes volúmenes de fenómenos, conceptos o variables, a un número más pequeño de componentes o factores de tal modo que sean representativos de esos conceptos (Cordova, 2010).

▪ Clusterización

En los usos de internet para el entretenimiento este método se realizó tomando las variables de la pregunta 11 de la encuesta, la clasificación se realizó para dos, tres y cuatro grupos

(*cluster*), con la finalidad de obtener el grupo que permita una mejor interpretación y que se ajuste al objetivo de nuestra investigación (ver anexo 40, 41 y 42).

▪ **Discriminación**

Sobre las clasificaciones obtenidas en el análisis de *k-medias* se aplicó el análisis discriminante, utilizando como variable dependiente el número de grupos generado en el análisis *k-medias* y como variables independientes las seleccionadas de la pregunta 11. En esta técnica podemos observar que los estudiantes de mayor nivel de entretenimiento tienen mayor actividad en cuanto a los usos de internet, lo que podemos diferenciar de manera jerárquica la significación de las dos funciones obtenidas, puesto que el valor de *lambda de Wilks* tiene asociado un nivel crítico (sig.=0,000) menor que 0,05, por lo que podemos concluir que el modelo permite diferenciar significativamente entre grupos (ver anexo 43).

Los porcentajes de precisión de las clasificaciones se detallan a continuación:

Tabla 27: Nivel de exactitud de grupos

| Número de grupos | Porcentaje de exactitud |
|------------------|-------------------------|
| Grupo 2 | 99,0% |
| Grupo 3 | 97,8% |
| Grupo 4 | 98,0% |

Fuente: Elaboración propia

En este caso se ha seleccionado la clasificación de dos grupos, por permitirnos una mejor discriminación e interpretación de las variables.

Tabla 28: Discriminación de variables

| Variable | Función discriminante | |
|---|-----------------------|---------|
| | Grupo 1 | Grupo 2 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | 4,79 | 14,77 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | 5,23 | 19,81 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | 2,33 | 3,76 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | 3,20 | 5,19 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | 5,20 | 8,31 |

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior indica que el grupo dos tiene los mayores valores en sus centroides y por lo tanto, identifica a los estudiantes con mayor dedicación en las horas que utiliza internet para su entretenimiento, además, de observar un mayor número de vídeos, que los estudiantes que se identifican en el grupo 1. Se puede destacar en el grupo 2; cuántas horas a la semana utiliza redes sociales (19,8), cuántas horas a la semana chatea por diversión (14,7), en todas las categorías es mayor el valor encontrado en ese grupo, por lo tanto, se asignan los siguientes nombres para identificar los grupos: 1: “Menor nivel de entretenimiento” 2: “Mayor nivel de entretenimiento”

▪ **Interpretación de grupos**

Considerando todas las variables o interrogantes de la pregunta 11, se han clasificado en dos grupos, debido a que se alcanzó la mejor discriminación entre variables y es el más adecuado para este caso.

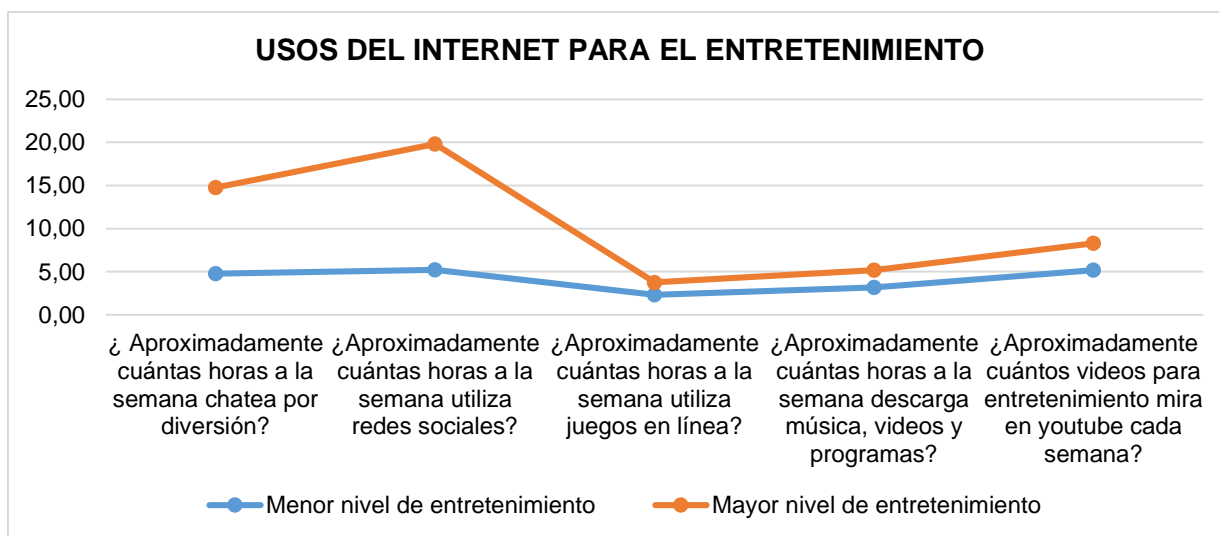


Figura 21: Cluster de uso del internet para el entretenimiento
Fuente: Elaboración propia

El grupo de los estudiantes con menor nivel de entretenimiento abarca el 15,5% (62), y se identifican por tener una dedicación mayor en las actividades de entretenimiento y diversión, mientras que el grupo de los estudiantes con menor nivel de entretenimiento abarcan el 84,5% (338) se los denomina así por tener una dedicación menor en las actividades mencionadas anteriormente (ver anexo 40).

En cuanto a los usos de internet para el entretenimiento, se comprobó la relación que existe entre los niveles de ingreso mensual y los grupos de estudiantes de mayor y menor nivel de entretenimiento (ver anexo 44):

- Los que perciben hasta 350 dólares, representan el 11,5% (46), donde el 2,5% (10) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de entretenimiento; y el 9% (36) pertenecen al menor nivel de entretenimiento.
- Los que perciben hasta 600 dólares, representan el 29,3% (117), donde el 4,8%(19) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de entretenimiento; y el 24,5% (98) pertenecen al menor nivel de entretenimiento.
- **Los que perciben hasta 1000 dólares, representan el 35,8% (143), siendo este el mayor porcentaje de ingresos mensuales, están distribuidos de la siguiente manera, el 4,0% (16) pertenecen a los estudiantes de mayor nivel de entretenimiento; y el 31,8% (127) pertenecen al grupo de estudiantes de menor nivel de entretenimiento.**
- Los que perciben hasta 1500 dólares, representan el 16,3% (65), donde el 3,5% (14) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de entretenimiento; y el 12,8% (51) pertenecen al menor nivel de entretenimiento.
- Los que perciben más de 1500 dólares, representan el 7,3% (29), donde el 0,75% (3) pertenecen al grupo de estudiantes de mayor nivel de entretenimiento; y el 6,4 (26) pertenecen al menor nivel de entretenimiento.

CAPITULO V
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se desarrollaron modelos de regresión logística binomial y la prueba de chi-cuadrado para la comprobación de las siguientes hipótesis:

1. El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para el aprendizaje.
2. El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para el entretenimiento.
3. El uso de internet para el aprendizaje incide sobre el rendimiento académico del estudiante.
4. El uso de internet para el entretenimiento incide sobre el rendimiento académico del estudiante.

En el capítulo anterior se realizó el tratamiento de los datos, los cuales permitieron visualizar los resultados más importantes de acuerdo al nivel de ocurrencia, así como también se tomó en cuenta la clasificación de grupos a través de la técnica de clusterización, las mismas que aportaran a la comprobación de las hipótesis planteadas.

5.1. Fase de Evaluación e Interpretación

Los datos extraídos, organizados y preparados, en esta etapa son evaluados e interpretados a través del modelo de regresión logística binomial y pruebas de chi-cuadrado, para obtener nuevos datos que permiten la comprobación de las hipótesis.

5.1.1. Aspectos en el uso de internet para el aprendizaje

Tomando en cuenta los resultados de la técnica de clusterización del capítulo anterior, se procedió a la comprobación de la hipótesis 1. El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para el aprendizaje.

En primera instancia se definieron las variables Dummy dado que en todos los casos de comprobación de hipótesis se ejecutaron modelos de regresión logística binomial.

Tabla 29: Códigos para las variables Dummy

| Codificación de la variable dependiente | | | | | | |
|---|--|---------------|--|--|--|--|
| Valor original | | Valor interno | | | | |
| Menor nivel de aprendizaje | | 0 | | | | |
| Mayor nivel de aprendizaje | | 1 | | | | |

| Codificaciones de variables categóricas | | | | | | |
|--|----------------------|------------|----------------------------|-------|-------|-------|
| | | Frecuencia | Codificación de parámetros | | | |
| | | | (1) | (2) | (3) | (4) |
| Los ingresos mensuales de su familia son de: | Hasta 350 dólares | 46 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | Hasta 600 dólares | 117 | 1,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | Hasta 1000 dólares | 143 | ,000 | 1,000 | ,000 | ,000 |
| | Hasta 1.500 dólares | 65 | ,000 | ,000 | 1,000 | ,000 |
| | Más de 1.500 dólares | 29 | ,000 | ,000 | ,000 | 1,000 |

Elaboración propia

En todas las hipótesis se consideró la categoría de menor código como la categoría de referencia, por lo tanto, la interpretación de los coeficientes que se encuentren en los diferentes modelos de regresión logística binomial se harán con respecto a la categoría de valor o valores de 0. Es decir, *Menor uso para el aprendizaje e ingresos hasta 350 dólares mensuales*.

- Variable dependiente: Usos del internet para el aprendizaje (2 categorías)
- Variable Independiente: Nivel de ingresos mensuales

Tabla 30: Pruebas de ómnibus

| Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo | | | | |
|---|---------|--------------|----|------|
| | | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| Paso 1 | Escalón | 3,971 | 4 | ,410 |
| | Bloque | 3,971 | 4 | ,410 |
| | Modelo | 3,971 | 4 | ,410 |

Elaboración propia

Tabla 31: Pruebas de Pseudo-R²

| Resumen del modelo | | | |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Escalón | Logaritmo de la verosimilitud -2 | R cuadrado de Cox y Snell | R cuadrado de Nagelkerke |
| 1 | 474,120 ^a | ,010 | ,014 |

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Elaboración propia

Tabla 32: Prueba de Hosmer y Lemeshow

| Prueba de Hosmer y Lemeshow | | | |
|-----------------------------|--------------|----|-------|
| Escalón | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| 1 | ,000 | 3 | 1,000 |

Elaboración propia

Realizada la comprobación determinamos que los indicadores muestran que el uso de internet para el aprendizaje no es explicada adecuadamente por el nivel de ingresos mensuales, esto se desprende al observar el valor (*Sig*) del modelo es mayor de 0,05 y por lo tanto los datos sustentan la H_0 , es decir, el ajuste del modelo no es aceptable. Esto se comprueba con el estadístico R^2 de Nagelkerke el cual tiene un valor de 0,014 el cual es muy cercano a 0 y por lo tanto, se concluye que el nivel de ingresos mensuales no influye en ninguno de los grupos del uso de internet para el aprendizaje.

La prueba de Hosmer y Lemeshow demuestra lo siguiente:

H_0 : Los valores observados **son** similares a los valores pronosticados por el modelo.

H_1 : Los valores observados **no son** similares a los valores pronosticados por el modelo.

En este caso la significancia de Hosmer y Lemeshow es 1, indica que no se puede rechazar la H_0 , es decir que los valores esperados son iguales a los valores encontrados con el modelo (ver anexo 45).

Tabla 33: Coeficientes de la regresión logística binomial entre el uso de internet para el aprendizaje y el nivel de ingresos

| Variables en la ecuación | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------|----------------|------|-------|------|--------|----------------------|----------|-------|
| | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | 95% C.I. para EXP(B) | | |
| | | | | | | | Inferior | Superior | |
| Paso 1 ^a | ingresos_mes | | | 3,957 | 4 | ,412 | | | |
| | ingreso_mes(1) | -,065 | ,366 | ,031 | 1 | ,860 | ,938 | ,457 | 1,923 |
| | ingresos_mes(2) | -,536 | ,367 | 2,140 | 1 | ,143 | ,585 | ,285 | 1,200 |
| | ingresos_mes(3) | -,409 | ,419 | ,955 | 1 | ,328 | ,664 | ,292 | 1,509 |
| | ingresos_mes(4) | -,336 | ,518 | ,422 | 1 | ,516 | ,714 | ,259 | 1,972 |
| | Constante | -,629 | ,310 | 4,123 | 1 | ,042 | ,533 | | |

a. Variables especificadas en el paso 1: ingresos_mes.

Elaboración propia

El modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\Pr(int_aprendizaje) = \frac{1}{1 + e^{-(-0,629 - 0,065ingreso_{mes(1)} - 0,536ingreso_{mes(2)} - 0,409ingreso_{mes(3)} - 0,867ingreso_{mes(4)})}}$$

En la tabla anterior podemos apreciar que el valor de (*sig*) muestra una diferencia estadística no significativa, excepto la constante la cual tiene valor significativo, todos los demás coeficientes no muestran significación estadística y por lo tanto, no explican adecuadamente la pertenencia o relación a uno de los grupos de la variable dependiente, es decir, si los estudiantes utilizan mayoritariamente el internet para el aprendizaje. Otro aspecto que confirma lo anterior, son los intervalos de confianza, donde al contener la unidad, marca que no influye en la variable uso de la internet para el aprendizaje.

De la misma manera se utilizó el estadístico chi-cuadrado como prueba de bondad de ajuste para evaluar en qué medida se ajustan los valores esperados y los valores observados, por lo cual se determinó que el valor de $p > 0.05$, el cual no es significativo, es decir, las diferencias observadas y esperadas no son estadísticamente significativas. Esto significa que existe más de un 5% de probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta en nuestra población (ver anexo 46).

Una vez aplicados los diferentes modelos para la comprobación de la hipótesis 1, Se concluye que la variable categórica ingresos mensuales no explica o no está relacionada con el uso de internet para el aprendizaje, al visualizar esta escasa asociación es tan clara que aun aplicando varios métodos de conglomeración los resultados son similares y la conclusión la misma. Se pueden decir que la aseveración aquí dada es contradictoria al trabajo realizado por Torres & Infante (2011), quienes encuentran que el nivel de ingresos económicos si inciden en los usos académicos de internet, pero se recomienda considerar una población más extensa y un contexto diferente. Vásquez (2012) establece de acuerdo a sus hallazgos de investigación que los perfiles de uso de internet y niveles de ingreso rechazan la hipótesis de que el nivel de ingresos de las familias tenga influencia en los usos de las herramientas de internet en las actividades académicas.

5.1.2. Aspectos en el uso de internet para el entretenimiento

Para la comprobación de la hipótesis 2, se consideró la clasificación de dos grupos de los estudiantes de mayor nivel de entretenimiento y menor nivel de entretenimiento, los cuales se identifican por la interactividad que tiene cada grupo.

Tabla 34: Códigos para las variables Dummy

| Codificación de variable dependiente | |
|--------------------------------------|---------------|
| Valor original | Valor interno |
| Menor nivel de entretenimiento | 0 |
| Mayor nivel de entretenimiento | 1 |

Elaboración propia

- Variable dependiente: Usos de internet para el entretenimiento (2 categorías)
- Variable independiente: Nivel de ingresos mensuales

Tabla 35: Pruebas de ómnibus

| Pruebas ómnibus sobre los coeficientes del modelo | | | | |
|---|--------|--------------|----|------|
| | | Chi cuadrado | gl | Sig. |
| Paso 1 | Paso | 5,803 | 4 | ,214 |
| | Bloque | 5,803 | 4 | ,214 |
| | Modelo | 5,803 | 4 | ,214 |

Elaboración propia

Tabla 36: Pruebas de Pseudo-R²

| Resumen del modelo | | | |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Escalón | Logaritmo de la verosimilitud -2 | R cuadrado de Cox y Snell | R cuadrado de Nagelkerke |
| 1 | 339,225 ^a | ,014 | ,025 |

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 5 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Elaboración propia

Tabla 37: Prueba de Hosmer y Lemeshow

| Prueba de Hosmer y Lemeshow | | | |
|-----------------------------|--------------|----|-------|
| Escalón | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| 1 | ,000 | 3 | 1,000 |

Elaboración propia

Con respecto a los resultados de las tablas anteriores se determina que el uso de internet para el entretenimiento, en el nivel de ingresos mensuales tampoco lo explica adecuadamente. La prueba ómnibus que mide la significancia del modelo, dio una diferencia no significativa, dado que su valor ($p = 0,245$) es mayor de $0,05$ y por lo tanto, los datos sustentan la H_0 , es decir, el modelo es no significativo. De igual manera, el estadístico R^2 de

Nagelkerke, tiene un valor muy bajo (0,025) lo que indica que el nivel de ingreso no explica significativamente a los grupos del uso de internet para el entretenimiento.

Por el contrario, la prueba de Hosmer y Lemeshow analiza lo siguiente:

H_0 : Los valores observados **son** similares a los valores pronosticados por el modelo.

H_1 : Los valores observados **no son** similares a los valores pronosticados por el modelo.

En este caso la significancia de Hosmer y Lemeshow es 1, lo que indica los valores esperados o pronosticados son iguales a los observados. Se concluye que el modelo no es explicado correctamente.

Tabla 38: Coeficientes de la regresión logística entre el uso de internet para el entretenimiento y el nivel de ingresos mensuales

| | | Variables en la ecuación | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|--------------------------|------|--------|----|------|--------|----------------------|----------|
| | | B | E.T. | Wald | Gl | Sig. | Exp(B) | I.C. 95% para EXP(B) | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Paso 1 ^a | ingresos_mes | | | 5,690 | 4 | ,224 | | | |
| | ingresos_mes(1) | -,360 | ,437 | ,678 | 1 | ,410 | ,698 | ,297 | 1,642 |
| | ingresos_mes(2) | -,791 | ,445 | 3,155 | 1 | ,076 | ,454 | ,190 | 1,085 |
| | ingresos_mes(3) | -,012 | ,468 | ,001 | 1 | ,980 | ,988 | ,395 | 2,472 |
| | ingresos_mes(4) | -,879 | ,707 | 1,545 | 1 | ,214 | ,415 | ,104 | 1,660 |
| | Constante | -1,281 | ,357 | 12,841 | 1 | ,000 | ,278 | | |

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: ingresos_mes.

Elaboración propia

El modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\Pr(\text{int_entretenimient}) = \frac{1}{1 + e^{-(-1,281 - 0,360 \text{ingreso}_{\text{mes}(1)} - 0,791 \text{ingreso}_{\text{mes}(2)} - 0,012 \text{ingreso}_{\text{mes}(3)} - 0,879 \text{ingreso}_{\text{mes}(4)})}}$$

En la tabla anterior podemos apreciar que todos los coeficientes sig de las variables tienen valores de significancia mayor a 0,05, por lo tanto, no inciden ni aportan en la explicación de que un estudiante pertenezca al grupo de mayor o menor nivel de entretenimiento. Se destaca, sin embargo, que todos los coeficientes (B) son negativos, incluyendo la constante, la cual cuenta con un valor significativo. Por ello, todos los odds ratio (razón de disparidad) son menores de la unidad. Los intervalos de confianza contienen la unidad y por lo tanto, se reitera que la variable niveles de ingreso mensuales no es significativa, es decir, no influye en la variable usos de internet para el entretenimiento.

De la misma manera se utilizó el estadístico chi-cuadrado como prueba de bondad de ajuste para evaluar si el valor de p es significativo, se verificó que $p = 0,343$, el cual sobrepasa de 0.05 , se concluye que no existe una relación estadísticamente significativa. Esto significa que existe más de un 5% de probabilidad de que la hipótesis nula sea aceptada en nuestra población (ver anexo 47).

Relativamente a estos resultados, el autor Gaitán (2013) identifica que en Bogotá, Colombia, existe una significativa Brecha Digital, donde los ingresos económicos son un factor determinante para el acceso a las TIC, por lo cual el estado está implementando políticas de desarrollo ciudadano, al pretender que el usuario se sienta a gusto en el momento de usar alguno de los medios digitales perteneciente a las TIC, sin importar el nivel económico.

5.1.3. Rendimiento académico

El rendimiento académico es un claro indicador del avance exitoso en la carrera de estudios del estudiante y, a su vez también es un pronosticador de la posibilidad de completar exitosamente dicha carrera de estudios. Para construir los modelos predictivos para el rendimiento académico de los estudiantes encuestados, las variables a incorporar son: en el semestre anterior en cuántas asignaturas se matriculó y en el semestre anterior cuántas asignaturas aprobó, como resultados esperados, se espera poder predecir el rendimiento académico de los estudiantes en base a la información disponible sobre los usos de internet en el aprendizaje y entretenimiento (Porcel, Dapozo, & López, 2009).

Para la formulación del rendimiento académico se realizó una recodificación (*asignaturas matriculadas - asignaturas aprobadas*), dando como resultado una variable categórica con dos niveles; donde el nivel 1 representan a los estudiantes que reprobaron 0 asignaturas y el nivel 2 representa a los estudiantes que reprobaron una o más asignaturas (Ver anexo 48).

En este caso se utilizará el modelo de regresión logística binomial, ya que es la técnica adecuada para la categorización de los datos, donde la variable dependiente es categórica dicotómica (2 niveles).

- Variable dependiente: Rendimiento académico (2 niveles)
- Variable independiente: Usos de internet para el aprendizaje

Las categorías de rendimiento académico tienen dos opciones que se codificaron así: 0: reprobó y 1: aprobó, por lo tanto, la categoría base es reprobó. La composición de la variable

muestra que el 68% (272) de los estudiantes aprueban, mientras que el 32% (128) restante reprobaban.

Tabla 39: Prueba ómnibus

| Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo | | | | |
|---|---------|--------------|----|------|
| | | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| Paso 1 | Escalón | 1,724 | 1 | ,189 |
| | Bloque | 1,724 | 1 | ,189 |
| | Modelo | 1,724 | 1 | ,189 |

Elaboración propia

Tabla 40: Prueba Pseudo-R²

| Resumen del modelo | | | |
|---|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Escalón | Logaritmo de la verosimilitud -2 | R cuadrado de Cox y Snell | R cuadrado de Nagelkerke |
| 1 | 499,772 ^a | ,004 | ,006 |
| a. La estimación ha terminado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001. | | | |

Elaboración propia

Tabla 41: Prueba Hosmer y Lemeshow

| Prueba de Hosmer y Lemeshow | | | |
|-----------------------------|--------------|----|------|
| Escalón | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| 1 | ,000 | 0 | . |

Elaboración propia

Se mantiene la constante de que la variable dependiente (rendimiento académico), no explica adecuadamente el uso de internet para el aprendizaje, que consta de dos categorías (mayor y menor nivel de aprendizaje).

Tabla 42: Coeficientes de la regresión logística binomial entre el uso de internet para el aprendizaje y rendimiento académico

| Variables en la ecuación | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------------------------|-------|----------------|--------|----|------|--------|----------------------|----------|
| | | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | 95% C.I. para EXP(B) | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Paso 1 ^a | UsolInternetAprendizaje_1(1) | -,318 | ,245 | 1,686 | 1 | ,194 | ,728 | ,450 | 1,176 |
| | Constante | -,667 | ,125 | 28,521 | 1 | ,000 | ,513 | | |

a. Variables especificadas en el paso 1: CLUSTER_1.

Elaboración propia

El modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\Pr(\text{Categoría_aprendizaje}) = \frac{1}{1 + e^{-(-0,667 - 0,318 \text{UsosInternetAprendizaje}(1))}}$$

Ninguno de los coeficientes es significativo, no obstante, el coeficiente de la variable independiente es negativo (-0.165), y su odds ratio es menor de la unidad (0,848), sin embargo, dado que el intervalo (IC 95%) contiene la unidad, se confirma que no influye en la categoría de rendimiento académico.

De la misma manera se utilizó el estadístico chi-cuadrado como prueba de bondad de ajuste para evaluar en qué medida se ajustan los valores esperados y valores observados, por lo cual se determinó que el valor de $p > 0.05$, indicando que no existe una relación significativa, Esto significa que existe más de un 5% de probabilidad de que la hipótesis nula sea cierta en nuestra población (ver anexo 49).

Los hallazgos de Ruiz (2008) son similares a los encontrados en esta investigación , pues este indica que no existe una relación significativa entre el uso de internet y el rendimiento académico de los estudiantes de la FCEH – UNAP – 2008. Esta aseveración se fundamenta en que el 41.8% de los estudiantes tienen un nivel de uso de Internet “malo” y su Rendimiento Académico corresponde a la categoría regular, en tanto el 18.1% de los estudiantes tienen un nivel de uso de internet regular y un Rendimiento Académico Regular, mientras el Uso de Internet y el rendimiento académico en la categoría “Bueno”, se observa claramente que solo el 2.6% del total de la población se encuentra enmarcado en esta categoría.

En la comprobación de la hipótesis 4 el uso de internet en el entretenimiento incide en el rendimiento académico.

- Variable dependiente: Rendimiento Académico.
- Variable Independiente: uso de internet para entretenimiento.

Tabla 43: Prueba ómnibus

| Pruebas ómnibus de coeficientes de modelo | | | | |
|---|---------|--------------|----|------|
| | | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| Paso 1 | Escalón | ,301 | 1 | ,583 |
| | Bloque | ,301 | 1 | ,583 |
| | Modelo | ,301 | 1 | ,583 |

Elaboración propia

Tabla 44: Prueba Pseudo-R²

| Resumen del modelo | | | |
|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Escalón | Logaritmo de la verosimilitud -2 | R cuadrado de Cox y Snell | R cuadrado de Nagelkerke |
| 1 | 501,194 ^a | ,001 | ,001 |

a. La estimación ha terminado en el número de iteración 3 porque las estimaciones de parámetro han cambiado en menos de ,001.

Elaboración propia

Tabla 45: Prueba Hosmer y Lemeshow

| Prueba de Hosmer y Lemeshow | | | |
|-----------------------------|--------------|----|------|
| Escalón | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| 1 | ,000 | 0 | . |

Elaboración propia

Los resultados no cambian con lo encontrado anteriormente, es decir, las categorías del uso de la Internet en el entretenimiento no explican adecuadamente las categorías de rendimiento académico, esto se deduce al observar un bajo R² Nagelkerke y la prueba ómnibus mayor que 0,05.

Tabla 46: Coeficientes de la regresión logística binomial entre el uso de Internet para el entretenimiento y rendimiento académico

| Variables en la ecuación | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|-------|----------------|--------|----|------|--------|----------------------|----------|
| | | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) | 95% C.I. para EXP(B) | |
| | | | | | | | | Inferior | Superior |
| Paso 1 ^a | UsosInternetEntretenimiento_E1(1) | -,165 | ,303 | ,297 | 1 | ,586 | ,848 | ,468 | 1,535 |
| | Constante | -,729 | ,116 | 39,419 | 1 | ,000 | ,482 | | |

a. Variables especificadas en el paso 1: CLUSTER_E1.

Elaboración propia

El modelo se expresa de la siguiente manera:

$$\Pr(\text{Categoría_entretenimiento}) = \frac{1}{1 + e^{-(-0,729 - 0,165 \text{UsosInternetEntretenimiento}(1))}}$$

El Exp(B) que equivalen al OR, es menor de la unidad y no significativo, por lo tanto, se confirma lo ya mencionado en el sentido que el uso de internet en el entretenimiento no incide en la categoría de rendimiento académico. Citando nuevamente a Torres (2012) se encuentra

diferencia de resultados al evidenciar en su población encuestada, tienen un menor rendimiento académico mientras más usan el internet para actividades de entretenimiento o viceversa.

Así mismo se utilizó el test de chi-cuadrado como prueba de bondad de ajuste para evaluar en qué medida se ajustan los valores esperados y los valores observados, por lo que se determinó que el valor de $p > 0,05$, el cual no es significativo. Esto explica que existe más de un 5% de probabilidad de que la hipótesis nula sea aceptada en nuestra población (ver anexo 50).

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

Los principales hallazgos que se derivan de la presente investigación se articulan en torno a los resultados obtenidos, y considerando las preguntas de investigación con sus respectivas hipótesis. Desde esta perspectiva, destacamos las siguientes conclusiones.

En relación a los aspectos socio-demográficos se identifica que la población encuestada (400) de la Universidad Central del Ecuador en su mayoría es de género femenino con un 52,5%, mientras que el 47,5% corresponde al género masculino, quienes comprenden edades entre 18 y 24 años mayoritariamente.

El análisis de los aspectos en el uso del internet, dan como resultado que el mayor número de encuestados tienen a su hogar como el principal lugar de acceso al internet; con un nivel de conocimientos entre 7 y 10; y una experiencia de hasta 6 años en cuanto al uso del internet; y, que su periodicidad de acceso a la web es todos los días de la semana.

6.1. Nivel de ingresos y el uso de internet para el aprendizaje

Las actividades académicas (usos del internet para el aprendizaje) que ejecutan los estudiantes se encuentra que la mayoría de ellos realizan consultas a través de internet a sus docentes y compañeros, descargan recursos educativos desde la plataforma virtual, revisan videos académicos en YouTube y usan el servicio de chat para sus actividades académicas. De estas variables las dos primeras son aquellas que mayor periodicidad tienen. Se crean dos grupos identificados como aquellos que tiene un mayor (26,3%) y menor (73,8%) nivel de aprendizaje, con un nivel de exactitud del 99,0%.

Teniendo como fundamento los datos descritos, se considera que los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador poseen el nivel de conocimientos adecuado para el uso del internet en sus actividades académicas, descartando la posibilidad de que este sea un factor que afecte al poco uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

No se puede asumir a la edad (16 a 30 años) o género (hombre, mujer) como un factor determinante del uso del internet, pues al ejecutar el análisis de correspondencias se verifica que el nivel de conocimientos en el manejo de internet es alto; además de que acceden periódicamente al internet, pues al menos 1 de cada 2 estudiantes se conectan todos los días de la semana.

Se puede evidenciar que los ingresos tienen una estrecha relación con el lugar de conexión a internet, de donde se obtiene la particularidad del uso de redes móviles en aquellos que

perciben hasta 1500 dólares. En cuanto a los días de conexión se determina que solamente los que perciben ingresos de hasta 350 dólares se conectan minoritariamente todos los días al internet, pues en los otros casos al menos 1 de cada 2 estudiantes realizan esta actividad.

En este análisis se requiere considerar la variable de ingresos mensuales que de acuerdo a los resultados se establece que el 65,1% de las familias perciben ingresos entre 351 hasta 1000 dólares en su mayoría.

De acuerdo a las pruebas ejecutadas para medir el nivel de incidencia de los ingresos mensuales económicos en cuanto al uso de internet para el aprendizaje se determina que no existe una relación significativa, ya que el nivel de aprendizaje en los dos grupos es similar. También se demuestra que los estudiantes tienen la experiencia y capacidad de uso del internet para realizar sus tareas y otras actividades estudiantiles, pero que algunos no hacen uso de la mismas.

6.2. Nivel de ingresos y el uso de internet para el entretenimiento

Las actividades de entretenimiento a través del internet (usos del internet para el entretenimiento) que mayor grado de ejecución muestran son aquellas relacionadas con el servicio del chat, uso de redes sociales, juegos en línea y descarga de música, videos y programas, y el uso de YouTube, de las cuales se obtiene la categorización de mayor y menor nivel de entretenimiento determinados con un nivel de exactitud del 99,0%.

Se identifica que el grupo de **mayor nivel de entretenimiento** contiene a un 84,5% de estudiantes, mientras el grupo denominado **menor nivel de entretenimiento** abarca el 15,5%. Estos datos indican que 8 de cada 10 estudiantes usan regularmente el internet para actividades de entretenimiento.

Al relacionar estos grupos con los ingresos económicos mensuales se verifica que el mayor número de estudiantes están en nivel de los que perciben hasta 1000 dólares mensualmente.

Con los datos obtenidos de las comprobaciones realizadas para medir el nivel de incidencia de los ingresos económicos mensuales en cuanto al uso de internet para el entretenimiento, se concluye que no existe una relación entre estas dos variables.

Considerando como variable dependiente al uso de internet para el entretenimiento y como independiente a los ingresos económicos mensuales, se comprueba que no existe una

relación significativa para la construcción de un modelo que contenga las dos variables y dé como resultado un mejor nivel de precisión asegurando que “El nivel de ingresos determina como se utiliza internet para entretenimiento”.

En base a lo descrito se demuestra que gran parte de los estudiantes usan frecuentemente el internet para actividades de entretenimiento, sin tener como factor incidente a los ingresos económicos mensuales.

6.3. Uso de internet para el aprendizaje y rendimiento académico

El rendimiento académico tiene que ver con los alcances, que un estudiante ha logrado dentro del proceso educativo, es decir, es la manera de verificar la cantidad de asignaturas aprobadas y reprobadas en un ciclo de estudios, como en este caso donde se identificó y clasificó a los estudiantes encuestados en dos categorías como **aprobados** y **reprobados**, de los cuales los primeros son aquellos que no han perdido ninguna asignatura en las que se han matriculado, y los otros son los que al menos han perdido una o más asignaturas.

Se identifica que el grupo de **aprobados** es mayor y está representado por el 68% (272) de estudiantes, mientras el grupo de los de **reprobados** está representado por el 32% (128), con lo que se demuestra que existe una gran cantidad de estudiantes que al menos pierden una asignatura en cada ciclo de estudios.

De los grupos identificados por su rendimiento académico se determina que el 68% (272) son del grupo aprobados, de los cuales el 82 pertenecen al grupo de mayor nivel de aprendizaje, y 190 al de menor nivel de aprendizaje. Mientras que el 32% (123) son del grupo reprobados, de los cuales el 31 pertenecen al grupo de mayor nivel de aprendizaje, y 97 al de menor nivel de aprendizaje.

Los usos del internet para el aprendizaje, como se ha descrito anteriormente en relación con el rendimiento académico no demuestra una relación significativa, pues al construir el modelo de predicción se verificó que la probabilidad de acierto no varía, donde se puede comprobar que el rendimiento académico del estudiante no depende del uso del internet para el aprendizaje.

6.4. Uso de internet para el entretenimiento y rendimiento académico

Tomando como punto de partida la clasificación de los grupos de rendimiento académico aprobados y reprobados; y por su uso de tecnología para entretenimiento en mayor y menor nivel, se determina que estas variables no tienen una relación significativa.

De los grupos identificados por su rendimiento académico se determina que el 68% (272) son del grupo aprobados, de los cuales 228 pertenecen al grupo de mayor nivel de entretenimiento, y 44 al de menor nivel de entretenimiento. Mientras que el 32% (128) son del grupo reprobados, de los cuales 18 pertenecen al grupo de mayor nivel de entretenimiento, y 110 al de menor nivel de entretenimiento.

Se determinó que el nivel de precisión de esta afirmación es del 84,4% de probabilidad, donde se comprueba que el rendimiento académico no se ve afectado por el uso de la tecnología para entretenimiento.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

Las universidades del Ecuador deberían publicar, cada ciclo, un informe del nivel de uso de la tecnología en base a instrumentos de investigación o reportes de acceso y uso de sus recursos como plataforma o biblioteca virtual, para permitir a futuros investigadores tener al alcance estos datos y así alcanzar resultados efectivos y precisos, que facilitarían a estas instituciones educativas tener un referente para tomar decisiones y acciones que mejoren el nivel de educación.

Que la Universidad Central del Ecuador, y otras instituciones de educación superior promuevan el uso adecuado del internet; pues en base a los resultados se detecta que existe un alto índice de uso de la tecnología para entretenimiento, con lo cual se podría mejorar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes.

Al analizar el rendimiento académico en base a las asignaturas aprobadas y reprobadas, no se obtiene un factor bien definido, pues sería conveniente la revisión de las acreditaciones de cada asignatura para identificar un nivel más preciso del rendimiento académico y con ello identificar su relación con otras variables como los usos del internet o ingresos económicos.

Para el análisis del acceso y uso de tecnología para el aprendizaje, se debe considerar otros factores, aparte de los ingresos económicos, que determinen su grado e incidencia en el rendimiento académico. Uno de los factores que se deberían analizar puede ser la inserción del uso de las TIC en las planificaciones curriculares docentes.

A pesar de que los usos de internet en actividades académicas no inciden significativamente sobre el rendimiento académico, no se debe descartar que en otros contextos educativos se encuentren resultados contrarios, pues en la nueva sociedad de la información y/o conocimiento autores como Hernández (2014) dice que las TIC aplicadas a la educación han flexibilizado los modelos, han dotado de nuevos materiales y contenidos que sobrepasan las aulas, y han dado facilidad de acceso a la documentación e información que son factores favorables al rendimiento académico.

CAPITULO VIII
BIBLIOGRAFÍA

- ALADI. (07 de 30 de 2003). La brecha digital y sus repercusiones en los países miembros de la ALADI. Obtenido de http://www.itu.int/wsis/newsroom/coverage/publications/docs/aladi_brecha_digital-es.pdf
- Albarello, F. (2010). *Mayéutica Educativa*. Recuperado el 05 de 11 de 2014, de La brecha digital y la educación: <http://mayeuticaeducativa.idoneos.com/371037/>
- Almenara, J. C. (2004). Reflexiones sobre la brecha digital y la educación.
- Almiron, M. E., & Porro, S. (2014). Los docentes en la Sociedad de la Información: reconfiguración de roles y nuevas problemáticas. (19). Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4794547>
- Arámbula, R. E. (2013). Las formas más comunes del uso del de Comunicación y Medios de la Universidad Autónoma de Nayarit. *EDUCATECONCIENCIA*. Obtenido de <http://www.tecnocientifica.com.mx/volumenes/V2A3.pdf>
- Aretio, L. G. (2012). Sociedad del conocimiento y Educación.
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio Educativo*. Madrid: Fundación Santillana.
- CDC. (2011). *Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades*. Obtenido de: <http://www.cdc.gov/Spanish/EncuestasSR/AnalisisE/aedatos.html#Id1.4>
- Chaves, L. O. (2011). Usos de Internet en la vida cotidiana. (U. d. Rica, Ed.)
- Cisco. (30 de 05 de 2012). *Internet será cuatro veces más grande en 2016*. Recuperado el 04 de 11 de 2014, de <http://www.cisco.com/web/ES/about/press/2012/2012-05-30-internet-sera-cuatro-veces-mas-grande-en-2016--informe-vini-de-cisco.html>
- Cruz, R. R. (2012). Organizaciones y sustentabilidad: Un enfoque Latinoamericano. Obtenido de http://investigacion.izt.uam.mx/cgpg/docs/book_orgs_sust.pdf
- Díaz, G. V. (2011). *Mitos y realidades de las redes sociales*. Madrid: Prisma Social. Revista de Ciencias Sociales.
- Durazo, E. A. (22 de 01 de 2014). *La brecha digital*. Recuperado el 03 de 11 de 2014, de Club Digital: una iniciativa para fomentar el uso de las TICs: <http://www.labrechadigital.org/labrecha/articulos/233-club-digital-una-iniciativa-para-fomentar-el-uso-de-las-tics.html>
- El Comercio. (11 de 11 de 2014). Ancho de banda en Ecuador será igual que países desarrollados. Obtenido de <http://www.elcomercio.com.ec/tendencias/ecuador-internet-datos-tecnologia-usuarios.html>
- Espinosa, C. (16 de 05 de 2014). Cobertura Digital. Obtenido de Internet en Ecuador: <http://www.coberturadigital.com/2014/05/16/internet-en-ecuador-el-acceso-paso-del-3-al-404-en-10-anos/>

- Félix, C. B. (2010). El uso de las tecnologías de la información en la educación superior a la luz del replanteamiento discursivo de la UNESCO. En *Sociedad, desarrollo y movilidad en comunicación* (págs. 510, 515). Universidad Autónoma de Tamaulipas. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010a/664/uso%20de%20las%20tecnologias%20de%20la%20informacion%20en%20la%20Educacion%20Superior.htm>
- Flores, R. S. (2009). ¿Qué es la brecha digital?: una introducción al nuevo rostro de la desigualdad. *Investigación bibliotecológica*, 23 (48). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2009000200011&lang=pt
- Gaitán, J. A. (2013). TIC (Tecnologías de Información y las Comunicaciones). En *Ciudad de Estadísticas*. Bogotá. Obtenido de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionTomaDecisiones/Estadisticas/Bogota%E1%20Ciudad%20de%20Estad%EDsticas/2013/DICE136-Boletin-TICBogota-2013.pdf>
- Garbanzo, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. Obtenido de <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/viewFile/1252/1315>
- García, J. (2012). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Obtenido de XXXI Seminario Interuniversitario de teoría de la Educación: http://www.uned.es/site2012/Ponencias_files/Bloque%20II/Addenda%20Garcia,%20J.pdf
- Gil, L. M. (2004). La brecha digital: una brecha más.
- Graells, P. M. (20 de 02 de 2008). *Las competencias digitales de los docentes*. Recuperado el 05 de 11 de 2014, de <http://peremarques.pangea.org/competenciasdigitales.htm>
- Gurrea, M. T. (2012). Análisis de Conglomerados. Obtenido de <http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Cluster.pdf>
- Hernández, J. F., Ocaña, A. M., Sánchez, A., Sirvent, R. M., & González, P. (2014). Una nueva aproximación al concepto de educación personalizada y su relación con las TIC. Universidad Internacional de La Rioja. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4747241>
- INEC. (2013). *Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's) 2013*. Quito: Instituto Nacional de estadística y censos.
- Jerez, C. B. (2013). Sociedad del conocimiento y entorno digital. *Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(3), 61-86. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4509593>
- Kirschner, P. A. (2006). Why Minimal Guidance During nstruction Does Not Work. Clarck.

- Laborda, R. M. (2005). Las nuevas tecnologías en la educación. Madrid: Fundación AUNA. Obtenido de http://fundacionorange.es/documentos/analisis/cuadernos/cuadernos_05_rocio.pdf
- Leoni, S. (2009). Brecha digital: Enemigo actual del desarrollo educativo en América Latina y el mundo. 1(4).
- López, I. P. (2010). Framing the Digital Divide in Higher Education. 1(7). Obtenido de http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n1_pena-intro/v7n1_pena-intro
- Marqués, M. D. (2011). Aulas 2.0 y uso de las TIC en la práctica docente. *Comunicar*, 19(37). Obtenido de http://www.researchgate.net/publication/261533354_Aulas_2.0_y_uso_de_las_TIC_en_la_prctica_docente
- Mauricio, J. A. (2007). Universidad Complutense de Madrid . Obtenido de Análisis de Series Temporales : <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-11-JAM-IASST-Libro.pdf>
- Mendoza, H., & Bautista, G. (2002). Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de Métodos de regresión: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2007315/html/un1/cont_01_01.html
- Molina, J. M., & García, J. (2006). *Técnicas de análisis de datos*. Madrid: Universidad Carlos III.
- Muñoz, J. C. (2011). Interacción en el aprendizaje: Un análisis de la eficacia y la igualdad en el sistema universitario Catalán. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
- Muñoz, J. C., Montoliu, J. M., & Vinuesa, T. S. (2010). Necesidad de guía en educación superior y los recursos educativos en Internet. RIED: revista iberoamericana de educación a distancia, 13(1), 97-110.
- Narea, Á. (2013). Internet , la Pedagogía y el síndrome de Robinson. Serie Bibliotecología y Gestión de Información, 28.
- Navarro, R. E. (2003). El Rendimiento Académico. Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Obtenido de <http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/vol1n2/Edel.pdf>
- Prieto, R. R. (2013). Educar en Internet. 8.
- Sánchez-Cuadrado, S., Morato Lara, J., Moreiro González, J. A., & Palacios Madrid, V. (2009). Factores económicos y políticos en la brecha digital. (U. C. Madrid, Ed.) Obtenido de <http://hdl.handle.net/10016/12323>
- Serrano, A., & Martínez, E. (2003). *La brecha digital: Mitos y Realidades*. Baja California: Universidad Autónoma de Baja California.
- Torres, J. C. (2012). Sociedad de la información y el conocimiento. 119.

- Torres, J. C., & Infante, A. (2011). Desigualdad digital en la universidad: usos de Internet en Ecuador. *Revista Científica de Educomunicación*, 81-88. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3734058>
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2010). *Sociedad De La Información*. Ginebra: Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Vásquez, L. R. (2012). "Incidencia del uso de tecnologías en las actividades académicas sobre el rendimiento académico". Obtenido de <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/3113/1/Luna%20Vasquez%20Ruth%20Elizabeth.pdf>
- Wolf, M. (1994). *Los efectos sociales de los medios*. Buenos Aires: Paidós.

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta para estudiantes

Estimado estudiante, solicitamos su colaboración contestando esta encuesta, la que permitirá desarrollar una investigación para conocer el uso de internet en las universidades del Ecuador.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---------------|----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1. Responda la siguiente pregunta | | | | | | | | | | | | | |
| ¿En qué universidad estudia? | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Responda la siguiente pregunta | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Qué carrera estudia? | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Responda la siguiente pregunta | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Cuál es su edad? | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Responda la siguiente pregunta | | | Hombre | | Mujer | | | | | | | | |
| ¿Cuál es su género? | | | () | | () | | | | | | | | |
| 5. Los ingresos mensuales de su familia son de: | | | | | | | | | | | | | |
| Hasta 350 dólares | | | () | | | | | | | | | | |
| Hasta 600 dólares | | | () | | | | | | | | | | |
| Hasta 1.000 dólares | | | () | | | | | | | | | | |
| Hasta 1.500 dólares | | | () | | | | | | | | | | |
| Más de 1.500 dólares | | | () | | | | | | | | | | |
| 6. ¿Desde dónde se conecta habitualmente a Internet? (escoja solo una opción) | | | | | | | | | | | | | |
| Desde la casa | | | () | | | | | | | | | | |
| Desde un cyber café | | | () | | | | | | | | | | |
| Desde el trabajo | | | () | | | | | | | | | | |
| Desde la Universidad | | | () | | | | | | | | | | |
| Desde una red móvil (movistar, claro, cnt) | | | () | | | | | | | | | | |
| 7. Responda la siguiente pregunta | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | |
| De 1 a 7, ¿cuántos días a la semana se conecta Internet? | | | | () | () | () | () | () | () | () | | | |
| 8. Responda las siguientes preguntas | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| De 1 a 10 su nivel de conocimientos en el manejo de Internet es: | | | | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| 9. Responda las siguientes preguntas | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas se conecta cada día? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Hace cuántos años se conecta a Internet? | | | | () | | | | | | | | | |
| 10. En lo referente a las asignaturas en las que está matriculado | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Cuántas veces a la semana ingresa a la plataforma virtual de su universidad? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente en cuántos foros virtuales participa cada mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántos post o tweets sobre temas académicos realiza en las redes sociales por mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas busca información académica en internet cada mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas utiliza la biblioteca virtual de la universidad cada mes? | | | | () | | | | | | | | | |
| 11. En lo referente al entretenimiento y diversión en internet | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | | | | () | | | | | | | | | |
| 12. Responda las siguientes preguntas | | | | | | | | | | | | | |
| ¿Aproximadamente cuántos seguidores tiene en twitter? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Cuántos amigos tiene en facebook? | | | | () | | | | | | | | | |
| ¿Cuántos contactos tiene en LinkedIn? | | | | () | | | | | | | | | |

| 13. Responda con una X en SI o NO a las siguientes preguntas | SI | No |
|--|-----|-----|
| Tiene un blog | () | () |
| Tiene cuenta en youtube | () | () |
| Tiene cuenta en www.del.icio.us | () | () |

| 14. ¿Cuál es su nivel de uso de los siguientes dispositivos? (1 significa no usar y 10 significa utilizar al máximo) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Smartphone con cámara fotográfica y acceso a internet | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Teléfono móvil con acceso a internet | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Teléfono móvil sin acceso a internet | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Computador portátil | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Tablet (iPad; Galaxy Tab, Kindle, etc.) | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Cámara digital | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| iPod / MP3 Player | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |

| 15. De 1 a 10 valore los siguientes aspectos (1 significa no estar de acuerdo y 10 estar completamente de acuerdo) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Internet le permite elaborar los trabajos más rápido y con menos esfuerzo | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Usted confía en la información de internet para realizar sus tareas | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Internet le permite prescindir de la Biblioteca | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Internet facilita el proceso de aprendizaje | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Internet le permite mejorar sus calificaciones | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |
| Usted presenta trabajos académicos copiados desde Internet | () | () | () | () | () | () | () | () | () | () |

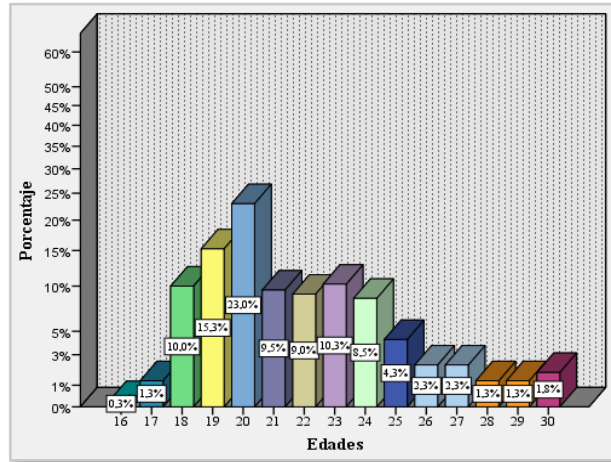
| 16. Responda las siguientes preguntas referentes a sus profesores. (Se recomienda evaluar de forma general a todos sus profesores) | SI | NO | A veces |
|--|-----|-----|---------|
| Su profesor ingresa a la plataforma virtual | () | () | () |
| Contesta sus consultas por correo electrónico | () | () | () |
| Chatea con usted eventualmente sobre aspectos académicos | () | () | () |
| Su profesor comenta en redes sociales sobre temas académicos | () | () | () |
| Le sube materiales digitales a la plataforma virtual | () | () | () |
| Le recomienda recursos digitales de la biblioteca virtual | () | () | () |
| Le recomienda videos sobre temas académicos | () | () | () |
| Le plantea cuestionarios o evaluaciones en la plataforma virtual | () | () | () |
| Le plantea foros virtuales | () | () | () |
| Su profesor tiene una página web, blog o perfil de facebook | () | () | () |
| Su profesor tiene cuenta de twitter | () | () | () |

| 17. Responda las siguientes preguntas: | |
|--|-----|
| En el semestre anterior, ¿en cuántas asignaturas se matriculó? | () |
| En el semestre anterior ¿cuántas asignaturas aprobó? | () |

ASPECTOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

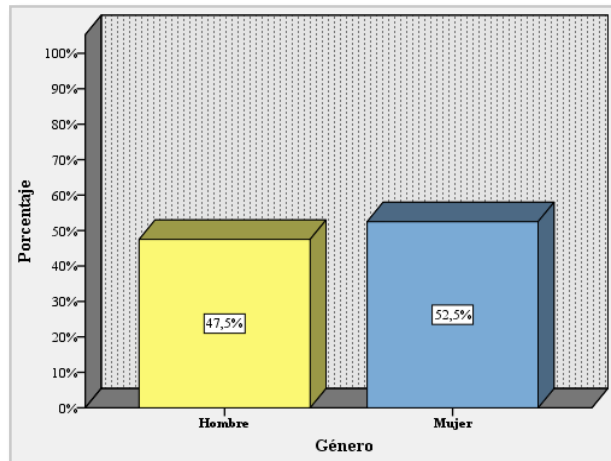
Anexo 2

Edad



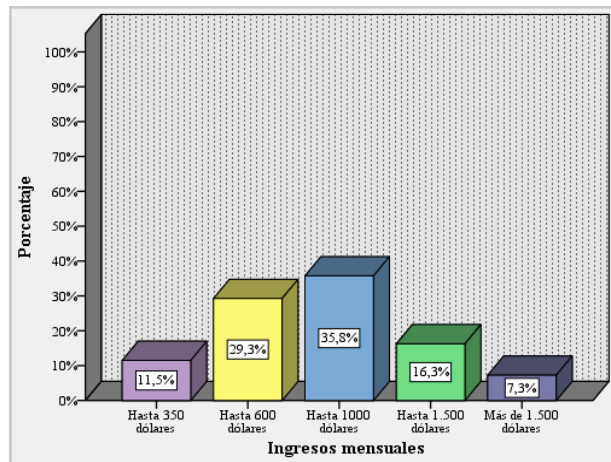
Anexo 3

Genero



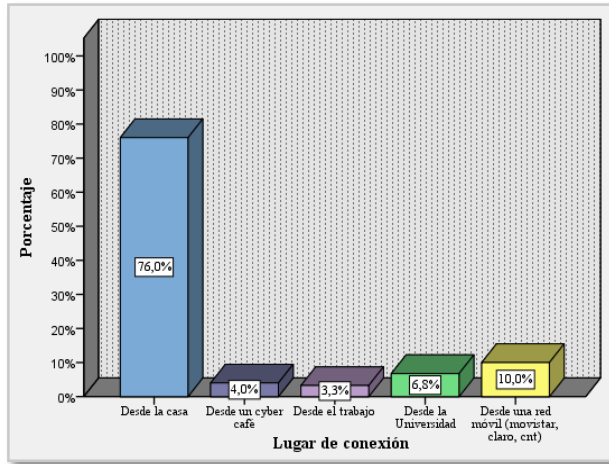
Anexo 4

Ingresos mensuales de la familia

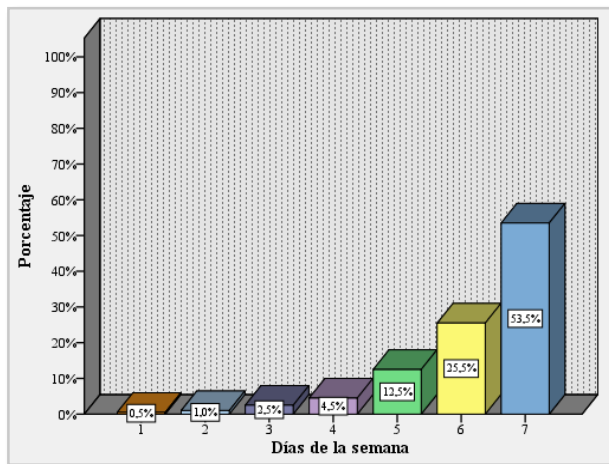


ASPECTOS EN EL USO DE INTERNET PARA EL APRENDIZAJE

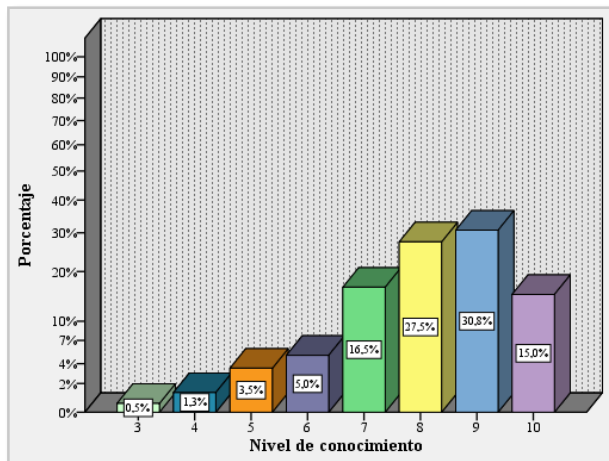
Anexo 5 Lugar de conexión a internet



Anexo 6 Días de conexión por semana

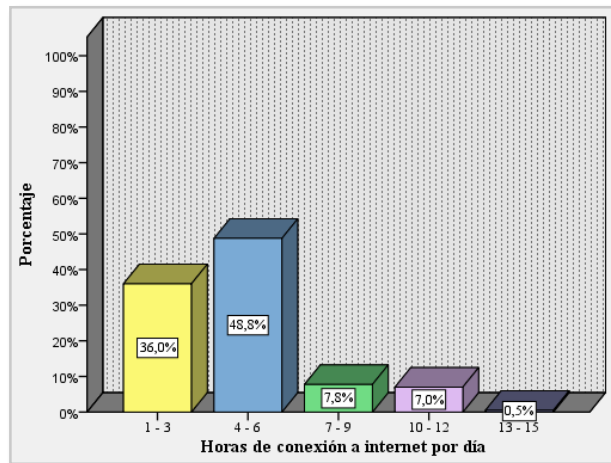


Anexo 7 Nivel de conocimiento



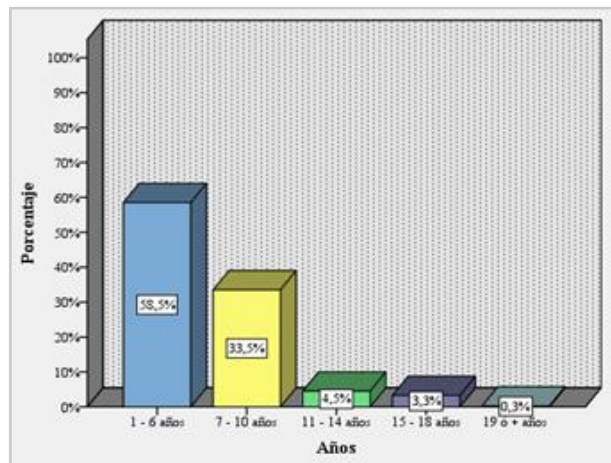
Anexo 8

Horas de conexión por día



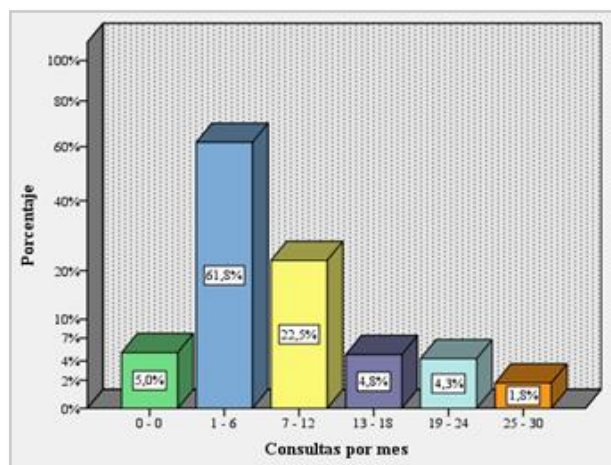
Anexo 9

Años de experiencia de manejo de internet



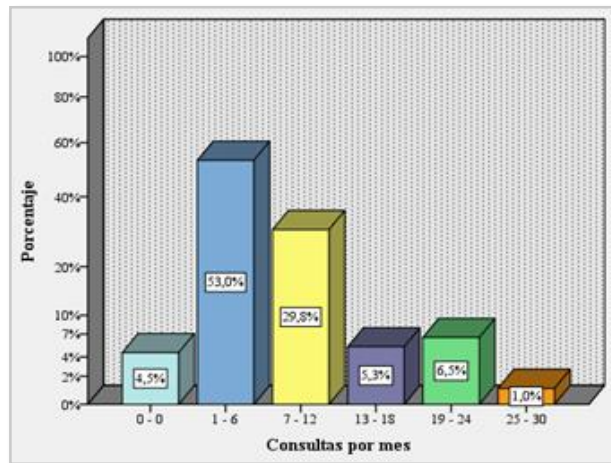
Anexo 10

Consultas a los profesores



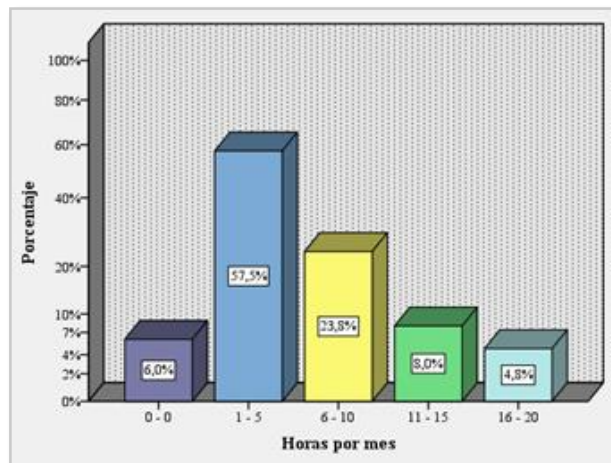
Anexo 11

Consultas a los compañeros



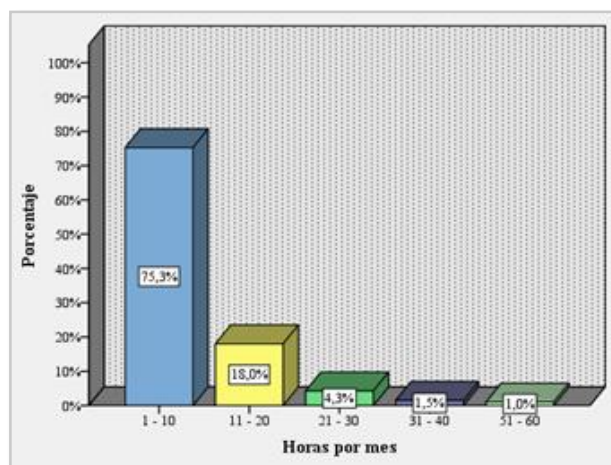
Anexo 12

Chat académico



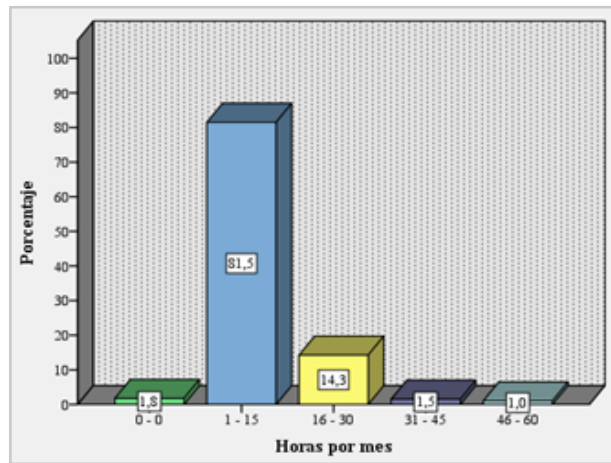
Anexo 13

Búsqueda información académica



Anexo 14

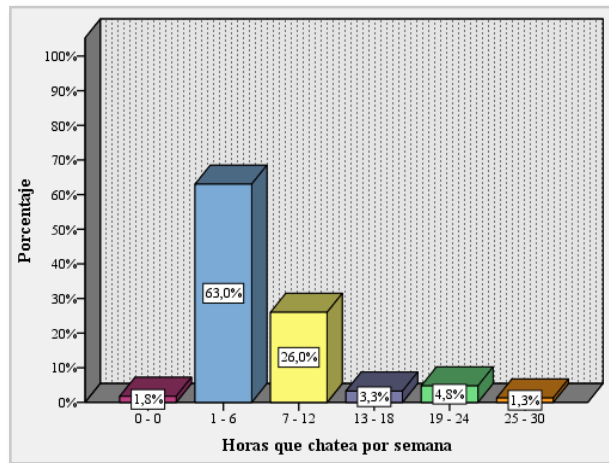
Uso de biblioteca virtual



ASPECTOS EN EL USO DE INTERNET PARA EL ENTRETENIMIENTO

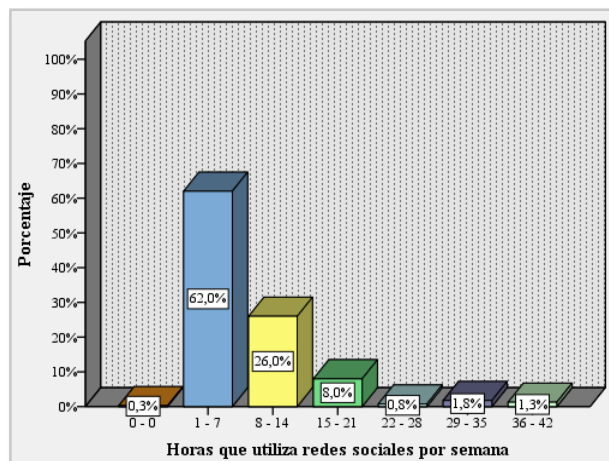
Anexo 15

Cuántas horas chatea por diversión



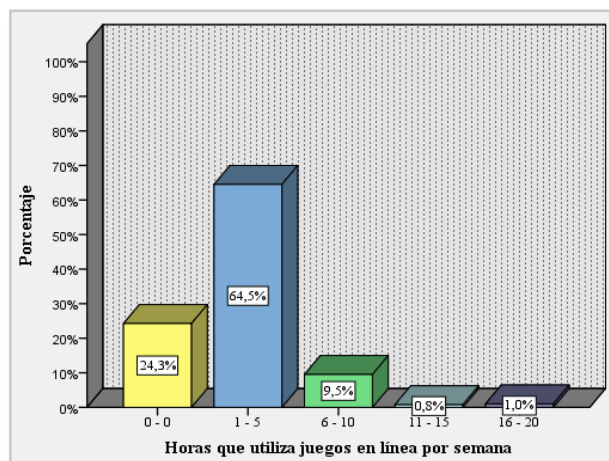
Anexo 16

Cuántas horas utiliza redes sociales



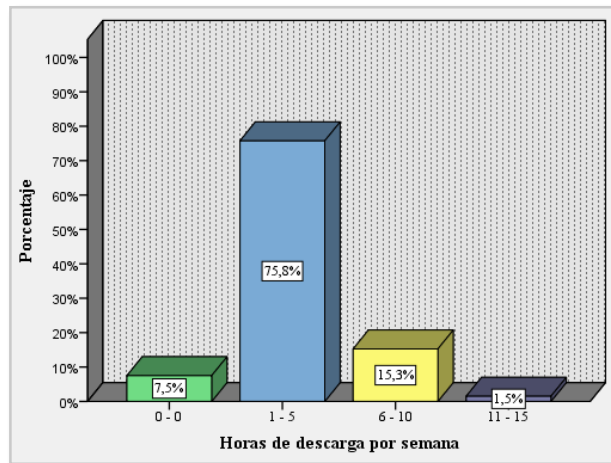
Anexo 17

Cuántas horas utiliza juegos en línea



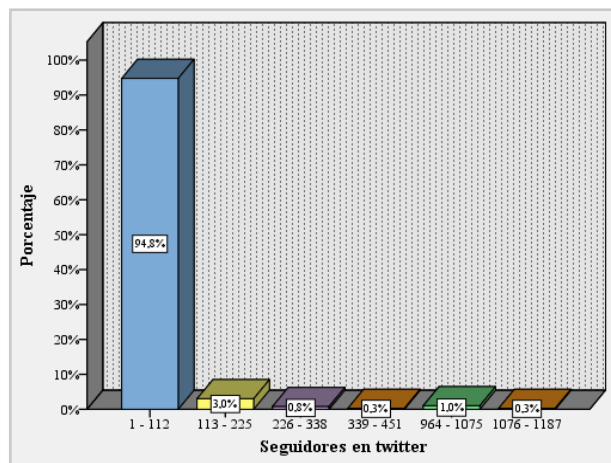
Anexo 18

Cuántas horas descarga música, videos y programas



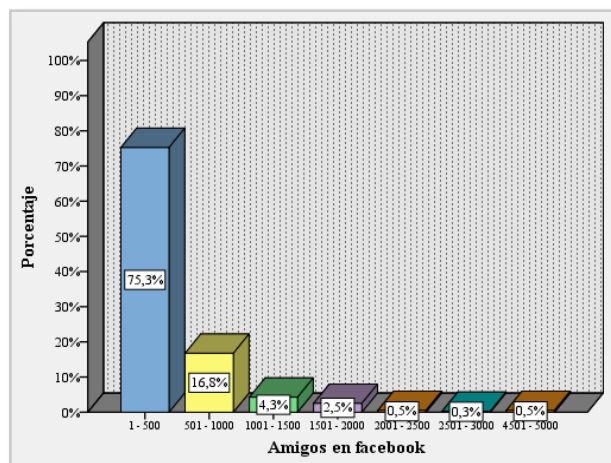
Anexo 19

Cuántos seguidores tiene en twitter



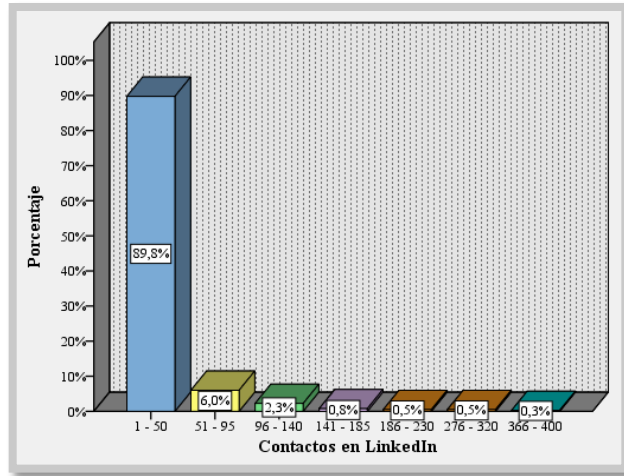
Anexo 20

Cuántos amigos tiene en Facebook



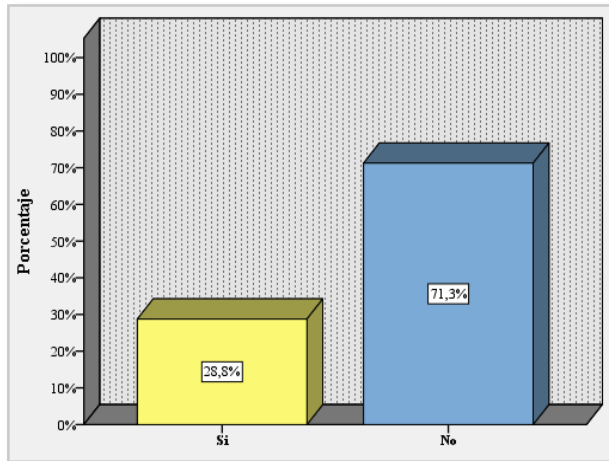
Anexo 21

Cuantos contacto tiene en LinkedIn



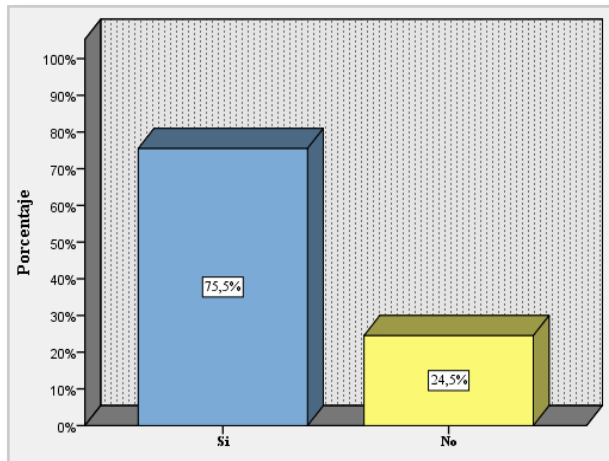
Anexo 22

Tiene blog



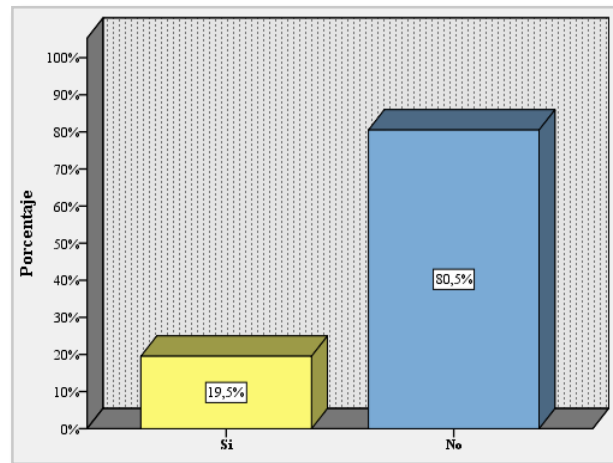
Anexo 23

Tiene cuenta en YouTube



Anexo 24

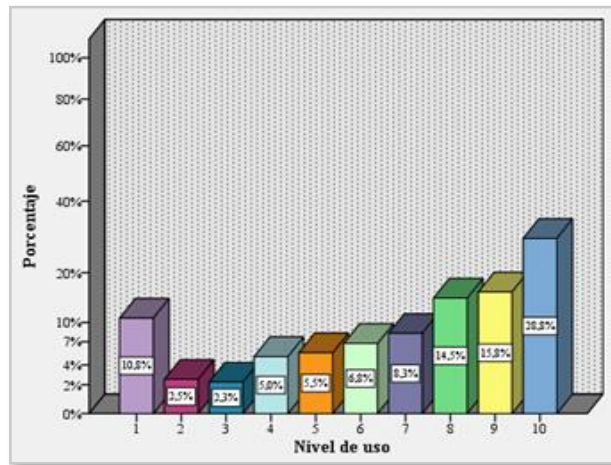
Tiene cuenta en www.del.icio.us



ASPECTOS EN EL USO DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS

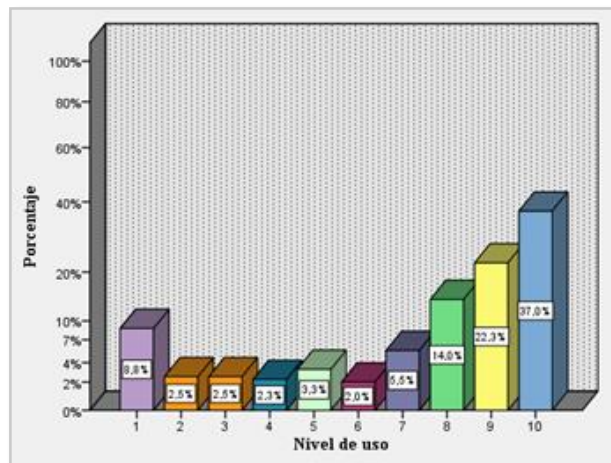
Anexo 25

Nivel de uso de Smartphone con cámara fotográfica y acceso a internet



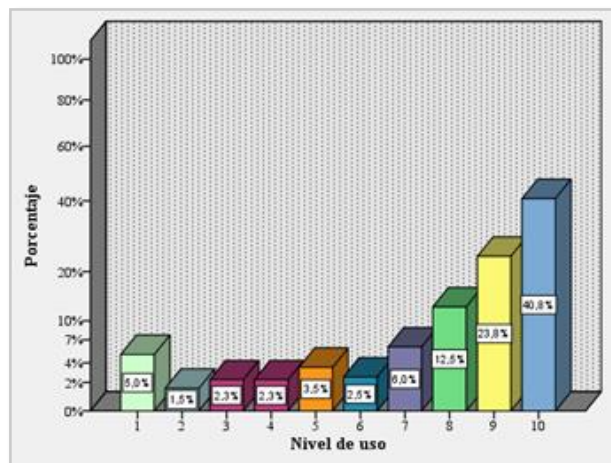
Anexo 26

Nivel de uso de teléfono móvil con acceso a internet



Anexo 27

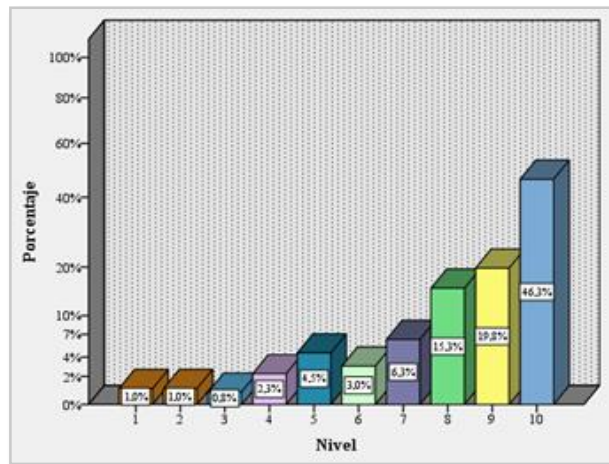
Nivel de uso de computador portátil



ASPECTOS EN FUNCION DE LAS PERCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES

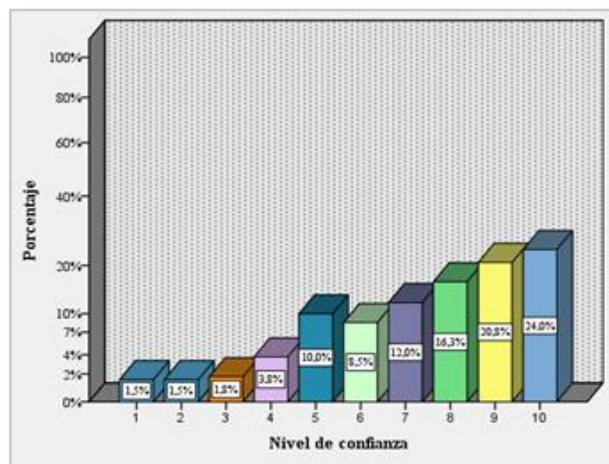
Anexo 28

Internet permite elaborar trabajos más rápido y con menos esfuerzo



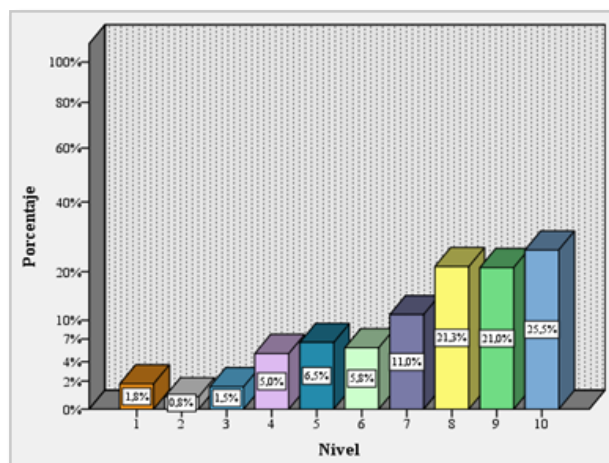
Anexo 29

Confía en información de internet para realizar sus tareas



Anexo 30

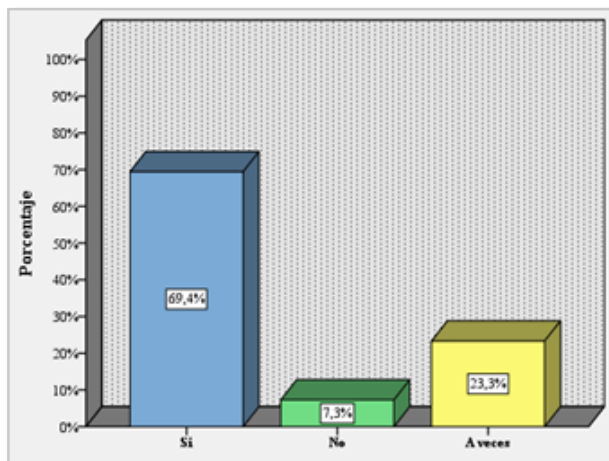
Internet facilita el proceso de aprendizaje



ASPECTOS DEL USO DE INTERNET POR PARTE DE LOS PROFESORES

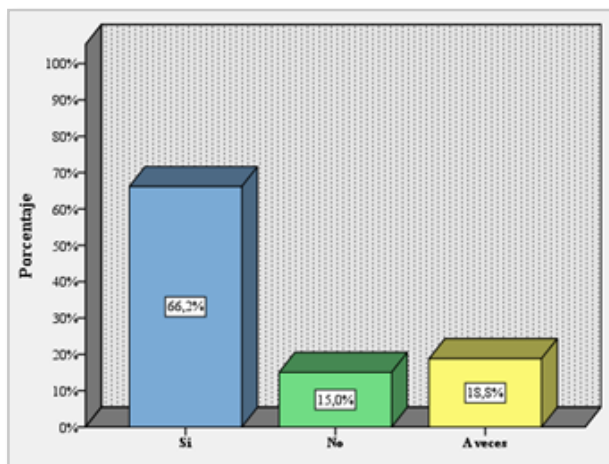
Anexo 31

El profesor ingresa a la plataforma virtual



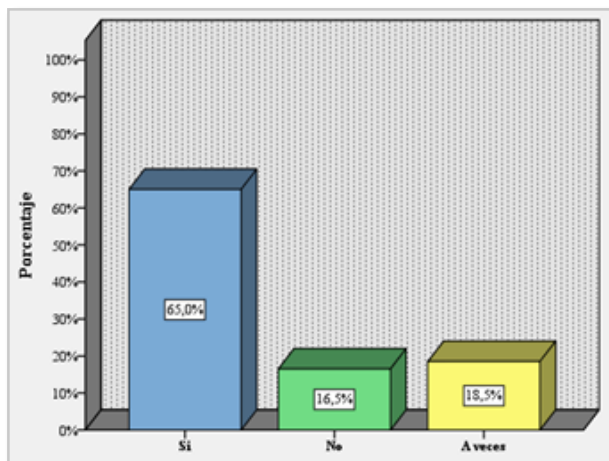
Anexo 32

El profesor sube materiales digitales a la plataforma virtual



Anexo 33

El profesor tiene página web, blog o perfil de Facebook



REDUCCIÓN DE VARIABLES

ANÁLISIS FACTORIAL

Anexo 34

| Varianza total explicada | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------|---------------|-------------|---|---------------|-------------|---|---------------|-------------|
| Componente | Autovalores iniciales | | | Sumas de extracción de cargas al cuadrado | | | Sumas de rotación de cargas al cuadrado | | |
| | Total | % de varianza | % acumulado | Total | % de varianza | % acumulado | Total | % de varianza | % acumulado |
| 1 | 2,624 | 29,160 | 29,160 | 2,624 | 29,160 | 29,160 | 1,868 | 20,756 | 20,756 |
| 2 | 1,361 | 15,122 | 44,282 | 1,361 | 15,122 | 44,282 | 1,675 | 18,608 | 39,363 |
| 3 | 1,124 | 12,486 | 56,768 | 1,124 | 12,486 | 56,768 | 1,566 | 17,405 | 56,768 |
| 4 | ,848 | 9,421 | 66,190 | | | | | | |
| 5 | ,814 | 9,046 | 75,236 | | | | | | |
| 6 | ,709 | 7,874 | 83,109 | | | | | | |
| 7 | ,624 | 6,938 | 90,047 | | | | | | |
| 8 | ,499 | 5,546 | 95,594 | | | | | | |
| 9 | ,397 | 4,406 | 100,000 | | | | | | |

Método de extracción: análisis de componentes principales.

a. Determinante = ,203

| Prueba de KMO y Bartlett | | |
|---|---------------------|---------|
| Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo | | ,698 |
| Prueba de esfericidad de Bartlett | Aprox. Chi-cuadrado | 559,520 |
| | gl | 36 |
| | Sig. | ,000 |

Anexo 35

Cluster para clasificar en dos grupos los usos de internet en el aspecto académico.

| CENTROS DE CONGLOMERADOS FINALES | | |
|--|---------|---------|
| | Cluster | |
| | Grupo 1 | Grupo 2 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | 4,04 | 12,87 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | 4,74 | 13,45 |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | 3,45 | 6,69 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | 3,50 | 5,50 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | 4,65 | 8,18 |

| ANOVA | | | | | | |
|--|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
| | Cluster | | Error | | F | Sig. |
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | 6027,600 | 1 | 15,499 | 398 | 388,905 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | 5868,315 | 1 | 15,805 | 398 | 371,295 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | 808,637 | 1 | 16,210 | 398 | 49,884 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | 307,753 | 1 | 13,417 | 398 | 22,937 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | 964,998 | 1 | 20,790 | 398 | 46,415 | ,000 |
| <p>Las pruebas F sólo se deben utilizar con fines descriptivos porque los clusters se han elegido para maximizar las diferencias entre los casos de distintos clusters. Los niveles de significación observados no están corregidos para esto y, por lo tanto, no se pueden interpretar como pruebas de la hipótesis de que los medias de cluster son iguales.</p> | | | | | | |

| Número de casos en cada cluster | | |
|---------------------------------|---|---------|
| Cluster | 1 | 295,000 |
| | 2 | 105,000 |
| Válidos | | 400,000 |
| Perdidos | | ,000 |

Anexo 36

Cluster para clasificar en tres grupos los usos de internet en el aspecto académico.

| Clusters de clusters finales | | | |
|--|---------|---------|---------|
| | Cluster | | |
| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | 12,73 | 20,00 | 4,01 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | 13,37 | 15,00 | 4,71 |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | 6,25 | 50,00 | 3,44 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | 5,38 | 15,00 | 3,50 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | 8,12 | 4,00 | 4,66 |

| ANOVA | | | | | | |
|--|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
| | Cluster | | Error | | F | Sig. |
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | 3050,062 | 2 | 15,355 | 397 | 198,633 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | 2951,644 | 2 | 15,757 | 397 | 187,326 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | 1352,227 | 2 | 11,476 | 397 | 117,832 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | 197,798 | 2 | 13,230 | 397 | 14,951 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | 467,321 | 2 | 20,919 | 397 | 22,339 | ,000 |

Las pruebas F sólo se deben utilizar con fines descriptivos porque los clusters se han elegido para maximizar las diferencias entre los casos de distintos clusters. Los niveles de significación observados no están corregidos para esto y, por lo tanto, no se pueden interpretar como pruebas de la hipótesis de que los medias de cluster son iguales.

| Número de casos en cada cluster | | |
|---------------------------------|---|---------|
| Cluster | 1 | 106,000 |
| | 2 | 1,000 |
| | 3 | 293,000 |
| Válidos | | 400,000 |
| Perdidos | | ,000 |

Anexo 37

Cluster para clasificar en cuatro grupos los usos de internet en el aspecto académico.

| Centro de clusters finales | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|
| | Cluster | | | |
| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | 3,98 | 20,09 | 20,00 | 8,59 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | 4,51 | 13,97 | 15,00 | 12,12 |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | 3,37 | 6,31 | 50,00 | 5,91 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | 3,25 | 2,84 | 15,00 | 6,66 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | 4,29 | 5,47 | 4,00 | 9,55 |

| ANOVA | | | | | | |
|--|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
| | Cluster | | Error | | F | Sig. |
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas les hace a sus profesores cada mes? | 2745,525 | 3 | 9,999 | 396 | 274,581 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas consultas realiza a sus compañeros por mes? | 1903,039 | 3 | 16,287 | 396 | 116,845 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos recursos educativos descarga de la plataforma virtual cada mes? | 897,221 | 3 | 11,537 | 396 | 77,768 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos académicos mira en youtube cada mes? | 320,282 | 3 | 11,836 | 396 | 27,061 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas chatea sobre temas académicos cada mes? | 632,905 | 3 | 18,538 | 396 | 34,142 | ,000 |

Las pruebas F sólo se deben utilizar con fines descriptivos porque los clusters se han elegido para maximizar las diferencias entre los casos de distintos clusters. Los niveles de significación observados no están corregidos para esto y, por lo tanto, no se pueden interpretar como pruebas de la hipótesis de que los medias de cluster son iguales.

| Número de casos en cada cluster | | |
|---------------------------------|---|---------|
| Cluster | 1 | 276,000 |
| | 2 | 32,000 |
| | 3 | 1,000 |
| | 4 | 91,000 |
| Válidos | | 400,000 |
| Perdidos | | ,000 |

Anexo 38
Prueba Lambda de Wilks

| Lambda de Wilks | | | | |
|---------------------|-----------------|--------------|----|------|
| Prueba de funciones | Lambda de Wilks | Chi-cuadrado | gl | Sig. |
| 1 a 2 | ,945 | 22,218 | 8 | ,005 |
| 2 | ,985 | 5,787 | 3 | ,122 |

Anexo 39
Relación entre nivel de ingresos y usos de internet para el aprendizaje

| Variables | | | Número de caso de cluster | | Total |
|--|--|--|----------------------------|----------------------------|--------|
| | | | menor nivel de aprendizaje | mayor nivel de aprendizaje | |
| Los ingresos mensuales de su familia son de: | Hasta 350 dólares | Recuento | 28 | 18 | 46 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 60,9% | 39,1% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 9,5% | 17,1% | 11,5% |
| | Hasta 600 dólares | Recuento | 80 | 37 | 117 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 68,4% | 31,6% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 27,1% | 35,2% | 29,3% |
| | Hasta 1000 dólares | Recuento | 116 | 27 | 143 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 81,1% | 18,9% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 39,3% | 25,7% | 35,8% |
| | Hasta 1.500 dólares | Recuento | 51 | 14 | 65 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 78,5% | 21,5% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 17,3% | 13,3% | 16,3% |
| | Más de 1.500 dólares | Recuento | 20 | 9 | 29 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 69,0% | 31,0% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 6,8% | 8,6% | 7,2% |
| Total | Recuento | 295 | 105 | 400 | |
| | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 73,8% | 26,3% | 100,0% | |
| | % dentro de Número de caso de cluster | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Anexo 40

Cluster para clasificar en dos grupos los usos de internet en el aspecto de entretenimiento.

| Centros de clusters finales | | |
|---|----------|---------|
| | Clusters | |
| | Grupo 1 | Grupo 2 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | 4,79 | 14,77 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | 5,23 | 19,81 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | 2,33 | 3,76 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | 3,20 | 5,19 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | 5,20 | 8,31 |

| ANOVA | | | | | | |
|---|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
| | Cluster | | Error | | F | Sig. |
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | 5219,418 | 1 | 15,242 | 398 | 342,435 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | 11130,283 | 1 | 20,723 | 398 | 537,103 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | 106,639 | 1 | 8,568 | 398 | 12,445 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | 209,200 | 1 | 7,324 | 398 | 28,565 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | 505,181 | 1 | 34,582 | 398 | 14,608 | ,000 |

Las pruebas F sólo se deben utilizar con fines descriptivos porque los clusters se han elegido para maximizar las diferencias entre los casos de distintos clusters. Los niveles de significación observados no están corregidos para esto y, por lo tanto, no se pueden interpretar como pruebas de la hipótesis de que los medias de cluster son iguales.

| Número de casos en cada cluster | | |
|---------------------------------|---|---------|
| Cluster | 1 | 338,000 |
| | 2 | 62,000 |
| Válido | | 400,000 |
| Perdidos | | ,000 |

Anexo 41

Cluster para clasificar en tres grupos los usos de internet en el aspecto de entretenimiento.

| Centros de clusters finales | | | |
|---|----------|---------|---------|
| | Clusters | | |
| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | 6,07 | 14,95 | 4,61 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | 5,69 | 20,53 | 5,23 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | 2,87 | 3,74 | 2,22 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | 5,06 | 4,98 | 2,79 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | 15,28 | 7,30 | 2,84 |

| ANOVA | | | | | | |
|---|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
| | Cluster | | Error | | F | Sig. |
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | 2522,681 | 2 | 15,719 | 397 | 160,487 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | 5654,349 | 2 | 20,326 | 397 | 278,189 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | 58,611 | 2 | 8,563 | 397 | 6,844 | ,001 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | 217,089 | 2 | 6,775 | 397 | 32,041 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | 4445,750 | 2 | 13,545 | 397 | 328,232 | ,000 |

Las pruebas F sólo se deben utilizar con fines descriptivos porque los clusters se han elegido para maximizar las diferencias entre los casos de distintos clusters. Los niveles de significación observados no están corregidos para esto y, por lo tanto, no se pueden interpretar como pruebas de la hipótesis de que los medias de cluster son iguales.

| Número de casos en cada cluster | | |
|---------------------------------|---|---------|
| Cluster | 1 | 71,000 |
| | 2 | 57,000 |
| | 3 | 272,000 |
| Válido | | 400,000 |
| Perdidos | | ,000 |

Anexo 42

Cluster para clasificar en cuatro grupos los usos de internet en el aspecto de entretenimiento.

| Centros de clusters finales | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|
| | Cluster | | | |
| | Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | 7,23 | 5,36 | 4,77 | 18,43 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | 31,62 | 5,85 | 5,41 | 16,71 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | 7,31 | 2,13 | 2,39 | 2,69 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | 4,69 | 3,64 | 3,22 | 5,07 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | 5,69 | 19,82 | 3,56 | 8,05 |

| ANOVA | | | | | | |
|---|------------------|----|------------------|-----|---------|------|
| | Cluster | | Error | | F | Sig. |
| | Media cuadrática | gl | Media cuadrática | gl | | |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | 2313,889 | 3 | 10,970 | 396 | 210,930 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | 4190,432 | 3 | 17,189 | 396 | 243,792 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | 103,432 | 3 | 8,097 | 396 | 12,773 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | 48,857 | 3 | 7,519 | 396 | 6,498 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | 3138,235 | 3 | 12,258 | 396 | 256,026 | ,000 |

Las pruebas F sólo se deben utilizar con fines descriptivos porque los clusters se han elegido para maximizar las diferencias entre los casos de distintos clusters. Los niveles de significación observados no están corregidos para esto y, por lo tanto, no se pueden interpretar como pruebas de la hipótesis de que los medias de cluster son iguales.

| Número de casos en cada cluster | | |
|---------------------------------|---|---------|
| Cluster | 1 | 13,000 |
| | 2 | 39,000 |
| | 3 | 306,000 |
| | 4 | 42,000 |
| Válido | | 400,000 |
| Perdidos | | ,000 |

Anexo 43

Prueba Lambda de Wilks

| Prueba de igualdad de medias de grupos | | | | | |
|---|-----------------|---------|-----|-----|------|
| | Lambda de Wilks | F | df1 | df2 | Sig. |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana chatea por diversión? | ,538 | 342,435 | 1 | 398 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza redes sociales? | ,426 | 537,103 | 1 | 398 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana utiliza juegos en línea? | ,970 | 12,445 | 1 | 398 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántas horas a la semana descarga música, videos y programas? | ,933 | 28,565 | 1 | 398 | ,000 |
| ¿Aproximadamente cuántos videos para entretenimiento mira en youtube cada semana? | ,965 | 14,608 | 1 | 398 | ,000 |

Anexo 44

Relación entre nivel de ingresos y usos de internet para el entretenimiento

| Variables | | | Número de caso de cluster | | Total |
|--|--|--|--------------------------------|--------------------------------|--------|
| | | | Menor nivel de entretenimiento | Mayor nivel de entretenimiento | |
| Los ingresos mensuales de su familia son de: | Hasta 350 dólares | Recuento | 36 | 10 | 46 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 78,3% | 21,7% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 10,7% | 16,1% | 11,5% |
| | Hasta 600 dólares | Recuento | 98 | 19 | 117 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 83,8% | 16,2% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 29,0% | 30,6% | 29,3% |
| | Hasta 1000 dólares | Recuento | 127 | 16 | 143 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 88,8% | 11,2% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 37,6% | 25,8% | 35,8% |
| | Hasta 1.500 dólares | Recuento | 51 | 14 | 65 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 78,5% | 21,5% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 15,1% | 22,6% | 16,3% |
| | Más de 1.500 dólares | Recuento | 26 | 3 | 29 |
| | | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 89,7% | 10,3% | 100,0% |
| | | % dentro de Número de caso de cluster | 7,7% | 4,8% | 7,2% |
| Total | Recuento | 338 | 62 | 400 | |
| | % dentro de Los ingresos mensuales de su familia son de: | 84,5% | 15,5% | 100,0% | |
| | % dentro de Número de caso de cluster | 100,0% | 100,0% | 100,0% | |

Anexo 45
Hosmer y Lemeshow

| Tabla de contingencia para la prueba de Hosmer y Lemeshow | | | | | | |
|---|---|---|----------|---|----------|-------|
| | | Número de caso de cluster = Mayor nivel de aprendizaje | | Número de caso de cluster = Menor nivel de aprendizaje | | Total |
| | | Observado | Esperado | Observado | Esperado | |
| Paso 1 | 1 | 110 | 110,000 | 33 | 33,000 | 143 |
| | 2 | 48 | 48,000 | 17 | 17,000 | 65 |
| | 3 | 21 | 21,000 | 8 | 8,000 | 29 |
| | 4 | 78 | 78,000 | 39 | 39,000 | 117 |
| | 5 | 30 | 30,000 | 16 | 16,000 | 46 |

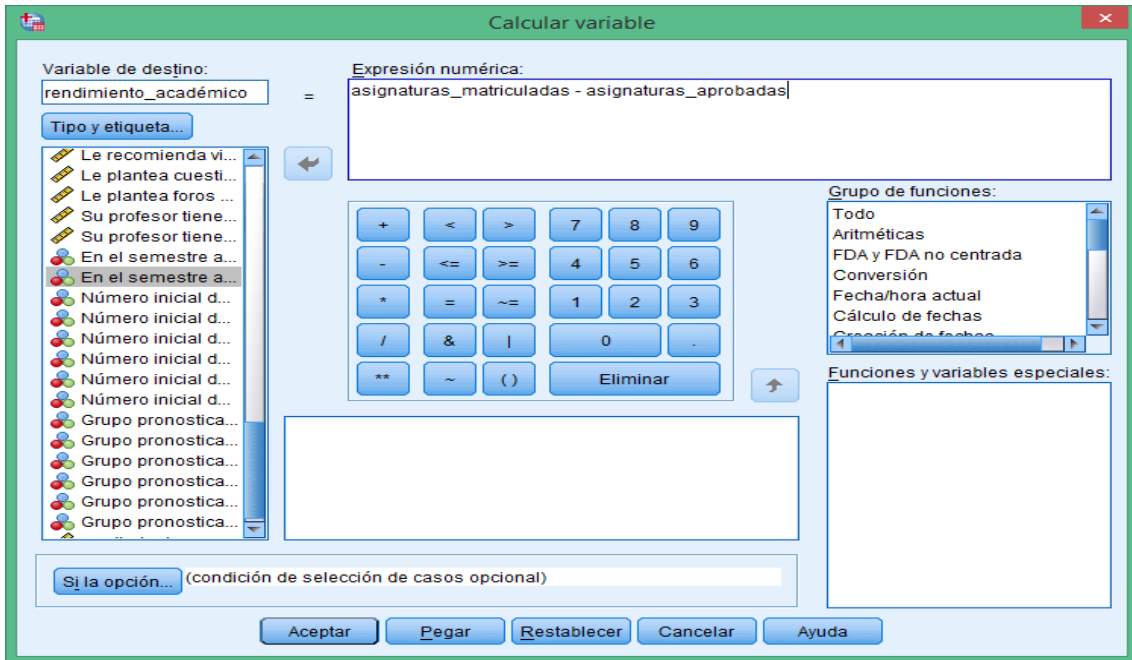
Anexo 46
Prueba de chi-cuadrado hipótesis 1

| Pruebas de chi-cuadrado | | | |
|---|--------------------|----|---------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 4,495 ^a | 4 | ,343 |
| Razón de verosimilitud | 4,488 | 4 | ,344 |
| Asociación lineal por lineal | 1,994 | 1 | ,158 |
| N de casos válidos | 400 | | |
| a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,19. | | | |

Anexo 47
Prueba de chi-cuadrado hipótesis 2

| Pruebas de chi-cuadrado | | | |
|--|--------------------|----|---------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (2 caras) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 5,843 ^a | 4 | ,211 |
| Razón de verosimilitud | 5,803 | 4 | ,214 |
| Asociación lineal por lineal | ,528 | 1 | ,467 |
| N de casos válidos | 400 | | |
| a. 1 casillas (10,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,50. | | | |

Anexo 48 Recodificación de variable rendimiento académico



Anexo 49 Prueba de chi-cuadrado hipótesis 3

| Pruebas de chi-cuadrado | | | | | |
|--|--------------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (2 caras) | Significación exacta (2 caras) | Significación exacta (1 cara) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 1,509 ^a | 1 | ,219 | | |
| Corrección de continuidad ^b | 1,231 | 1 | ,267 | | |
| Razón de verosimilitud | 1,535 | 1 | ,215 | | |
| Prueba exacta de Fisher | | | | ,236 | ,133 |
| N de casos válidos | 400 | | | | |
| a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 36,16. | | | | | |
| b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2 | | | | | |

Anexo 50

Prueba de chi-cuadrado hipótesis 4

| Pruebas de chi-cuadrado | | | | | |
|--|-------------------|----|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (2 caras) | Significación exacta (2 caras) | Significación exacta (1 cara) |
| Chi-cuadrado de Pearson | ,297 ^a | 1 | ,586 | | |
| Corrección de continuidad ^b | ,158 | 1 | ,691 | | |
| Razón de verosimilitud | ,301 | 1 | ,583 | | |
| Prueba exacta de Fisher | | | | ,658 | ,350 |
| N de casos válidos | 400 | | | | |
| a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 19,84. | | | | | |
| b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2 | | | | | |

TERMINOLOGÍA

- **Algoritmo.** Conjunto de operaciones y procedimientos que deben seguirse para resolver un problema.
- **ANACOR.** Análisis de correspondencias simples.
- **CATPCA.** Análisis de correspondencias principales categóricas.
- **Centroide.** Se define como el punto equidistante de los objetos pertenecientes a un determinado cluster.
- **Cluster.** Grupo de datos con características similares.
- **Clustering.** Técnica de agrupamiento que consiste en hacer grupos entre un gran conjunto de datos.
- **DLINHE.** Digital Literacy in Higher Education (Alfabetismo Digital en educación superior).
- **ENEMDU.** Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo.
- **Heterocedasticidad.** Es cuando la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones.
- **HOMALS.** Análisis de correspondencias múltiples.
- **Homocedasticidad.** Es cuando la varianza del error de la variable endógena se mantiene a lo largo de las observaciones.
- **IETF.** The Internet Engineering Task Force (Agrupación de Ingeniería para Internet).
- **INEC.** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- **KDD.** Por sus siglas en inglés “Knowledge Discovery from Databases” corresponde al descubrimiento del conocimiento.
- **K-medias.** Método de agrupamiento por vecindad que hace referencia al dato más cercano.
- **MIT.** Instituto Tecnológico de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology).
- **MOOC.** Curso masivo en línea abierta (Massive Open Online Course).
- **OVERALS.** Análisis no lineal de correlación canónica.
- **PCCS.** Pacific Caribbean Cable Systems (Sistema cableado del Caribe Pacífico).
- **PEC.** Centro de Proyecto Educativo.
- **SPSS.** Paquete Estadístico para Ciencias Sociales.
- **Status.** Posición social que una persona tiene dentro de un grupo o una comunidad.
- **TIC.** Tecnologías de la Información y la Comunicación,
- **UCE.** Universidad Central del Ecuador.
- **UNESCO.** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la cultura,
- **Vista minable.** Es una tabla con todos los atributos relevantes para el proceso de Minería de Datos.
- **WWW.** World Wide Web.