



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN

**Estudio estadístico del aprovechamiento
de alumnos de Secundaria y Preparatoria
del Centro de Estudios Lomas**

Tesina

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN ACTUARÍA
PRESENTA

Elsa Palacios García

Asesor: Mtra. Mari Carmen González Videgaray

Octubre 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

*“Tu eres el Dios que nos salva,
la luz que nos ilumina,
la mano que nos sostiene,
el techo que nos cobija”*

A Dios, por brindarme la vida cada día, por hacerme crecer con cada experiencia vivida, porque estás conmigo en todo momento y nunca me abandonas, por tu amor de Padre y por todas tus bendiciones.

A la vida, por los momentos de alegría y felicidad, por los momentos de dolor y sufrimiento, porque cada uno de ellos me permite compartir con mis seres amados y valorar el amor que está a mi alrededor.

A mi mamá

Por tu presencia en mi vida, por tu amor incondicional, por tus sacrificios, por tus sabios consejos, porque gran parte de lo que soy te lo debo a ti. Por ser la mujer más admirable y maravillosa que conozco. ¡Mamita hermosa, te amo!

A mi papá

Por tu presencia en mi vida, por tu amor y apoyo constante, por tu ejemplo de trabajo y superación, por tus sacrificios, porque siempre estás cuando te necesito. ¡Gracias, papito, te amo!

A Jesús, mi esposo

Por los bellos momentos compartidos, por lo bueno que he aprendido de ti. Porque sigamos luchando por la felicidad que nos merecemos y si Dios quiere, que sea el amor lo que nos mantenga unidos. Gracias por el apoyo que me brindaste en este proyecto.

A mi hermana Sandy

Por ser la mejor hermana, por todo tu amor y apoyo, porque desde que éramos pequeñas te he admirado y me has enseñado tantas cosas, por ser mi amiga y muchas veces mi guía, por la alegría de que estás viva. ¡Hermanita, te amo!

A mi hermano Gerardo

Por ser mi hermano adoptivo, porque te preocupas por mí y me proteges como lo hace cualquier hermano por su hermana menor, por todo lo que has compartido con nosotros, tanto alegrías como tristezas, por el apoyo y consejos que me has dado. ¡Gracias, hermano!

A mi sobrino y ahijado Isaac

Niño amadísimo, fruto del amor de Dios hacia Sandy y Gerardo, que se extiende hacia quienes los amamos, pequeño, eres un angelito de esperanza que me motiva y me llena de felicidad, gracias por existir y ser parte de nuestra familia. ¡Pequeño, te amo!

A Lupita y Gus

Pequeños, veo en ustedes la esperanza de un mundo mejor, veo la grandeza de Dios al haberlos escogido y mirarlos con amor, siéntanse siempre muy afortunados y agradecidos, hagan lo mejor con su vida.

A los Misioneros del Espíritu Santo

Por su testimonio de vida y del amor de Dios en este mundo. En especial al Padre Carlos y al Padre Gerardo, gracias por brindarme el acompañamiento espiritual que tanto ha ayudado a mi vida, sobre todo, gracias por su amistad incondicional.

A mis abuelos,

Porque a través de mis padres me han heredado parte de su ser, por el recuerdo que guardo de cada uno de ustedes.

A mis tíos y primos

A la familia Hernández Torres

Por el apoyo, la aceptación y el cariño que me han brindado.

A mi madrina Josefina Vallejo

Por los momentos que he compartido contigo, porque tengo recuerdos de mi niñez muy gratos de tí.

A mi familia de Yzreel

Por compartir la vida: Fam. Galindo Gallardo, fam. García Arriaga, mi ahijada Sarita, fam. Ordóñez Escobar, fam. Ortiz

Valois, mi pequeño ahijado Uriel, fam. Cervantes Soto, fam. Chávez Salazar, Martha, Abelardo, Miriam, Vero, Vane, Toñita, América, Arturo, Víctor M., Judith, y todos mis demás hermanos con los que compartí el haber conocido a Dios.

A mis amigos

Isa (q.e.p.d.) y Gela (q.e.p.d.), su vida ha sido ejemplo, nunca las olvidaremos, gracias por haber compartido sus últimos días con nosotros; Pedro, Viviana y Anita, por ser personas maravillosas y ejemplares, porque siento mucho cariño por ustedes; mis vecinos de Claustros: Sra. Yola y Sr. René, Sra. Bertha y Sr. Goyo, Fabby y Sr. Juan, Nidia y Manuel, por abrirnos las puertas de su hogar y de su corazón; Rosita, por su linda amistad; Lupita Hernández e hijos, por lo que hemos compartido desde mi niñez; Isa Guzmán e hijos, por los hermosos recuerdos y el habernos reencontrado; Evelyn de la Puente y Domingo Garza por su cariño; Vero Anta y Enrique Marroquín, por su amistad y confianza; Paula, Mario, José Luis y Lety del CEL, por compartir con ustedes la hermosa experiencia de la docencia y por ser compañeros en toda la extensión de la palabra; Lorena, Acacia, Miguel, Martha, Arturo y Lizbeth que conocí en Acatlán con quienes compartí experiencias de mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A todos mis profesores, desde preescolar hasta la licenciatura, por su dedicación, por su aportación a mi formación académica, por su ejemplo, por inspirar mi deseo a la docencia.

*A la Universidad Nacional Autónoma de México
Gracias por existir.*

*A la Facultad de Estudios Superiores Acatlán
Gracias por todo lo que me brindó.*

*A la Dra. Mari Carmen González Videgaray
Mi asesora, por su tiempo, sus consejos, su ejemplo, su apoyo en este trabajo, la respeto y admiro.*

*A los sinodales
Por el tiempo de revisar mi trabajo y hacerme sugerencias para mejorarlo.*

*Al Centro de Estudios Lomas
A la Sra. Bárbara West, al Ing. Jorge Lerdo de Tejada West, al Ing. Patricio Lerdo de Tejada West, a la Profa. Laura Vázquez, a todos mis compañeros profesores con los que labore en esta Institución y que participaron en este trabajo, a mis queridos alumnos de esta Institución que me llevaron a realizar este proyecto por sus problemas de adolescentes.*

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO DE REFERENCIA.....	3
1.1. Historia Centro de Estudios Lomas.....	4
1.2. Planteamiento de problemática.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1. Elementos de Estadística Descriptiva.....	14
2.2. Teoría de Análisis Factorial.....	18
2.3. Teoría para la Construcción del Modelo.....	24
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE DATOS.....	28
3.1. Datos.....	29
3.2. Resumen de datos.....	31
3.3. Medidas de Tendencia Central.....	38
3.4. Medidas de Dispersión.....	39
3.5. Análisis Factorial.....	40
3.6. Conclusiones.....	55
CAPÍTULO IV: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO.....	62
4.1. Construcción del modelo.....	63
4.2. Análisis de los resultados obtenidos.....	65
4.3. Evaluación del modelo.....	70
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.....	76
5.1. Aplicación del modelo para hacer pronósticos.....	77
5.2. Conclusiones y propuestas de solución.....	83
CONCLUSIÓN.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
ANEXOS.....	89

INTRODUCCIÓN

Existen muchas áreas donde se requiere la intervención de la Estadística para la solución de problemas y la toma de decisiones, ejemplo de estas son: la Medicina, la Economía, la Psicología, la Pedagogía, la Sociología, la Industria Farmacéutica, la Ingeniería Industrial, etc.

Una de las áreas donde se decide aplicar la Estadística es en la Educación, pues sabemos que existe una problemática en el aspecto educativo actual en México (al respecto en el capítulo I de este trabajo se encuentran algunas referencias), por lo que es necesario realizar acciones que mejoren esta problemática en cada institución educativa. Contribuir para un mejoramiento de estas instituciones es compromiso del personal que labora en el medio educativo.

En el presente proyecto se describe la realización de un estudio estadístico del aprovechamiento de alumnos de Secundaria y Preparatoria del Centro de Estudios Lomas, una institución educativa privada; con el objetivo general de identificar las variables que influyen en el aprovechamiento escolar de los alumnos y que ayude a los directivos en la toma de decisiones.

En el caso específico del Centro de Estudios Lomas plantel Secundaria-Preparatoria, los profesores nos preguntábamos: ¿qué podemos hacer para incrementar de manera efectiva el aprovechamiento en nuestros alumnos? y ¿de qué factores depende el aprovechamiento de los alumnos en la escuela? Nos preocupábamos por el bajo rendimiento de los alumnos en el estudio, sobre la actitud que tomaban hacia el estudio, porque observamos que quizá muchos de ellos solo querían lograr una calificación... Todo esto me llevó a pedir opinión a mis compañeros profesores, a dirección y coordinación sobre la pregunta: ¿qué factores intervienen en el aprovechamiento de un alumno?

De manera que con las respuestas a esta pregunta se conforma nuestra hipótesis: el aprovechamiento de un alumno de Secundaria y/o Preparatoria del Centro de Estudios Lomas depende de las variables: sexo del alumno; edad del (la) alumno (a); tiempo que dedica diariamente al estudio fuera de la escuela, y que no incluye el tiempo de tareas; otra actividad que desempeñen además del estudio como deporte, trabajo o actividades artísticas; tiempo para dormir; número de comidas al día; atención y participación durante clases; qué tan interesantes perciben las clases, en general; explicación clara de parte de los profesores; cumplimiento de tareas; si se sienten motivados con el estudio; la exigencia que perciben de parte de profesores; la exigencia que perciben de disciplina en especial dentro de clases; número de reportes de disciplina; quién realiza el pago de sus estudios, por ejemplo si es su mamá, su papá o alguno de sus abuelos; si reside con uno o sus dos padres; número de hermanos; cómo es la relación con padres; si el (la) alumno(a) se siente motivado(a) a vivir; el número de automóviles que tiene su familia; si les permiten el uso personal del automóvil; los lugares que frecuenta el fin de semana, por ejemplo, si son lugares culturales, si son lugares de diversión o si son "antros" y bares; compañía con la que

cuenta el fin de semana como familia, amigos, etc.; dinero gastado; valores como responsabilidad, prestigio, fama, dinero, familia, amistad, superación y belleza.

Los profesores creímos importante incluir todas estas variables, pues conforman diferentes los aspectos relacionados con la vida de un adolescente común como lo es sobre todo el aspecto académico, el familiar, el económico, el social, el moral, el psicológico.

Una vez que se determinaron las variables que cubrieron los aspectos mencionados en el párrafo anterior, se formuló un cuestionario que se aplicó a los alumnos, quienes respondieron a las preguntas realizadas, y con los datos obtenidos se realizó el trabajo, cuyos capítulos describo a continuación:

En el primer capítulo se proporciona un marco de referencia donde se da a conocer la historia de la institución, lo que originó la realización de este estudio y los argumentos para considerar las variables mencionadas.

En el segundo capítulo se expone la teoría que se utilizó para la obtención de resultados y el análisis de los mismos.

El tercer capítulo contiene la parte de Estadística Descriptiva que nos da un panorama general de la situación de los alumnos del Centro de Estudios Lomas nivel Secundaria y Preparatoria respecto a su promedio y la serie de variables propuestas por el equipo docente de la institución. Además se utilizó la técnica de Análisis Factorial para resumir las variables en factores generales.

El capítulo cuarto contiene la construcción de un modelo de regresión lineal para Secundaria y otro para Preparatoria, donde la variable dependiente es el promedio. Se analizan los resultados obtenidos del modelo para su evaluación.

En el último capítulo se hace uso de los modelos obtenidos para hacer algunos pronósticos que nos ayuden a determinar las líneas de acción que podría tomar la institución para ayudar a los alumnos a mejorar su aprovechamiento académico.

Un estudio de este tipo puede servir de ejemplo para aplicarse en diferentes instituciones educativas que se preocupen por mejorar el aprovechamiento de sus alumnos, aunque es importante señalar que las variables que se consideren podrían variar, por ejemplo si se trata de una institución pública; sin embargo se puede llevar a cabo la misma metodología del presente trabajo.

Invito al lector a descubrir tanto los resultados obtenidos como el método utilizado, esperando que este trabajo sea de utilidad y si es el caso, agregue valor a la Institución educativa en la que labora.

CAPÍTULO I

MARCO DE REFERENCIA

En este primer capítulo se pretende dar una referencia sobre la situación general del Centro de Estudios Lomas plantel Secundaria-Preparatoria, así como el motivo que conlleva a la realización de este proyecto.

1.1. Historia Centro de Estudios Lomas

“Hace 26 años un Centro Educativo de Señoritas, que ofrecía carreras técnicas como Secretariado, Decoración, Psicología, Interprete y Turismo... es el Centro de Estudios Lomas, que en ese momento brindó una opción a las jovencitas de la zona. La respuesta de la sociedad es inmediata, la escuela crece y se transforma.

Pronto abre sus puertas también a los varones, ofreciendo nuevas alternativas, surge el bachillerato tecnológico, con una gama de carreras que se han modificado de acuerdo a las necesidades de los jóvenes que llaman a nuestras puertas, pero que en esencia es la misma.

Actualmente el Centro de Estudios Lomas cuenta con kinder, primaria, secundaria, preparatoria, bachillerato matutino con 7 carreras, bachillerato vespertino y Universidad.

Así trabajamos en lo cotidiano, inmersos en esta dinámica de superación permanente que se entrena no en la suma, si no en multiplicación de voluntades, encaminados a la formación de líderes, de profesionistas capacitados, pero también éticos y sensibles a las necesidades del país.

Filosofía

En Centro de Estudios Lomas siempre buscamos que nuestra filosofía sea real y se practique tanto en nuestras relaciones con nuestros alumnos como con las relaciones con nuestros padres de familia, autoridades, personal docente, personal administrativo, etc.

Por tanto, nuestra filosofía esta basada en los siguientes principios:

Equidad

Procuramos en todo momento el trabajo justo, honesto y profesional en la realización de nuestra labor educativa.

Responsabilidad

El profesionalismo de todo el personal de nuestra institución, antepone el interés particular a nuestros alumnos, logrando con ello una atención personalizada.

Ética

La transparencia que refleja nuestra institución, en su labor docente, ha generado la confianza de nuestros alumnos y padres de familia durante más de 26 años.

SECUNDARIA

La Secundaria del Centro de Estudios Lomas pretende formar alumnos responsables, conscientes y reflexivos de sus derechos y obligaciones, en su realidad como estudiantes y como hijos de familia cuyo futuro dependerá de los aciertos y errores que en esta etapa de su vida comprendan y vivan, para lograr un compromiso consigo mismos y con el mundo que los rodea. El logro de este objetivo debe ser responsabilidad compartida entre el alumno, hogar y escuela. Si se trabaja en conjunto lograremos el éxito.

PREPARATORIA

Los objetivos de la Preparatoria expresan las intenciones formativas que, como ciclo de educación formal, espera alcanzar y se definen de la siguiente manera:

Ofrecer una cultura general básica, que comprenda aspectos de la ciencia, de las humanidades y de la técnica, a partir de las cual se adquieran los elementos fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos.

Proporcionar los conocimientos, los métodos, las técnicas y los lenguajes necesarios para ingresar a estudios superiores y desempeñarse en estos de manera eficiente.

Desarrollar las habilidades y actitudes esenciales para la realización de una actividad productiva socialmente útil.”

1.2. Planteamiento de problemática

Comencemos con dos artículos que nos dan cifras sobre la educación en México comparada con la educación a nivel mundial y una noticia sobre una alternativa de solución ante problemas educativos en México.

"La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico calificó el resultado de la evaluación educativa en México como decepcionante, según publica grupo Reforma.

Los resultados de hoy para México son decepcionantes en el sentido de que el desempeño del país es más bajo de lo que incluso se esperaría cuando se toma en cuenta el gasto público en educación", dijo Andrés Schleicher, director de la División de Indicadores Educativos y Análisis del organismo.

El lunes se difundieron los resultados del estudio sobre aprovechamiento escolar de los jóvenes de 15 años realizado por la OCDE y la UNESCO en 43 países, en el cual México ocupó el lugar 34 en ciencias y en lectura y el sitio 35 en matemáticas, de un total de 43 países, arriba del resto de los países latinoamericanos.

Recomendó a México que examine y considere emular lo que se ha logrado en países como Finlandia, Corea o Japón. "Si se observa a los países con mejor desempeño, el valor que las sociedades dan a la educación es clave para el progreso". "Lo que más me sorprende de México no es sólo el pobre rendimiento, sino que las expectativas de los estudiantes mexicanos han sido ahora traicionadas", concluyó Schleicher."¹

"Se ha publicado, y de alguna medida comentado, una serie de estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), originalmente de países primermundistas, pero a la cual han ingresado luego varios otros países, (incluido México) sobre la educación y en particular, sobre la educación en México. Vamos a transcribir algunos de los resultados, para luego tratar de llegar a conclusiones.

Regionalizando, el Distrito Federal tiene el menor porcentaje de deserciones en primaria. Pero en secundaria ya su porcentaje es intermedio, y es alto en la preparatoria, donde la eficiencia terminal (porcentaje de sobrevivientes, por decirlo así) es de las menores. Es decir, incluso en una región más afortunada en la fase inicial de la educación, ya vemos que las posibilidades de seguir estudiando se "aplanan" hacia abajo con el resto del país. Vamos a ocuparnos más ampliamente de los problemas relacionados con la calidad de la enseñanza.

La calificación para el resultado de la enseñanza de los alumnos de 15 años es más alta en Finlandia y Corea, con índices de alrededor de 540 (en una escala llamada PISA). México tuvo el último lugar de la OCDE con menos de 400 puntos.

¹ TERRA (2003, 7 de Julio). "Decepciona educación en México.- OCDE", [en línea]. México: Terra Networks, S.A. Recuperado el 16 de Octubre de 2006 de <http://www.terra.com.mx/noticias/formato.asp?articuloId=117217&paginaId=1&formatoId=1>

Subdividiendo, el rendimiento en lo relacionado con la lectura es similar al del conjunto. Pero en matemáticas la diferencia es mayor, pues son más los países cerca de 540, mientras en México el índice es de 385. La proporción con capacidad insuficiente en matemáticas varía de menos de 10 por ciento en Finlandia y Corea a más de 60 por ciento en México.

En cuanto al grado de centralización de las decisiones en secundarias públicas, el país que las tiene más descentralizadas es Holanda, con 100 por ciento de las decisiones tomadas en cada escuela. El único país con decisiones más centralizadas que México es Grecia. En el país, poco más de 20 por ciento de las decisiones se toman en cada escuela, una parte mínima en la región y más de tres cuartas partes de las determinaciones se toman en el centro y en los estados.

Los países con menos centralización en las decisiones tienen más nivel académico, más puntos en el citado examen: en matemáticas, Holanda, Finlandia, Corea y Japón tienen menos centralización y mejor calificación; en lo relacionado con la lectura, los países que más muestran este mismo fenómeno son Finlandia y Corea. México, como desprende de lo ya mencionado, une la mayor centralización con la peor calificación.

Otros elementos contribuyen a explicar la baja calidad de la educación en México. En secundaria, en nuestro país cada maestro es responsable, en promedio, de 32 estudiantes, frente a 14 estudiantes por maestro en el promedio de la OCDE.

Otro factor que ayuda a explicar las deficiencias educativas es el bajo porcentaje del gasto que se dedica a la inversión (equipos de laboratorio, suficientes instalaciones académicas, etcétera). En México, en primaria y secundaria sólo se dedica a la inversión 2.7 por ciento del gasto total, frente al promedio de la OCDE de 8.2 por ciento.

El mismo porcentaje se dedica en nuestro país a la inversión en la preparatoria, pero en este caso la diferencia es mayor, porque en el promedio de la OCDE el porcentaje es de 11.6.

Habrá que seguir abordando aspectos de este tema; por lo pronto, se nota que urge toda una revolución educativa”.²

“La reforma educativa al nivel de secundaria del país se comenzaría aplicar el próximo ciclo escolar, por lo que ya se realizan preparativos preliminares para la aplicación de nuevo sistema de enseñanza, afirmó Reyes Tamez Guerra, secretario de educación pública en México.

² GERSHENSON, Antonio (2006, 8 de Enero). “La Educación en México”, La Jornada [en línea]. México: DEMOS, Desarrollo de Medios, S.A. de C.V. Recuperado el 16 de Octubre de 2006 de <http://www.jornada.unam.mx/2006/01/08/017a2pol.php>

Después de inaugurar la unidad Monterrey del Cinvestav, el funcionario explicó que se pretenden modificar las asignaturas que estudian los adolescentes, para que se puedan concentrar en 4 materias por año, y esto pueda elevar la calidad educativa, los resultados académicos y disminuir la deserción en esta etapa de formación.

Detalló que con la forma en que se plantea el aprendizaje actualmente el aprendizaje en la secundaria, las cifras en torno a su aprovechamiento son muy "dramáticas" y difíciles, por lo que se tienen que realizar cambios de fondo.

Indicó que cada tres años se pierde un 20 por ciento del sistema educativo de este nivel, lo cual equivale a un millón 200 mil estudiantes, en gran medida por que muchos jóvenes no logran asimilar el tener 12 profesores y temas de estudios diferentes, dispersando así su atención.

"Un alumno que reprueba un año de secundaria, prácticamente queda fuera del sistema (...) entonces lo que estamos proponiendo es algo muy concreto, que los estudiantes se concentren en 4 materias por año en un 75 por ciento del tiempo del ciclo escolar, que tengamos tutores, para enfrentar los problemas de la adolescencia y prevenirlos, por que esto también es causa de deserción escolar", expresó.³

Para el inicio de cursos 2000-2001, según los reportes de la Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional⁴, de un total de 28,353 escuelas de nivel secundaria, 2,841 son privadas, lo cual representa el 10.02% y de un total de 8,127 escuelas de nivel bachillerato, 3,140 son privadas, osea, un 38.64%.

El problema del bajo aprovechamiento es un problema general en nuestro país, si comparamos nuestra educación con la educación en otros países nos daremos cuenta que no es un aspecto del cual podamos enorgullecernos.

Pero ¿por qué solo juzgar y no colaborar?, aunque, sería muy pretencioso querer resolver los problemas sobre la educación en México de una sola vez, ¿por qué no colaborar desde el lugar donde estamos?

Trabajé para el Centro de Estudios Lomas (institución privada, incorporada a la SEP) en el plantel secundaria-preparatoria, como profesora de matemáticas de preparatoria. Aunque a nivel secundaria las escuelas privadas representan solo un 10.02% y a nivel preparatoria un 38.64% de la educación en México, estamos inmersos en dicha problemática.

En muchas ocasiones los profesores nos preguntábamos: ¿qué podemos hacer para incrementar de manera efectiva el aprovechamiento en nuestros alumnos? y ¿de qué depende el aprovechamiento?

Nos preocupábamos por el bajo rendimiento de los alumnos en el estudio, sobre la actitud que tomaban hacia el estudio porque quizá muchos de ellos solo querían lograr

³ GUERRERO, Deyra (2005, 31 de Octubre). "Aplicarán reforma educativa a partir del próximo ciclo escolar a nivel secundaria", [en línea]. México: El Porvenir, S.A. de C.V. Recuperado el 16 de Octubre de 2006 de http://www.elporvenir.com.mx/notas.asp?nota_id=35917

⁴ PELAYO, M (2001, 4 de Diciembre). "Estadística básica del Sistema Educativo Nacional, Inicio de cursos 2000-2001", [en línea]. México: Subsecretaría de Planeación y Coordinación de la Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 17 de Octubre de 2006 de <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/pubbas00/index.htm>

una calificación, así que comencé a pedir opinión a mis compañeros profesores, a dirección y coordinación sobre la pregunta: ¿qué factores intervienen en el aprovechamiento de un alumno?

Así se conforma nuestra hipótesis: el aprovechamiento de un alumno de Secundaria y/o Preparatoria del Centro de Estudios Lomas depende de las variables: sexo, edad, tiempo de estudio, otra actividad, tiempo para dormir, No. de comidas, atención y participación, clases interesantes, explicación clara, cumplimiento de tareas, motivación con el estudio, exigencia de profesores, exigencia de disciplina, reportes de disciplina, pago de estudios, si reside con uno o sus dos padres, No. de hermanos, relación con padres, motivado a vivir, No. de automóviles, uso personal del automóvil, lugares que frecuenta el fin de semana, compañía con la que cuenta el fin de semana, dinero gastado y valores.

Cabe mencionar que el perfil de los alumnos de escuelas particulares es diferente al de los alumnos de escuelas públicas, debido al nivel socioeconómico, esto se ha visto desde los tiempos de la colonia⁵. Así que la problemática es diferente para una institución pública, si este fuera el caso, no habiéramos manejado las mismas variables, tal vez algunas habrían coincidido.

La hipótesis fue obtenida a través de discusiones y entrevistas con los profesores, en su mayoría licenciados en Pedagogía o Psicología en Educación, en los siguientes párrafos, justificamos la propuesta de estas variables mediante el razonamiento y experiencias que hemos compartido.

Se propone el **sexo** porque se ha observado que las alumnas son más dedicadas y responsables que los alumnos, sobre todo en nivel Secundaria.

Respecto al **tiempo de estudio** que dedica el alumno fuera del horario escolar, en teoría, si este es considerable, mayor será el aprovechamiento.

Integramos al estudio la variable **otra actividad** porque consideramos que si es importante que el alumno tenga otra actividad que lo ayude a complementar su formación como lo es el deporte o alguna actividad artística, sin embargo puede ser contraproducente porque puede poner más interés en esa otra actividad que en el estudio y peor si además tiene que trabajar. Así que deseamos comprobar si esta variable resulta significativa sobre el aprovechamiento.

Consideramos que el **tiempo para dormir** es importante, pues hemos visto a alumnos con sueño, durmiendo incluso en clase, en los descansos o después de contestar un examen y esto afecta su desempeño escolar.

También es importante el **No. de comidas** que el alumno consume durante el día, puesto que si hay bajas en el nivel de azúcar hay sueño, baja la energía y el desempeño mental puede verse afectado.

Propusimos **atención y participación** durante la clase porque hemos observado que un alumno integrado a la clase logra captar y recordar el tema con más facilidad.

⁵ TORRES SEPTIÉN, Valentina (Universidad Iberoamericana). "Educación privada en México", del Diccionario de Historia de la Educación en México, [en línea]. México: Publicaciones Digitales dgsc UNAM. Recuperado el 10 de Octubre de 2006 de http://biblioweb.dgsc.unam.mx/diccionario/htm/articulos/sec_20.htm

Si las **clases** que exponemos a los alumnos les resultan **interesantes**, podemos captar su atención y hacerlos que se involucren más en los temas, incluso en la materia, y el aprendizaje puede ser más significativo.

Es de suma importancia que los alumnos reciban una **explicación clara**, cuando no es así, hay confusión y notamos cierta desmotivación de ellos hacia la clase, por consiguiente, disminuye el interés y/o el aprovechamiento.

El **cumplimiento de tareas** ayuda a reforzar lo aprendido en clase, sin embargo, para que forme parte del aprovechamiento es importante que el alumno haga la tarea por sí mismo. Desgraciadamente nos hemos encontrado con casos en que los alumnos terminan copiando las tareas de sus compañeros. De cualquier forma, creemos que si es importante integrar esta variable al estudio.

La **motivación con el estudio** es importante porque si el alumno está convencido de que quiere estudiar se pueden lograr mejores resultados, pues nos hemos encontrado con alumnos con bajo nivel académico que dicen que estudian porque no les queda otra opción, ya que sus padres los obligan a hacerlo o solo se comprometen a corto plazo porque sus padres les prometieron un premio, entonces solo cumplen obteniendo una calificación, pero después vuelven a tener bajas calificaciones. También nos hemos encontrado con alumnos que presentan buenos resultados en sus calificaciones y comentan que quieren estudiar porque quieren dedicarse a cierta profesión y para llegar a estudiar lo que realmente les interesa necesitan terminar sus estudios en secundaria o preparatoria con buenas calificaciones.

Integramos la variable **exigencia de profesores**, porque creemos importante la percepción que tiene el alumno en general sobre lo que se le exige en clase, tareas y trabajos por parte de los profesores, pues recibimos múltiples opiniones, algunos alumnos con bajo rendimiento argumentan que se les exige demasiado, sin embargo no oímos esto de alumnos con buen desempeño académico, por eso sospechamos que esta variable interviene en el aprovechamiento.

De la misma forma, propusimos la variable **exigencia de disciplina**, sobre todo en clase.

Creemos que la variable **reportes de disciplina** interviene en el aprovechamiento, porque es una forma de medir la disciplina general del alumno. Hemos observado que los alumnos con mayor cantidad de reportes tienen menor desempeño escolar que los que tienen menos reportes.

La variable **pago de estudios** se refiere a quién de sus padres paga sus estudios o si lo hacen los dos, esto es para ver si el rol de sus padres interfiere en su desempeño escolar.

Quisimos tomar en cuenta la variable **reside con** uno o sus dos padres pues sabemos que hay alumnos que tienen padres divorciados y queremos saber si esto afecta su aprovechamiento escolar.

Queremos saber si el **No. de hermanos**, realmente influye en el promedio, pues consideramos que si el alumno tiene pocos hermanos, la atención de sus padres hacia él es mayor.

Sabemos que en la adolescencia, la **relación con los padres** en ocasiones es difícil o no existe comunicación, queremos comprobar qué tanto influye ésta sobre el desempeño del alumno.

El estar **motivado a vivir** se refleja en todos los aspectos de nuestra vida, en especial en un adolescente, si no se siente motivado a vivir, nada le importa, no se preocupa por ser mejor, no se esfuerza, por eso la consideramos, porque puede repercutir en los resultados de sus calificaciones.

Consideramos tener como variable el **No. de automóviles** que hay en la casa del alumno, porque es una forma de medir su nivel socioeconómico y queremos observar si éste influye en su promedio.

Además, queremos comprobar si el **uso personal del automóvil**, es significativamente influyente en el aprovechamiento, pues hemos observado que hay alumnos con bajo promedio y traen carros realmente llamativos, una vez la hermana de un alumno de preparatoria me comentó que él había reprobado el examen parcial de la mayoría de las materias y por eso por una semana no lo habían dejado usar el carro (nada modesto y último modelo) que le había regalado su papá.

Muchas veces los días lunes, hemos oído comentarios de los alumnos acerca de lo que hicieron el fin de semana, por ejemplo en preparatoria hemos visto a alumnos que llegan a la escuela con ojeras y resaca, por eso hemos incluido la variable **lugares que frecuenta el fin de semana**, probablemente influya en el desempeño escolar de los alumnos.

Además incluimos **compañía con la que cuenta el fin de semana**, puesto que también observamos que hay padres de familia que no conviven con sus hijos. Una vez una alumna de preparatoria me platicó que había ido a un antro con amigos el fin de semana y que llegó mal a su casa porque había tomado de más, yo le pregunté que cuál había sido la actitud que habían tomado sus papás y me dijo que ellos ni siquiera se dieron cuenta. "La comunicación intrafamiliar es un elemento importante para el desarrollo de los adolescentes, sin embargo en muchas familias no se da, puesto que los padres prefieren aislarse de la familia y refugiarse en el trabajo. Situación que se refleja en la forma de actuar de los jóvenes, ya que el comportamiento de los padres influye de manera directa en sus hijos. De tal forma, si en una familia no existe comunicación o afecto, los adolescentes serán más propensos a cometer actos indebidos."⁶

Una forma de saber cuánto dinero reciben los alumnos de sus padres es mediante el **dinero que gastan**, pues nos hemos dado cuenta que hay padres que quieren recompensar con dinero la falta de atención que tienen hacia sus hijos. Cuando hemos platicado con algunos de ellos dicen que no se explican por qué su hijo va tan mal si no le falta nada económicamente.

⁶ GORDILLO, Juan de Dios (1999, 29 de Abril). "Educación, Comunicación y Adolescencia", [en línea]. México: Foro Consulta sobre Infancia y Adolescencia. Recuperado el 10 de Octubre de 2006 de <http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/com1vii/compyd/f01-45.htm>

Por último quisimos proponer la escala de **valores** que tiene el alumno y saber si estos influyen en su aprovechamiento escolar, los valores que propusimos son: responsabilidad, prestigio, fama, dinero, familia, amistad, superación y belleza.

“Los adolescentes ajustan o cambian sus escalas de valores con base en la influencia de las personas que conocen, de libros de otras culturas, de los medios de comunicación masivos, etc.

Cada individuo va formando a lo largo de su vida su propia escala de valores, por oposición o aceptación de los valores prevalecientes en los grupos sociales a los que pertenecen.

Los valores comienzan a adquirirse desde la niñez, casi sin darse cuenta el niño va adoptando ciertos valores, de la educación recibida en la casa, en la escuela y con los amigos. Susan Pick y su equipo de investigadores, mencionan que “al llegar a la adolescencia, los valores aprendidos sufren modificaciones. Usualmente, los adolescentes tienden a cuestionar o rechazar los valores adquiridos en su niñez como una forma de autoafirmar como individuos independientes”.⁷

Por último, leamos las siguientes opiniones.

“Durante la adolescencia se presenta una corriente creciente de influencias de parte de los adultos en el hogar, la escuela y el vecindario sobre sus semejantes, como un grupo de referencia. Los factores personales y sociales se vuelven más importantes y alcanzan su máxima influencia en el nivel de enseñanza secundaria. Es justamente en este nivel cuando los jóvenes de nuestra sociedad presentan el mayor conflicto en cuanto a quienes son y a qué parte pertenecen.”⁸

“La adolescencia es una época llena de crecimiento y nuevas experiencias, y con ello, llegan retos y dificultades que no siempre estamos preparados para enfrentar y resolver. Y esto es cierto, no sólo para los adolescentes mismos que están viviendo en su propia piel todos estos cambios, sino para quienes les rodean y tratan de establecer una relación con ellos.

Frecuentemente la adolescencia de los hijos es sinónimo de peleas, gritos, dolores de cabeza, límites no cumplidos, bajas calificaciones y en general, una sensación de que la otra persona no está entendiendo lo que estamos tratando de decir.”⁹

⁷ BVS ADOLEC MEXICO (2006). “Educación de las virtudes humanas”, [en línea]. México: De la Biblioteca Virtual en Salud, patrocinio CONACYT. Recuperado el 11 de Octubre de 2006 de <http://www.adolec.org.mx/espfam/temas/educacion.htm>

⁸ KLAUSMEIER, Herbert John, “Psicología educativa: habilidades humanas y aprendizaje. Ed. Harla. México, 1977.

⁹ BAROCIO ROCHA, Samantha. “Adolescencia”, [en línea]. México: Mythoself. Recuperado el 15 de Octubre de 2006 de <http://www.educacionydesarrollo.org/ewb.php>

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Este capítulo tendrá los elementos teóricos utilizados en el análisis de datos y en la construcción del modelo.

2.1. Elementos de Estadística Descriptiva

- **Definiciones generales:**¹

- ESTADÍSTICA.- Es una colección de métodos para planear experimentos, obtener datos y luego organizar, resumir, presentar, analizar, interpretar y llegar a conclusiones con base en esos datos.
- POBLACIÓN.- Es la colección completa de todos los elementos (puntajes, personas, mediciones, etc.) que se van a estudiar.
- MUESTRA.- Es un subconjunto de elementos extraído de una población.
- PARÁMETRO.- Es una medición numérica que describe alguna característica de una población.
- ESTADÍSTICO.- Es una medición numérica que describe alguna característica de una muestra.
- DATOS CUANTITATIVOS.- Consisten en números que representan conteos o mediciones.
- DATOS CUALITATIVOS.- Se pueden dividir en diferentes categorías que se distinguen por alguna característica no numérica, también se llaman categóricos o de atributos.
- DATOS CUANTITATIVOS DISCRETOS.- Se obtienen de un número finito de posibles valores o bien de un número de posibles valores que puede contarse.
- DATOS CUANTITATIVOS CONTINUOS.- Se obtienen de un número infinito de posibles valores que pueden asociarse a puntos de una escala continua, de tal manera que no haya huecos ni interrupciones.

- **Resumen de datos**

Cuando el tamaño de la muestra y el recorrido de la variable son grandes, es necesario agrupar en intervalos los valores de la variable.

Para decidir la amplitud de los intervalos, necesitaremos decidir ¿cuántos intervalos queremos? Normalmente se suele trabajar con no más de 10 o 12 intervalos.

Por ejemplo si a un grupo de 30 alumnos les preguntamos el dinero que en ese momento llevan encima, nos encontramos con los siguientes datos:

450 1152 250 300 175 80 25 2680 605 785 1595 2300 5000 1200 100
5 180 200 675 500 375 1500 205 985 185 125 315 425 560 1100

Si queremos hacer una tabla de frecuencias con estos datos tendremos que tomar intervalos. Para decidir la amplitud de los intervalos, necesitaremos decidir ¿cuántos intervalos queremos? Normalmente se suele trabajar con no más de 10 o 12 intervalos.

Amplitud = $4998/10 = 499,8$, por lo que tomaremos intervalos de amplitud 500^2

¹ TRIOLA, Mario, "Estadística Elemental", Pearson Educación, 7ª Ed. (Trad: ESCALONA GARCÍA, Roberto L.). México, 2000. (Original en Inglés).

Clase	Frecuencia
[0,500)	16
[500, 1000)	6
[1000,1500)	3
[1500, 2000)	2
[2000, 2500)	1
[2500, 3000)	1
[3000, 3500)	0
[3500, 4000)	0
[4000, 4500)	0
[4500, 5000)	0
[5000,5500)	1

- **Representación gráfica de los datos**

Existen diferentes tipos de gráficas para representar los datos, solo mencionaremos las que se utilizarán en el capítulo III.

- HISTOGRAMA

Un histograma nos va a mostrar la forma en que se distribuyen los datos de nuestra muestra, consiste en una escala horizontal (eje x) para valores de los datos que se están representando, una escala vertical (eje y) para las frecuencias, y barras que representan la frecuencia de cada clase de valores, generalmente obtenemos un histograma a partir de nuestra tabla de frecuencias. En el capítulo III utilizaremos histogramas para representar datos cuantitativos. La figura 2.1.1. muestra un ejemplo de histograma.

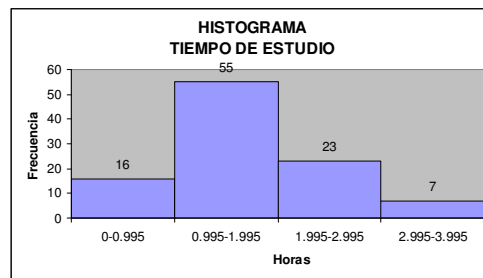


Fig. 2.1.1

² ALVAREZ LEIVA, Juan Antonio (1997, 31 de Diciembre). “Repaso Conceptos Básicos de Estadística”, [en línea]. España: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. Recuperado el 12 de Mayo de 2005 de <http://thales.cica.es/re/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-indice.html>

- GRÁFICA DE BARRAS

Es una forma de representar datos cualitativos, al igual que el histograma, las escalas verticales de las gráficas de barras representan las frecuencias. La figura 2.1.2. muestra un ejemplo de gráfica de barras.

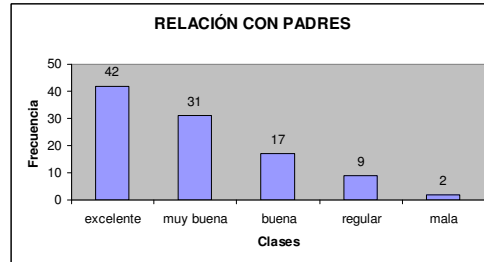


Fig. 2.1.2.

- GRÁFICA CIRCULAR O DE PASTEL

Es una forma de representar las frecuencias en forma de porcentajes. La figura 2.1.3. muestra un ejemplo de esta gráfica.

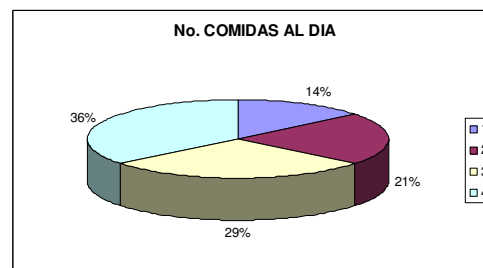


Fig. 2.1.3.

• **Medidas de Tendencia Central**

Una medida de tendencia central es un valor que está en el centro o punto medio de un conjunto de datos.

Las principales se presentan a continuación:

- Media

Suele ser la más importante de todas las mediciones descriptivas numéricas, y es lo que la mayoría de las personas llama "promedio", y se obtiene sumando los puntajes y dividiendo entre el total de datos:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{Para una muestra}$$

$$\mu = \frac{\sum x_i}{N} \quad \text{Para una población}$$

- Mediana
Es el valor de la serie de datos que se sitúa justamente en el centro de la muestra (un 50% de valores son inferiores y otro 50% son superiores). La mediana suele denotarse con \tilde{x} . Para obtenerla, primero se deben ordenar los datos, si el número de datos es impar, la mediana será el número que esté situado exactamente a la mitad de la lista; si el número de datos es par, la mediana se obtiene calculando la media de los dos números que están a la mitad.
- Moda
Es el dato que ocurre con más frecuencia. Si hay dos datos que tienen la misma máxima frecuencia, los dos datos son modas y se dice que el conjunto de datos es bimodal, si son más de dos datos con la máxima frecuencia, todos son modas y se dice que el conjunto de datos es multimodal. La moda suele denotarse con M .

- **Medidas de Dispersión**

- Desviación Estándar
La desviación estándar de un conjunto de datos es una medida de variación de los puntajes alrededor de la media, y se calcula con la siguiente fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \text{ para una muestra}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}} \text{ para una población}$$

- Varianza
La varianza mide la distancia existente entre los datos y la media. La varianza siempre será mayor que cero. Mientras más se aproxima a cero, más concentrados están los valores de la serie alrededor de la media. Por el contrario, mientras mayor sea la varianza, más dispersos están. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \text{ para una muestra}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N} \text{ para una población}$$

- Rango
Mide la amplitud de los valores de la muestra y se calcula por diferencia entre el valor más elevado y el valor más bajo.

2.2. Teoría de Análisis Factorial³

El análisis factorial (AF) es una técnica de análisis multivariante que se utiliza para el estudio e interpretación de las correlaciones entre un grupo de variables. Parte de la idea de que dichas correlaciones no son aleatorias sino que se deben a la existencia de factores comunes entre ellas. El objetivo del AF es la identificación y cuantificación de dichos factores comunes.

Por ejemplo, hay fenómenos como estilo de vida, imagen de un producto, actitudes de compra, nivel socioeconómico, que es necesario conocer pero que no se pueden medir con una sola pregunta, porque se trata de fenómenos complejos que se manifiestan en infinidad de situaciones, sentimientos, comportamientos y opiniones concretas. Estos fenómenos son el resultado de la medición de un conjunto de características. El AF nos permitirá combinar preguntas de manera que podamos obtener nuevas variables o factores que no son directamente medibles pero que tienen un significado.

Se trata de una técnica adecuada para el caso de variables continuas altamente correlacionadas.

El modelo matemático del AF supone que cada una de las p variables observadas es función de un número m factores comunes ($m < p$) más un factor específico o único. Tanto los factores comunes como los específicos no son observables y su determinación e interpretación es el resultado del AF.

Analíticamente, supondremos un total de p variables observables tipificadas y la existencia de m factores comunes. El modelo se define de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}X_1 &= l_{11} F_1 + l_{12} F_2 + l_{1m} F_m + e_1 \\X_2 &= l_{21} F_1 + l_{22} F_2 + l_{2m} F_m + e_2 \\&\dots \\X_p &= l_{p1} F_1 + l_{p2} F_2 + l_{pm} F_m + e_p\end{aligned}$$

que podemos expresar de forma matricial como: $X = Lf + e$ 2.2.1.

donde:

- X es el vector de las variables originales.
- L es la matriz factorial. Recoge las cargas factoriales ó (saturaciones).
- l_{jh} es la correlación entre la variable j y el factor h .
- f es el vector de factores comunes.
- e es el vector de factores únicos.

Como tanto los factores comunes como los específicos son variables hipotéticas, supondremos, para simplificar el problema, que:

³ GONDAR NORES, José Emilio (2000, 6 de noviembre). Análisis Factorial, [en línea]. Madrid, España: Data Mining Institute, S. L. Recuperado el 2 de septiembre de 2006, de <http://www.estadistico.com/arts.html?20001106>.

1. Los factores comunes son variables con media cero y varianza 1. Además se suponen incorrelacionados entre sí.
2. Los factores únicos son variables con media cero. Sus varianzas pueden ser distintas. Se supone que están incorrelacionados entre sí. De lo contrario la información contenida en ellos estaría en los factores comunes.
3. Los factores comunes y los factores únicos están incorrelacionados entre si Esta hipótesis nos permite realizar inferencias que permitan distinguir entre los factores comunes y los específicos.

Basándonos en el modelo y en las hipótesis formuladas, podemos demostrar que la varianza (información contenida en una variable) de cada variable se puede descomponer en:

- aquella parte de la variabilidad que viene explicada por una serie de factores comunes con el resto de variables que llamaremos comunalidad de la variable
- y la parte de la variabilidad que es propia a cada variable y que, por tanto, es no común con el resto de variables. A esta parte se le llama factor único o especificidad de la variable.

$$Var(X_j) = 1 = I^2_{j1} Var(F_1) + I^2_{j2} Var(F_2) + \dots + I^2_{jm} Var(F_m) + Var(e_j) = I^2_{j1} + I^2_{j2} + I^2_{jm} + Var(e_j) \dots \dots \dots 2.2.2.$$

donde:

- I^2_{jh} representa la proporción de varianza total de la variable X_j explicada por el factor h.
- $h^2_j = I^2_{j1} + I^2_{j2} + \dots + I^2_{jm}$ es la comunalidad de la variable X_j y representa la proporción de varianza que los distintos factores en su conjunto explican de la variable X_j . Es, por tanto, la parcela de esa variable que entra en contacto con el resto de variables. Varía entre 0 (los factores no explican nada de la variable) y 1 (los factores explican el 100% de la variable).
- $Var(e_j)$ es lo que llamamos especificidad y representa la contribución del factor único a la variabilidad total de X_j .
- $I^2_{1h} + I^2_{2h} + \dots + I^2_{ph} = g_h$ es lo que se llama eigenvalue (autovalor) y representa la capacidad del factor h para explicar la varianza total de las variables. Si las variables originales estuviesen tipificadas, la varianza total sería igual a p y g_h/p representaría el porcentaje de varianza total atribuible al factor h.

El objetivo del AF será, por tanto, obtener los factores comunes de modo que expliquen una buena parte de la variabilidad total de las variables.

Un AF resultará adecuado cuando existan altas correlaciones entre las variables, que es cuando podemos suponer que se explican por factores comunes. El análisis de la matriz de correlaciones será pues el primer paso a dar. Analíticamente, podemos comprobar el grado de correlación con las siguientes pruebas o test:

- **Test de esfericidad de Bartlett**

Es necesario suponer la normalidad de las variables. Contrasta la H_0 de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad (incorrelación lineal entre las

variables). Si, como resultado del contraste, no pudiésemos rechazar esta H_0 , y el tamaño de la muestra fuese razonablemente grande, deberíamos reconsiderar la realización de un AF, ya que las variables no están correlacionadas.

El estadístico de contraste del test de Bartlett es:

$$B = - (n - 1 - (2p + 5)/6) \ln |R^*| / \dots \dots \dots 2.2.3.$$

bajo la hipótesis nula resulta $\chi^2_{(p^2 - p)/2}$

donde:

- p es el número de variables y
- $|R^*|$ es el determinante de la matriz de correlaciones muestrales.

• **Indice KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) de adecuación de la muestra**

KMO se calcula como:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} r_{ji}^2}{\sum_{i \neq j} r_{ji}^2 + \sum_{i \neq j} a_{ji}^2} \dots \dots \dots 2.2.4.$$

donde:

- r_{ji} - coeficiente de correlación observada entre las variables j y h.
- a_{ji} - coeficiente de correlación parcial entre las variables j y h.

Estos coeficientes miden la correlación existente entre las variables j y h, una vez eliminada la influencia que las restantes variables ejercen sobre ellas. Estos efectos pueden interpretarse como los efectos correspondientes a los factores comunes, y por tanto, al eliminarlos, a_{ji} - representará la correlación entre los factores únicos de las dos variables, que teóricamente tendría que ser nula. Si hubiese correlación entre las variables (en cuyo caso resultaría apropiado un AF), estos coeficientes deberían estar próximos a 0, lo que arrojaría un KMO próximo a 1. Por el contrario, valores del KMO próximos a 0 desaconsejarían el AF.

Está comúnmente aceptado que:

- Si $KMO < 0.5$ no resultaría aceptable para hacer un AF.
- Si $0.5 < KMO < 0.6$ grado de correlación medio, y habría aceptación media.
- Si $KMO > 0.7$ indica alta correlación y, por tanto, conveniencia de AF.

- **Medida de adecuación de la muestra para cada variable (MSA)**

Este índice es similar al KMO, pero para cada variable. La j-ésima variable de MSA viene dada por la siguiente expresión:

$$MSA(j) = \frac{\sum_{j \neq i} r_{ji}^2}{\sum_{j \neq i} r_{ji}^2 + \sum_{j \neq i} a_{ji}^2} \dots\dots\dots 2.2.5.$$

Si el valor del MSA fuera pequeño, no se aconsejaría el AF. Por el contrario, valores próximos a 1 indicarían que la variable X_j es adecuada para incluirla con el resto en un AF. En muchas ocasiones, se eliminan las variables con MSA muy bajo (diagonal principal de la matriz de correlación anti-imagen).

- **Correlación antiimagen AIC**

El coeficiente de correlación antiimagen es el negativo del coeficiente de correlación parcial entre dos variables. Si existiesen factores comunes, esperaríamos pequeños coeficientes de correlación parcial. Por ello, el AF es aplicable cuando en la matriz de correlaciones antiimagen hay muchos coeficientes pequeños.

FASES DEL ANÁLISIS FACTORIAL:

1. Extracción de los factores comunes.
2. Rotación de los factores con objeto de facilitar su interpretación.
3. Puntuaciones factoriales.

1. Extracción de los factores comunes:

Existen distintos métodos de estimación de los coeficientes de la matriz factorial L : los más comunes (para un AF exploratorio) son el método de las Componentes Principales y el método de Ejes Factoriales.

Para proceder a la estimación de los coeficientes factoriales vamos a partir de la identidad fundamental del AF proporcionada por Thurstone en 1947:

$$R = LL' + w \dots\dots\dots 2.2.6.$$

donde:

- R es la matriz de correlaciones entre las variables.
- w es la matriz de varianzas y covarianzas de los factores únicos.

Consideramos una transformación de R : $R - w = LL' = R^*$ (matriz de correlación reducida) cuyos elementos diagonales son las comunales y el resto, los coeficientes de correlación lineal entre las variables originales. La idea consiste en

determinar L partiendo de alguna estimación para R^* , y a partir de ella calcular los coeficientes de la matriz L . Podemos optar por dos métodos:

Método: Análisis de Componentes Principales (ACP)

El método de componentes principales se basa en suponer que los factores comunes explican el comportamiento de las variables originales en su totalidad de manera que el modelo es:

$$X = Lf \dots \dots \dots 2.2.7.$$

Las comunalidades iniciales de cada variable son igual a 1, porque el 100% de la variabilidad de las p variables se explicará por los p factores. Evidentemente, carecería de interés sustituir las p variables originales por p factores que, en ocasiones, son de difícil interpretación. No obstante, si las correlaciones entre las p variables fuesen muy altas, sería de esperar que unos pocos factores explicasen gran parte de la variabilidad total. Supongamos que decidimos seleccionar r factores. La comunalidad final de cada variable indicará la proporción de variabilidad total que explican los r factores finalmente seleccionados.

La estimación de los coeficientes f_j se obtiene diagonalizando la matriz de correlaciones.

2. Rotación de Factores

La interpretación de los resultados del AF se basará en el análisis de las correlaciones entre las variables y los factores que como sabemos viene dado por las cargas factoriales.

Para que dicha interpretación sea factible, es recomendable que:

- Las cargas factoriales de un factor con las variables estén cerca de 0 ó de 1. Así, las variables con cargas próximas a 1 se explican en gran parte por el factor, mientras que las que tengan cargas próximas a 0 no se explican por el factor.
- Una variable debe tener cargas factoriales elevadas con un sólo factor. Es deseable que la mayor parte de la variabilidad de una variable sea explicada por un solo factor.
- No debe haber factores con similares cargas factoriales

Así, si con la solución inicial no se consiguiese una fácil interpretación de los factores, éstos pueden ser rotados de manera que cada una de las variables tenga una correlación lo más próxima a 1 con un factor y a 0 con el resto de factores. Como hay menos factores que variables, conseguiremos que cada factor tenga altas correlaciones con un grupo de variables y baja con el resto. Si examinásemos las características de las variables de un grupo asociado a un factor, se podrían encontrar rasgos comunes que permitan identificar el factor y darle una denominación que responda a esos rasgos comunes. Así, conseguiremos desvelar la naturaleza de las interrelaciones existentes entre las variables originales. Los tipos de rotaciones más habituales son la ortogonal y la oblicua.

La rotación ortogonal permite rotar los factores estimados inicialmente, de manera que se mantenga la incorrelación entre los mismos. El método más utilizado de rotación es la varimax (Varianza máxima), ideado por Kaiser. La rotación oblícua no mantiene la ortogonalidad de los factores, lo que nos lleva a aceptar que dos o más factores expliquen a la vez una misma realidad. Las comunalidades finales de cada variable permanecen inalteradas con la rotación.

3. Cálculo de las Puntuaciones factoriales

Una vez estimados los factores comunes, es importante calcular las puntuaciones de los sujetos (individuos u objetos) investigados para saber cuánto puntúan en cada factor. Así, podremos:

- Sustituir los valores de las p variables originales para cada sujeto de la muestra por las puntuaciones factoriales obtenidas. En la medida en que el número de factores es menor que el número de variables iniciales, si el porcentaje de explicación de la varianza total fuese elevado, dichas puntuaciones factoriales podrían sustituir a las variables originales en muchos problemas de análisis o predicción. Además, muchas técnicas estadísticas se ven seriamente afectadas por la correlación entre las variables originales. En la medida en que las puntuaciones factoriales estén incorrelacionadas podrán utilizarse en ulteriores análisis.
- Colocar a cada sujeto en una determinada posición en el espacio factorial y conocer qué sujetos son los más raros o extremos, dónde se ubican ciertos grupos de la muestra, los más jóvenes frente a los mayores; los de clase alta frente a los de clase media o baja; los creyentes frente a los no creyentes, etc obteniendo en qué factores sobresalen unos y otros.

2.3. Teoría para la Construcción del Modelo⁴

Modelo de Regresión Lineal Múltiple

El análisis de regresión múltiple es el estudio de la forma en que una variable dependiente, y , se relaciona con dos o más variables independientes. En el caso general emplearemos p para representar la cantidad de variables independientes.

- **Modelo de regresión y ecuación de regresión**

La ecuación que describe la forma en que la variable dependiente, y , se relaciona con las variables independientes x_1, x_2, \dots, x_p y un término error se llama modelo de regresión múltiple y se presenta a continuación:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \varepsilon \quad \dots\dots\dots 2.3.1$$

Donde $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ son los parámetros, y ε es una variable aleatoria.

Este modelo indica que y es una función lineal de x_1, x_2, \dots, x_p más ε . El término de error explica la variabilidad en y que no puede explicar el efecto lineal de las p variables independientes.

Uno de los supuestos del modelo es que el valor esperado de ε es cero, cumpliéndose este supuesto tendríamos que el valor esperado de y es:

$$E(y) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \quad \dots\dots\dots 2.3.2$$

Esta ecuación de regresión lineal múltiple describe la forma en que el valor medio de y se relaciona con x_1, x_2, \dots, x_p .

Si se conocieran los valores $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ se podría usar la ecuación 2.3.2 para calcular el valor medio de y dados los valores de x_1, x_2, \dots, x_p . Desafortunadamente, esos parámetros, en general, no se conocen y se deben determinar a partir de los datos de una muestra. Para calcular los estadísticos de la muestra $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$ que se usan como estimadores puntuales de los parámetros $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ se usa una muestra aleatoria. Esos estadísticos dan como resultado la siguiente ecuación de regresión múltiple estimada:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p \quad \dots\dots\dots 2.3.3$$

Donde $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$ son las estimaciones de $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$,

\hat{y} = valor estimado de la variable dependiente

Para llegar a la ecuación de regresión múltiple estimada que más se aproxima a la relación lineal entre las variables dependiente e independiente se utiliza el método de mínimos cuadrados, así, por medio de este método se calcula el valor de los coeficientes de regresión $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$, para esto se requiere del empleo del álgebra de matrices, pero el objeto de marco teórico no es el cálculo de los

⁴ ANDERSON, SWEENEY, WILLIAMS, "Estadística para administración y economía", Thompson, 8ª Ed. (Trad: SÁNCHEZ Fragoso, Francisco). México, 2003. (Original en inglés)

estimadores $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$, sino el análisis de los resultados de la regresión. Para el cálculo de los estimadores se puede emplear algún programa de cómputo que también proporciona elementos que estudiaremos en este capítulo para determinar si el modelo y los estimadores son adecuados. Para la realización del presente proyecto utilizaremos el programa estadístico SPSS 12.0.

- **Coefficiente de Determinación Múltiple**

El término coeficiente de determinación múltiple indica que se mide la bondad de ajuste para la ecuación de regresión múltiple. Este coeficiente, representado por R^2 , se calcula como sigue:

$$R^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2} \dots\dots\dots 2.3.4$$

Este coeficiente de determinación múltiple se puede interpretar como la proporción de la variabilidad de la variable dependiente que se puede explicar con la ecuación de regresión múltiple. En consecuencia, cuando se multiplica por 100, se interpreta como la variación porcentual de y que se explica con la ecuación de regresión.

Este coeficiente es proporcionado en los resultados de la regresión proporcionados por el programa de cómputo, en este caso, el SPSS.

- **Coefficiente de Determinación Múltiple Ajustado**

En general R^2 aumenta siempre a medida que se agregan variables independientes al modelo, por lo que es conveniente ajustar R^2 para evitar una sobreestimación del impacto de agregar una variable independiente sobre la cantidad de variabilidad que explica la ecuación de regresión. Si n representa la cantidad de observaciones y p la cantidad de variables independientes, el coeficiente de determinación múltiple ajustado se calcula así:

$$R_a^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-p-1} \dots\dots\dots 2.3.5$$

Este coeficiente también es proporcionado por el programa SPSS.

- **Prueba F**

Esta prueba se realiza para saber si la relación general entre y y el conjunto de variables independientes x_1, x_2, \dots, x_p es significativa.

La prueba de hipótesis para la prueba F involucra los parámetros del modelo de regresión múltiple:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

H_a : uno o más de los parámetros no es igual a cero

Estadístico de prueba F (proporcionado en los resultados de la regresión)

Regla de rechazo: Rechazar H_0 si $F > F_\alpha$

Donde F_α se basa en la distribución F con p grados de libertad en el numerador y n-p-1 grados de libertad en el denominador.

Si se rechaza H_0 tendremos suficiente evidencia estadística para concluir que uno o más de los parámetros no es igual a cero, y que la relación general entre y y el conjunto de variables independientes x_1, x_2, \dots, x_p es significativa.

- **Prueba t**

Si la prueba F ha mostrado que la relación de regresión múltiple tiene significancia, se puede hacer una prueba t para determinar la significancia de cada uno de los parámetros individualmente. La prueba de significancia es la siguiente:

Para cualquier parámetro β_i

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_a : \beta_i \neq 0$$

Estadístico de prueba

$$t = \frac{b_i}{s_{b_i}}$$

Regla de rechazo: Rechazar H_0 si $t < -t_{\alpha/2}$, o bien, si $t > t_{\alpha/2}$

Donde $t_{\alpha/2}$ se basa en la distribución t con n-p-1 grados de libertad.

- **Multicolinealidad**

El término multicolinealidad, en el análisis de regresión múltiple, indica la correlación entre las variables independientes. Tener un coeficiente de correlación de la muestra mayor que 0.70 o menor que -0.70 para dos variables independientes es una regla fácil para advertir la posibilidad de problemas por multicolinealidad. Cuando las variables independientes están muy correlacionadas no es posible determinar el efecto separado de una de ellas sobre la variable dependiente. En caso de que se presente este problema, lo que se debe hacer es eliminar del modelo alguna de las variables que presenten multicolinealidad, dejando en el modelo la que resulte más significativa. Para este aspecto del trabajo se obtuvo una tabla de coeficientes de correlación mediante el programa de cómputo SPSS.

- **Supuestos del Modelo**

Los supuestos acerca del término error, ε , en el modelo de regresión múltiple $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \varepsilon$ son los siguientes:

1. El error ε es una variable aleatoria cuyo valor medio o esperado es cero; esto es, $E(\varepsilon) = 0$.
Implicación: para los valores dados de x_1, x_2, \dots, x_p el valor esperado o media de y es: $E(y) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p$
2. La varianza de ε se representa por σ^2 y es igual para todos los valores de las variables independientes x_1, x_2, \dots, x_p . No hay heteroscedasticidad.
Implicación: la varianza de y es igual a σ^2 y es igual para todos los valores de las variables independientes x_1, x_2, \dots, x_p .
3. Los valores de ε son independientes. No hay autocorrelación serial.
Implicación: el tamaño del error, para determinado conjunto de valores de las variables independientes, no se relaciona con el tamaño del error para cualquier otro conjunto de valores.
4. El error es una variable aleatoria con distribución normal, que refleja la diferencia entre el valor de y y el valor esperado de y .
Implicación: como $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ son constantes, la variable dependiente y también es variable aleatoria con distribución normal, para los valores dados de x_1, x_2, \dots, x_p .

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE DATOS

Contando con los datos del aprovechamiento y de las variables posiblemente relacionadas con el aprovechamiento de los alumnos, se aplicará estadística descriptiva para organizarlos y resumirlos, lo cual nos proporcionará un panorama general de la situación de los alumnos; se aplicará también la técnica de Análisis Factorial para reducir la dimensionalidad de los datos explicando al máximo la información contenida en éstos.

3.1. Datos

Los datos han sido obtenidos a través de cuestionarios realizados por dirección y personal docente y de bases de datos de la institución.

La propuesta de las variables fue discutida con dirección y personal docente, entre los cuales se encuentran pedagogos, según sus conocimientos, observaciones y experiencia con los alumnos.

La variable principal es el **promedio**, la cual mide el aprovechamiento de los alumnos, es cuantitativa y continua. Para la realización del modelo en el siguiente capítulo, ésta será la variable dependiente.

A continuación se describirá cada una de las variables, de las cuales algunas serán las variables independientes:

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO
Sexo	Se refiere al sexo del alumno, es decir, masculino o femenino	Cualitativa
Edad	Se refiere a la edad del alumno, medida en años cumplidos	Cuantitativa y continua
Tiempo de estudio	Es el tiempo promedio que un alumno dedica diariamente al estudio fuera de clases	Cuantitativa y continua
Otra actividad	se refiere a una o más actividades además del estudio que el alumno realiza con sentido de compromiso	Cualitativa
Tiempo para dormir	Es el tiempo promedio que un alumno destina a dormir diariamente	Cuantitativa y continua
No. de comidas	Es el número de comidas que realiza el alumno al día	Cuantitativa y discreta
Atención y participación	se refiere a la atención y participación en clase del alumno, en una escala de 0 a 10	Cuantitativa y continua
Clases interesantes	Se refiere a la percepción que tiene el alumno respecto a si las clases son interesantes, medida en una escala de 0 a 10	Cuantitativa y continua
Explicación clara	Es la opinión del alumno respecto a si la explicación de sus profesores es clara, medida en una escala de 0 a 10	Cuantitativa y continua
Cumplimiento de tareas	Se refiere al cumplimiento de tareas del alumno, medida en una escala de 0 a 10	Cuantitativa y continua
Motivación con el estudio	Se refiere a si el alumno está motivado o no a estudiar, si cree que el estudio sea una herramienta útil para su vida	Cualitativa
Exigencia profesores	Se refiere a la opinión del alumno acerca de la exigencia de sus profesores, medida en una escala de 0 a 10	Cuantitativa y continua
Exigencia disciplina	se refiere a la opinión del alumno acerca de la exigencia de disciplina de parte de sus profesores, de prefectura y de la institución en general, medida en una escala de 0 a 10	Cuantitativa y continua

Reportes de disciplina	Son los reportes de disciplina promedio en un ciclo escolar que profesores, prefecto o directivo puede levantar al alumno en caso de alguna causa grave de indisciplina o falta de respeto, el cual es una medida actual de disciplina que tiene la institución	Cuantitativa y discreta
Pago de estudios	Se refiere a la(s) persona(s) que se encargan de pagar los estudios del alumno	Cualitativa
Reside con	Se refiere a la(s) persona(s) mayor(es) con quien(es) reside el alumno	Cualitativa
No. de hermanos	Es el número de hermanos que tiene el alumno	Cuantitativa discreta
Relación con padres	Se refiere a la opinión que tiene el alumno respecto a la relación que establece con sus padres	Cualitativa
Motivado a vivir	Se refiere a si el alumno se siente motivado a vivir o no	Cualitativa
No. de automóviles	Es el número de automóviles que hay en casa del alumno	Cuantitativa discreta
Uso personal del automóvil	Se refiere a si el alumno hace uso personal de algún automóvil de sus padres	Cualitativa
Lugares fin de semana	Se refiere a los lugares que comúnmente frecuenta el alumno los fines de semana	Cualitativa
Compañía fin de semana	Se refiere a la compañía que comúnmente tiene el alumno los fines de semana	Cualitativa
Dinero gastado	Es la cantidad de dinero en pesos que gasta al mes en promedio el alumno	Cuantitativa y continua
Valores	se refiere la escala de valores del alumno, los cuales son ordenados por orden de importancia, colocando en primer lugar el que le parece más importante, los valores que se han considerado son: responsabilidad, prestigio, fama, dinero, familia, amistad, superación y belleza	Cualitativa

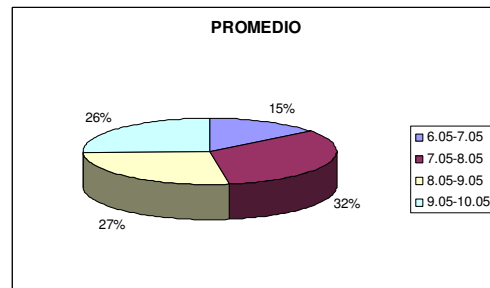
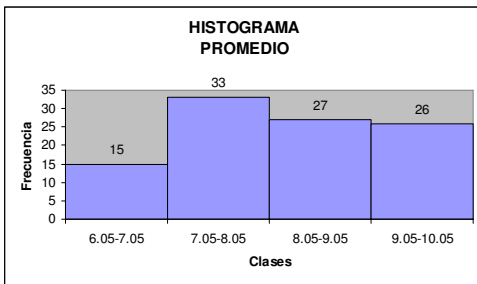
3.2. Resumen de datos

A continuación tenemos la representación gráfica de la variable Promedio y de las variables independientes que resultaron significativas, posteriormente en el Análisis de Regresión (ver Capítulo IV).

SECUNDARIA

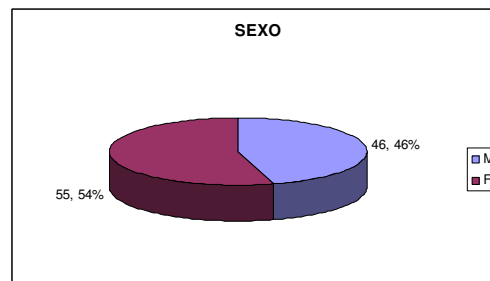
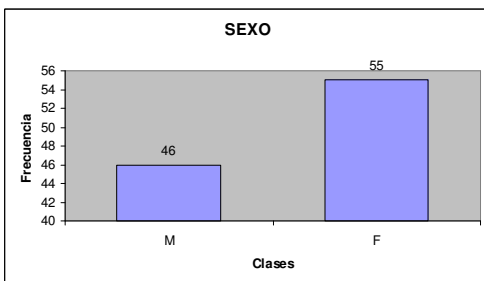
Promedio

Clases	Frecuencia
6.05-7.05	15
7.05-8.05	33
8.05-9.05	27
9.05-10.05	26



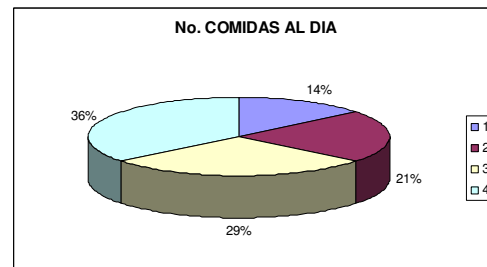
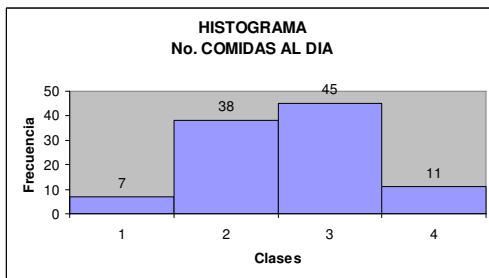
Sexo

Clases	Frecuencia
M	46
F	55



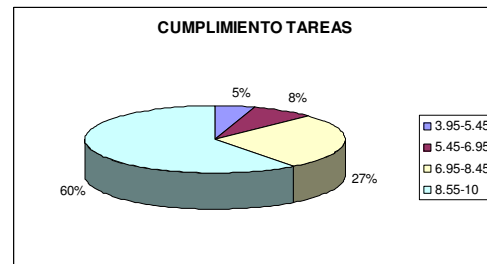
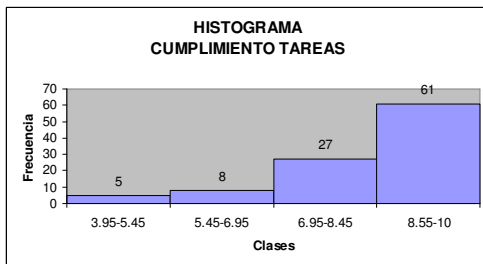
No. Comidas al día

Clases	Frecuencia
2	7
3	38
4	45
5	11



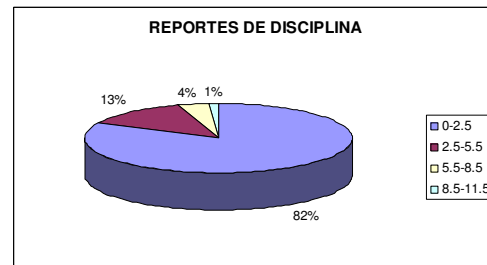
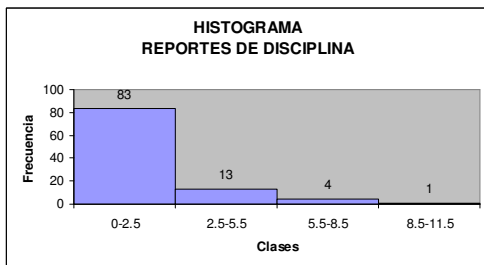
Cumplimiento tareas

Clases	Frecuencia
3.95-5.45	5
5.45-6.95	8
6.95-8.45	27
8.55-10	61



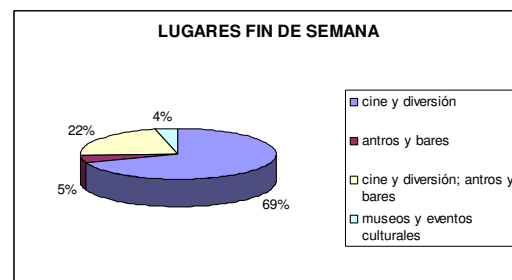
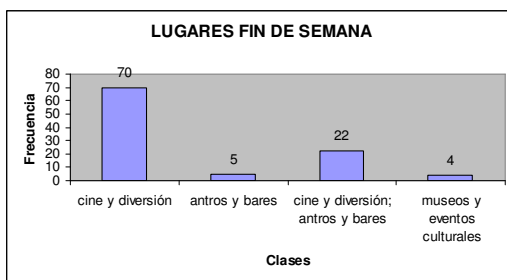
Reportes de disciplina

Clases	Frecuencia
0-2.5	83
2.5-5.5	13
5.5-8.5	4
8.5-11.5	1



Lugares fin de semana

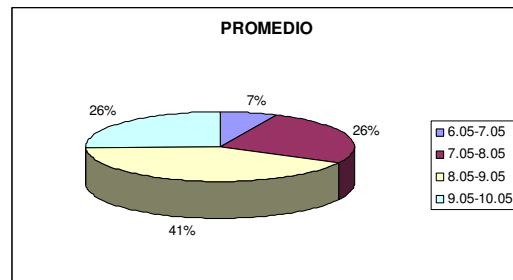
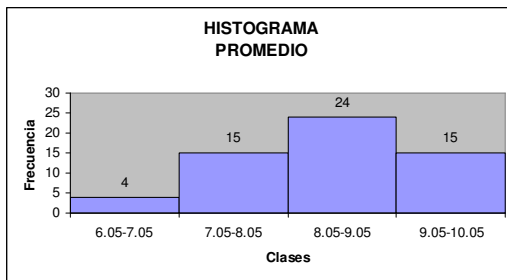
Clases	Frecuencia
cine y diversión	70
antros y bares	5
cine y diversión; antros y bares	22
museos y eventos culturales	4



PREPARATORIA

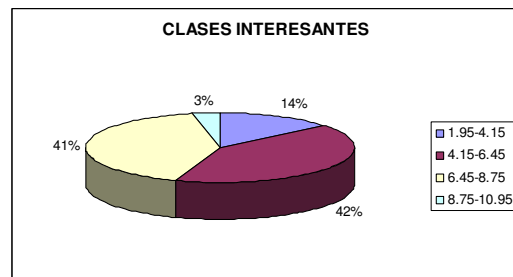
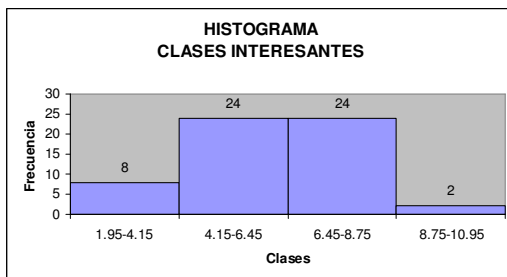
Promedio

Clases	Frecuencia
6.05-7.05	4
7.05-8.05	15
8.05-9.05	24
9.05-10.05	15



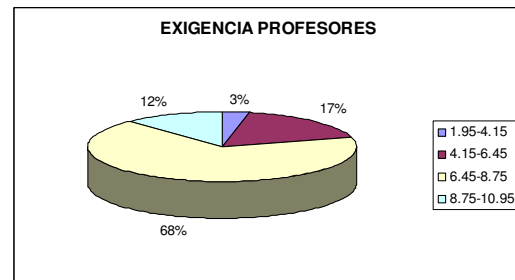
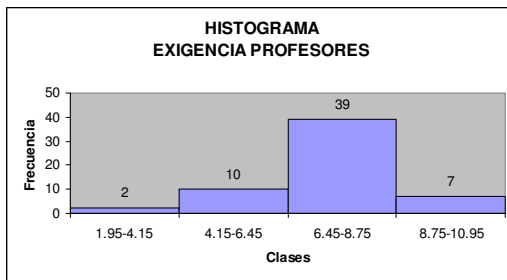
Clases interesantes

Clases	Frecuencia
1.95-4.15	8
4.15-6.45	24
6.45-8.75	24
8.75-10.95	2



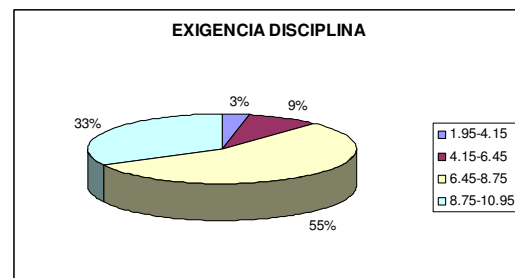
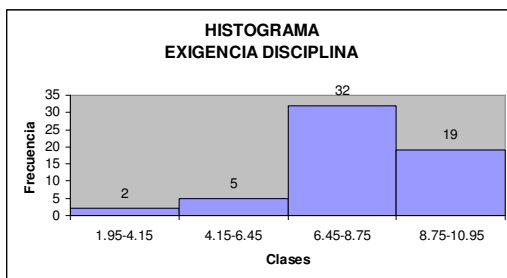
Exigencia profesores

Clases	Frecuencia
1.95-4.15	2
4.15-6.45	10
6.45-8.75	39
8.75-10.95	7



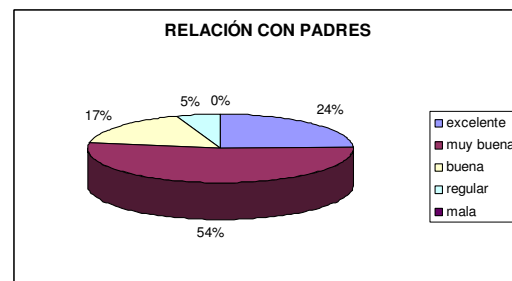
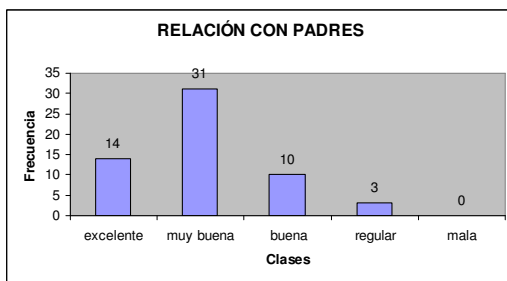
Exigencia disciplina

Clases	Frecuencia
1.95-4.15	2
4.15-6.45	5
6.45-8.75	32
8.75-10.95	19



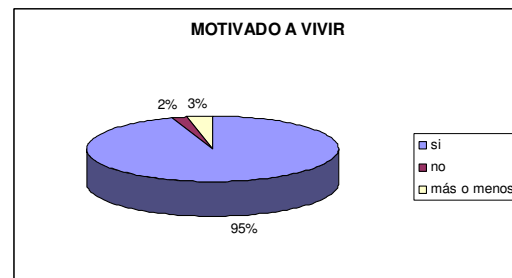
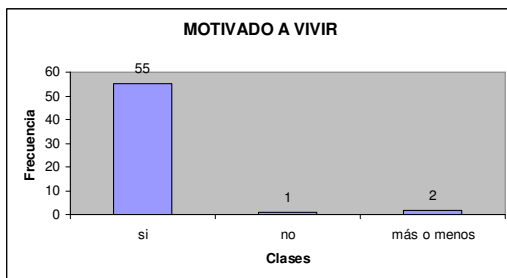
Relación con padres

Clases	Frecuencia
excelente	14
muy buena	31
buena	10
regular	3
mala	0



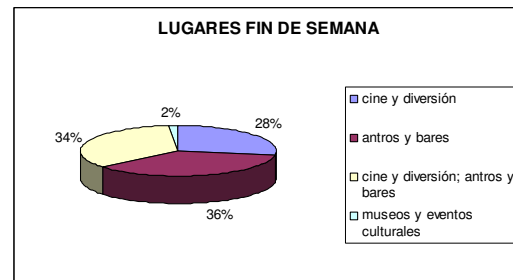
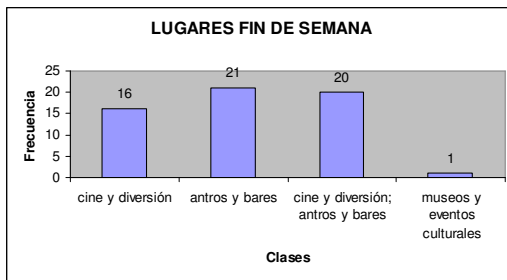
Motivado a vivir

Clases	Frecuencia
si	55
no	1
más o menos	2



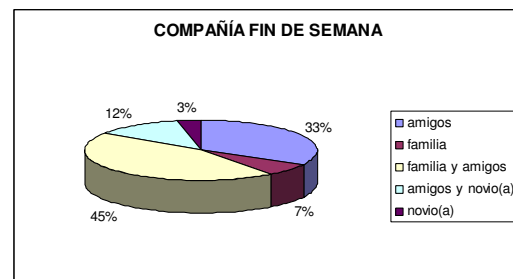
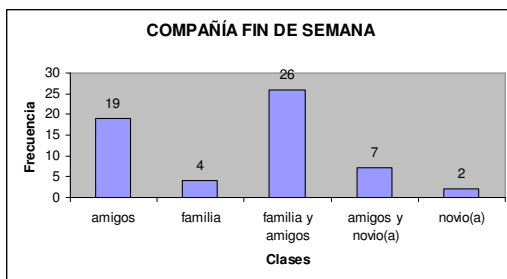
Lugares fin de semana

Clases	Frecuencia
cine y diversión	16
antros y bares	21
cine y diversión; antros y bares	20
museos y eventos culturales	1



Compañía fin de semana

Clases	Frecuencia
amigos	19
familia	4
familia y amigos	26
amigos y novio(a)	7
novio(a)	2



3.3. Medidas de Tendencia Central

VARIABLE	MEDIA		MEDIANA		MODA	
	Sec	Prep	Sec	Prep	Sec	Prep
Promedio	8.26	8.46	8.2	8.5	8.0	9.0
Edad	13.8	17.21	14	17	14	17
Tiempo de estudio	1.42	1.18	1.5	1	1	1
Tiempo de dormir	7.86	8.87	8	9	8	8
No. de comidas al día	3.59	3.19	4	3	4	3
Atención y participación	6.94	7.26	7	7.5	8	8
Clases interesantes	6.91	6.03	7.5	6	8	5
Explicación clara	7.88	6.54	8.5	7	9	7
Cumplimiento de tareas	8.28	7.57	8.5	8	9	8
Exigencia de profesores	8.07	7.27	8.5	7.5	9	8
Exigencia de disciplina	9.04	7.90	9.5	8	10	8
Reportes de disciplina	1.22	0.91	0	0	0	0
No. de hermanos	1.86	1.66	2	2	2	2
No. de automóviles	2.63	2.79	2	3	2	2
Dinero gastado	1032.18	1807.76	600	1000	500	1000
Valor responsabilidad	3.9	3.55	4	4	3	4
Valor prestigio	5.7	5.38	6	5.5	5	5
Valor fama	6.64	7.43	7	8	8	8
Valor dinero	5.6	5.47	6	6	8	6
Valor familia	1.88	1.69	1	1	1	1
Valor amistad	2.75	3	2	3	2	2
Valor superación	3.88	2.97	4	3	4	3
Valor belleza	5.59	6.45	6	7	6	7

3.4. Medidas de Dispersión

VARIABLE	DESVIACIÓN		VARIANZA		RANGO	
	Sec	Prep	Sec	Prep	Sec	Prep
Promedio	0.907	0.826	0.823	0.826	3.9	3.9
Edad	0.880	1.196	0.775	1.430	4	5
Tiempo de estudio	0.809	0.669	0.665	0.447	4	3
Tiempo de dormir	1.436	1.532	2.061	2.347	9	7
No. de comidas al día	0.777	0.945	0.604	0.893	3	4
Atención y participación	1.612	1.449	2.598	2.099	6.5	6
Clases interesantes	1.891	1.737	3.579	3.016	8	9
Explicación clara	2.026	1.880	4.106	3.538	9	8
Cumplimiento de tareas	1.353	1.910	1.831	3.647	6	8
Exigencia de profesores	1.674	1.409	2.804	1.984	7	7.5
Exigencia de disciplina	1.474	1.533	2.172	2.349	8	7
Reportes de disciplina	1.903	2.037	3.622	4.150	10	10
No. de hermanos	1.020	0.890	1.041	0.791	6	4
No. de automóviles	1.541	1.281	2.374	1.641	9	6
Dinero gastado	1272.35	1621.67	1618879.2	2629807.17	6900	7800
Valor responsabilidad	1.879	1.602	3.53	2.567	7	7
Valor prestigio	1.602	1.485	2.567	2.204	7	6
Valor fama	1.553	0.993	2.412	0.986	6	4
Valor dinero	2.117	1.341	4.482	1.797	7	7
Valor familia	1.545	1.301	2.386	1.691	7	7
Valor amistad	1.284	1.364	1.648	1.860	5	7
Valor superación	1.807	1.389	3.266	1.929	7	7
Valor belleza	1.638	1.231	2.684	1.515	7	7

3.5. Análisis Factorial

SECUNDARIA

Se realizan dos análisis factoriales, primero se proponen las variables relacionadas con aspectos académicos y en la segunda parte, se utilizan todas las demás variables. Sin embargo cuando se comprueban los supuestos para ver si es viable realizar el análisis factorial, observaremos que en el segundo análisis se sugiere que no es conveniente realizarlo.

Prueba de supuestos

Las variables tomadas en cuenta son: Promedio, Tiempo de estudio, Atención y Participación, Clases interesantes, Explicación clara, Cumplimiento de tareas, Motivado a estudiar, Exigencia de profesores, Exigencia de disciplina y Reportes.

La tabla 3.5.1. muestra la matriz de correlaciones de Pearson entre cada par de variables. Observamos que existe cierta relación entre algunos pares de variables y la matriz no se asemeja a una matriz identidad. Además la tabla 3.5.1. proporciona el nivel crítico unilateral asociado a cada coeficiente de la correlación que indica el grado de relación existente entre las variables; un valor crítico menor que 0.05 dice que la correlación poblacional entre el respectivo par de variables es significativamente diferente de cero, y en este caso, la mayor parte de los niveles críticos unilaterales es menor que 0.05. El valor de la determinante que está al final de la tabla se acerca a cero.

Esta tabla nos proporciona la primer información de que si es factible realizar un análisis factorial con estos datos.

Tabla 3.5.1.

Matriz de correlaciones

	PROME	Tiempo_ estudio	Atención_	Clases_	Explicac	Cump_ta	Motivado	Exigencia_ prof	Exig_ disciplin	Report	
Correlación	PROMEDIO	1.000	.259	.477	.266	.175	.607	.135	.130	-.003	-.448
	Tiempo_estudio	.259	1.000	.311	.264	.105	.272	.199	.108	.185	-.091
	Atención_Part	.477	.311	1.000	.537	.565	.554	.176	.331	.198	-.195
	Clases_int	.266	.264	.537	1.000	.451	.396	.187	.146	.202	-.143
	Explicación	.175	.105	.565	.451	1.000	.251	.060	.409	.289	-.143
	Cump_tareas	.607	.272	.554	.396	.251	1.000	.040	.167	.098	-.335
	Motivado_est	.135	.199	.176	.187	.060	.040	1.000	.092	.102	-.241
	Exigencia_prof	.130	.108	.331	.146	.409	.167	.092	1.000	.344	-.170
	Exig_disciplina	-.003	.185	.198	.202	.289	.098	.102	.344	1.000	-.070
Reportes	-.448	-.091	-.195	-.143	-.143	-.335	-.241	-.171	-.070	1.000	
Sig. (Unilateral)	PROMEDIO		.004	.000	.004	.040	.000	.090	.098	.489	.000
	Tiempo_estudio	.004		.001	.004	.148	.003	.023	.141	.032	.182
	Atención_Part	.000	.001		.000	.000	.000	.039	.000	.024	.025
	Clases_int	.004	.004	.000		.000	.000	.030	.072	.021	.077
	Explicación	.040	.148	.000	.000		.006	.274	.000	.002	.077
	Cump_tareas	.000	.003	.000	.000	.006		.344	.047	.165	.000
	Motivado_est	.090	.023	.039	.030	.274	.344		.181	.154	.007
	Exigencia_prof	.098	.141	.000	.072	.000	.047	.181		.000	.045
	Exig_disciplina	.489	.032	.024	.021	.002	.165	.154	.000		.244
Reportes	.000	.182	.025	.077	.077	.000	.007	.045	.244		

^aDeterminante = .069

La tabla 3.5.2. nos proporciona la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin que es un índice que compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial y para que se considere adecuado realizar un análisis factorial, es necesario que este índice se acerque a 1 o bien no sea menor que 0.6, en este caso es 0.754. La tabla 3.5.2. también nos muestra la prueba de esfericidad de Bartlett, donde H_0 : la matriz de correlaciones es una matriz identidad, en este caso el nivel crítico es menor que 0.05, así que rechazamos H_0 y podemos decir que el modelo factorial es adecuado para explicar los datos.

Tabla 3.5.2.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.754
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	255.741
	gl	45
	Sig.	.000

La tabla 3.5.3. muestra la matriz de covarianza anti-imagen y la matriz de correlaciones anti-imagen. La matriz de covarianza anti-imagen es una estimación de lo que cada variable tiene de propio y de no compartido con las otras. La matriz de correlaciones anti-imagen indica que si es adecuado un análisis factorial para estos datos, puesto que tiene valores altos, cercanos a 1 en la diagonal (medida de adecuación muestral para cada variable) y en las demás posiciones, valores pequeños.

Tabla 3.5.3.

Matrices anti-imagen

		PROMEDIO	Tiempo estudio	Atención Part	Clases int	Explicación	Cump tareas	Motivado est	Exigencia prof	Exig disciplina	Reportes
Covarianza anti-imagen	PROMEDIO	.514	-.066	-.106	.026	.039	-.196	-.010	.009	.078	.204
	Tiempo_estudio	-.066	.824	-.070	-.073	.073	-.046	-.117	-.004	-.116	-.052
	Atención_Part	-.106	-.070	.410	-.116	-.190	-.130	-.070	-.073	.012	-.077
	Clases_int	.026	-.073	-.116	.625	-.146	-.096	-.094	.092	-.050	-.007
	Explicación	.039	.073	-.190	-.146	.555	.048	.069	-.160	-.086	.050
	Cump_tareas	-.196	-.046	-.130	-.096	.048	.503	.113	-.000	-.020	.085
	Motivado_est	-.010	-.117	-.070	-.094	.069	.113	.860	-.020	-.030	.182
	Exigencia_prof	.009	-.004	-.073	.092	-.160	-.000	-.020	.743	-.196	.071
	Exig_disciplina	.078	-.116	.012	-.050	-.086	-.020	-.030	-.196	.815	.020
	Reportes	.204	-.052	-.077	-.007	.050	.085	.182	.07	.020	.727
Correlación anti-imagen	PROMEDIO	.741 ^a	-.101	-.237	.046	.073	-.386	-.016	.015	.121	.334
	Tiempo_estudio	-.101	.810 ^a	-.120	-.106	.108	-.070	-.136	-.000	-.146	-.067
	Atención_Part	-.237	-.120	.777 ^a	-.236	-.396	-.286	-.116	-.130	.021	-.140
	Clases_int	.046	-.106	-.236	.820 ^a	-.251	-.166	-.126	.134	-.074	-.011
	Explicación	.073	.108	-.396	-.251	.725 ^a	.090	.100	-.250	-.127	.078
	Cump_tareas	-.386	-.070	-.286	-.166	.090	.777 ^a	.172	-.000	-.031	.141
	Motivado_est	-.016	-.136	-.116	-.126	.100	.172	.587 ^a	-.020	-.040	.231
	Exigencia_prof	.015	-.000	-.130	.134	-.250	-.000	-.020	.746 ^a	-.256	.096
	Exig_disciplina	.121	-.146	.021	-.074	-.127	-.031	-.040	-.256	.729 ^a	.026
	Reportes	.334	-.067	-.140	-.011	.078	.141	.231	.096	.026	.686 ^a

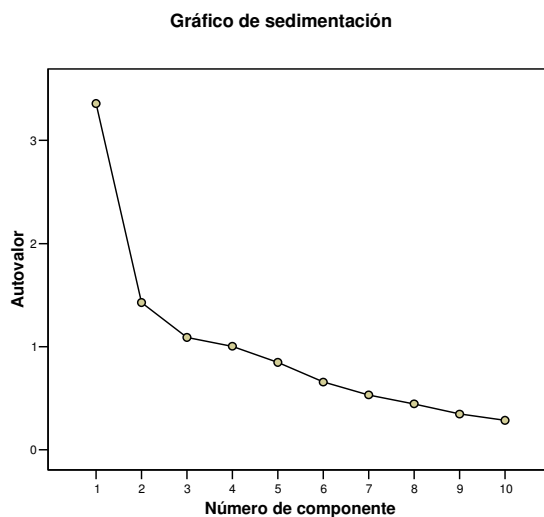
a.Medida de adecuación muestral

Análisis Factorial

Una vez que se han comprobado los supuestos, se dan a conocer los resultados del análisis factorial.

El gráfico de sedimentación (3.5.1.) nos ayuda a determinar el número óptimo de factores, es una representación gráfica del tamaño de los autovalores, que indica la cantidad de varianza explicada por una componente principal. En este caso, son 4 componentes con autovalores mayores a 1.

Gráfico 3.5.1.



La tabla 3.5.4. expresa las comunalidades, lo que indica la proporción de varianza con la que contribuye cada variable en la solución final.

Tabla 3.5.4.

Comunalidades

	Extracción
PROMEDIO	.756
Tiempo_estudio	.618
Atención_Part	.746
Clases_int	.612
Explicación	.683
Cump_tareas	.718
Motivado_est	.739
Exigencia_prof	.675
Exig_disciplina	.562
Reportes	.773

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La tabla 3.5.5. es la matriz de estructura factorial obtenida con el método de componentes principales todavía sin rotar.

Tabla 3.5.5.

Matriz de componentes(a)

	Componente			
	1	2	3	4
PROMEDIO	.657	-.543	-.084	-.151
Tiempo_estudio	.461	-.079	.279	.567
Atención_Part	.825	.057	-.216	.125
Clases_int	.669	.114	-.139	.364
Explicación	.634	.464	-.236	-.096
Cump_tareas	.717	-.364	-.268	-.017
Motivado_est	.302	-.084	.787	.144
Exigencia_prof	.474	.494	.102	-.441
Exig_disciplina	.366	.590	.278	-.056
Reportes	-.468	.405	-.324	.534

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
a 4 componentes extraídos

La tabla 3.5.6. proporciona la varianza total explicada antes y después de la rotación, el porcentaje acumulado al final es igual en ambos casos (68.814%), pero diferente en las componentes antes y después de la rotación.

Tabla 3.5.6.

Varianza total explicada

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
	1	3.357	33.571	33.571	2.323	23.232
2	1.429	14.289	47.860	1.693	16.935	40.166
3	1.090	10.904	58.764	1.687	16.872	57.038
4	1.005	10.050	68.814	1.178	11.776	68.814

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

A continuación, en la tabla 3.5.7., se expresa la matriz de estructura factorial con los componentes rotados por el método Varimax, y observamos que se definen más las variables en la respectiva componente.

Observamos que al primer factor pertenecen las variables: Atención-Participación, Clases interesantes y Cumplimiento de tareas; al segundo factor: Explicación clara, Exigencia de profesores, y Exigencia de disciplina; al tercer factor: Promedio y Reportes; al cuarto: Tiempo de estudio y Motivado al estudio.

Podríamos, entonces llamar al primer factor: Estímulos, al segundo: Aportación de los profesores, al tercer factor: Resultados de aprovechamiento y disciplina, y al cuarto: Actitud hacia el estudio.

Tabla 3.5.7.

Matriz de componentes rotados(a)

	Componente			
	1	2	3	4
PROMEDIO	.466	-.091	.727	.038
Tiempo_estudio	.522	-.065	-.047	.582
Atención_Part	.767	.309	.247	.030
Clases_int	.740	.196	.001	.160
Explicación	.505	.637	.037	-.145
Cump_tareas	.651	-.013	.538	-.069
Motivado_est	-.029	.126	.206	.824
Exigencia_prof	.064	.794	.199	-.025
Exig_disciplina	.105	.684	-.126	.260
Reportes	.050	-.165	-.840	-.192

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 15 iteraciones.

Prueba de supuestos

Las variables tomadas en cuenta son: Edad, Sexo, Otra actividad, Tiempo de dormir, No. de comidas, Pago de estudios, Reside con, Relación con padres, Motivado a vivir, No. de automóviles, Uso personal de automóvil No. de hermanos, Compañía fin de semana, Lugares fin de semana, Valor Responsabilidad, Valor Prestigio, Valor Fama, Valor Dinero, Valor Familia, Valor Amistad, Valor Superación, Valor Belleza.

La tabla 3.5.8. muestra la matriz de correlaciones de Pearson entre cada par de variables. Observamos que no existe gran relación entre los pares de variables y la matriz tiende a ser una matriz identidad. Además la tabla 3.5.8. proporciona el nivel crítico unilateral asociado a cada coeficiente de la correlación que indica el grado de relación existente entre las variables; un valor crítico menor que 0.05 dice que la correlación poblacional entre el respectivo par de variables es significativamente diferente de cero, y en este caso, la mayor parte de los niveles críticos unilaterales es mayor que 0.05.

Esta tabla nos proporciona la primer información de que no es conveniente realizar un análisis factorial con estos datos.

Tabla 3.5.8.

Matriz de correlaciones

	Otra_actividad	Tiempo_dormir	Comida_estudios	Pago_escuela	Relacion_padres	Relatividad	Uso_vitotomoviles	Uso_autotransporte	Uso_financiero	Sexo	Edad	Hermanos	Comp_fin_sem	V_responsabilidad	Prestigio	Fama	Dinero	Familia	Amistad			
Correlación	1.000	.030	.145	-.084	.002	-.018	.014	.156	.158	.003	.197	.100	-.013	-.044	-.103	-.013	.043	-.098	-.047	-.074	-.055	
Otra_actividad		1.000	.095	-.062	.050	-.016	.173	-.049	-.003	-.024	-.087	.134	-.074	-.058	.029	-.094	.023	.028	.067	.148	.054	
Tiempo_dormir	.030		1.000	.158	-.022	-.182	-.080	.008	-.010	-.056	.001	.197	-.080	.029	.193	-.103	.034	.086	.023	-.024	.019	
No_Comida	.145	.095		1.000	.240	-.145	-.062	-.082	-.143	-.223	-.250	-.052	-.175	-.091	.065	.134	.004	-.038	.046	-.129	-.045	
Pago_estudios	-.084	-.062	.158		1.000	.240	-.145	-.062	-.082	-.143	-.223	-.250	-.052	-.175	-.091	.065	.134	.004	-.038	.046	-.129	-.045
Reside_con	.002	.050	-.022	.240		1.000	-.037	.020	.216	.007	-.129	-.181	-.003	-.101	-.191	.179	-.191	-.013	.082	.050	-.119	-.072
Relacion_padres	-.018	.016	-.182	-.145	-.037		1.000	-.150	.068	-.028	.043	-.004	.079	.043	-.074	-.004	.193	.025	-.068	-.154	.205	-.129
Motivado_vit	.014	.173	-.080	-.062	.020	-.150		1.000	-.059	.071	.087	.011	-.007	.128	.038	.021	.112	-.104	.164	-.142	-.114	.145
Automoviles	.156	-.049	.008	-.082	.216	.068	-.059		1.000	.180	-.029	.070	.167	.207	.044	-.002	.081	-.136	.095	-.027	-.081	-.147
Uso_pers_a	.158	-.003	-.010	-.143	.007	-.028	.071	.180		1.000	.388	-.024	.234	.309	.122	-.116	-.058	-.066	-.005	-.133	.165	.168
Lug_fin_ser	.003	-.024	-.056	-.223	-.129	.043	.087	-.029	.388		1.000	.006	-.056	.275	.205	-.045	.145	-.164	-.074	-.114	.294	.011
Dinero_gast	.197	-.087	.001	-.250	-.181	-.004	.011	.070	-.024	.006		1.000	.062	.057	-.115	.111	.038	.087	.029	-.246	.085	-.245
Sexo	.100	.134	.197	-.052	-.003	.079	-.007	.167	.234	.056	.062		1.000	.097	.105	.012	-.132	-.147	-.085	-.215	.252	.208
Edad	-.013	-.074	-.080	-.175	-.101	-.043	.128	.207	.309	.275	.057	.097		1.000	-.114	.032	.087	-.132	.039	-.115	.111	.009
Hermanos	-.044	-.058	.029	-.091	-.191	-.074	.038	.044	.122	.205	-.115	.105	-.114		1.000	-.101	.134	-.092	-.145	-.178	-.129	.203
Comp_fin_s	.103	.029	.193	.065	.179	-.004	.021	-.002	-.116	-.045	.111	.012	.032	-.101		1.000	-.071	-.143	.179	.088	-.072	-.022
V_Responsab	-.013	-.094	-.103	.134	-.191	.193	.112	.081	-.058	.145	.038	-.132	.087	.134	-.071		1.000	-.146	-.396	-.395	.182	-.093
V_Prestigio	.043	.023	.034	.004	-.013	.025	-.104	-.136	-.066	-.164	.087	-.147	-.132	-.092	-.143	-.146		1.000	.119	-.261	-.103	-.293
V_Fama	.098	.028	.086	-.038	.082	-.068	.164	.095	-.005	-.074	.029	-.085	.039	-.145	.179	.396	.119		1.000	-.110	-.460	-.260
V_Dinero	-.047	.067	.023	.046	.050	-.154	-.142	-.027	-.133	-.114	-.246	-.215	-.115	-.178	.088	.395	-.261	.118		1.000	-.290	.059
V_Familia	.074	.148	-.024	-.129	-.119	.205	-.114	-.081	.165	.294	.085	.252	.111	.129	-.072	.182	-.103	-.460	-.290		1.000	.005
V_Amistad	-.055	.054	.019	-.045	-.072	-.129	.145	-.147	.168	.011	-.245	.208	.009	.203	-.022	-.093	-.293	-.260	.059	.005		1.000
V_Superacik	.074	-.203	-.142	-.110	-.011	-.048	.036	.157	.095	.251	.159	-.017	.032	.051	-.137	.217	-.116	-.322	-.399	-.059	-.129	
V_Belleza	-.028	.026	.152	.075	.261	-.114	-.050	-.012	-.071	-.341	.090	.289	-.010	-.016	-.158	.439	-.125	.237	-.041	-.169	-.086	
Sig. (Unil) Otra_actividad		.383	.073	.200	.492	.428	.443	.060	.057	.490	.024	.160	.450	.330	.153	.448	.336	.165	.321	.230	.292	
Tiempo_dor	.383		.268	.311	.435	.042	.314	.487	.405	.193	.091	.232	.282	.385	.174	.409	.389	.254	.070	.297		
No_Comida	.073	.172		.058	.412	.034	.214	.468	.460	.288	.497	.024	.212	.386	.027	.152	.368	.196	.410	.406	.427	
Pago_estud	.200	.268	.058		.008	.074	.271	.208	.077	.012	.006	.304	.040	.183	.258	.091	.485	.354	.324	.100	.329	
Reside_con	.492	.311	.412	.008		.358	.420	.015	.471	.099	.035	.487	.157	.028	.037	.028	.449	.208	.311	.118	.238	
Relacion_pa	.428	.435	.034	.074	.358		.067	.249	.390	.335	.485	.217	.335	.231	.483	.027	.401	.250	.062	.020	.099	
Motivado_vi	.443	.042	.214	.271	.420	.067		.280	.241	.195	.457	.473	.100	.354	.419	.131	.150	.051	.079	.128	.073	
Automoviles	.060	.314	.468	.208	.015	.249	.280		.036	.385	.245	.048	.019	.332	.490	.211	.087	.171	.396	.209	.071	
Uso_pers_a	.057	.487	.460	.077	.471	.390	.241	.036		.000	.407	.009	.001	.111	.125	.281	.255	.481	.093	.049	.046	
Lug_fin_ser	.490	.405	.288	.012	.099	.335	.195	.385	.000		.478	.291	.003	.020	.326	.075	.051	.230	.127	.001	.455	
Dinero_gast	.024	.193	.497	.006	.035	.485	.457	.245	.407	.478		.270	.285	.126	.136	.352	.193	.387	.007	.199	.007	
Sexo	.160	.091	.024	.304	.487	.217	.473	.048	.009	.291	.270		.166	.147	.454	.094	.071	.199	.015	.006	.018	
Edad	.450	.232	.212	.040	.157	.335	.100	.019	.001	.003	.285	.166		.129	.375	.193	.094	.350	.127	.134	.464	
Hermanos	.330	.282	.386	.183	.028	.231	.354	.332	.111	.020	.126	.147	.129		.157	.091	.180	.074	.037	.099	.021	
Comp_fin_s	.153	.385	.027	.258	.037	.483	.419	.490	.125	.326	.136	.454	.375	.157		.239	.077	.037	.191	.236	.413	
V_Responsab	.448	.174	.152	.091	.028	.027	.131	.211	.211	.075	.352	.094	.193	.091	.239		.073	.000	.000	.034	.177	
V_Prestigio	.336	.409	.368	.485	.449	.401	.150	.087	.255	.051	.193	.071	.094	.180	.077	.073		.118	.004	.153	.001	
V_Fama	.165	.389	.196	.354	.208	.250	.051	.171	.481	.230	.387	.199	.350	.074	.037	.000	.118		.120	.000	.004	
V_Dinero	.321	.254	.410	.324	.311	.062	.079	.396	.093	.127	.007	.015	.127	.037	.191	.000	.004	.120		.002	.278	
V_Familia	.230	.070	.406	.100	.118	.020	.128	.209	.049	.001	.199	.006	.134	.099	.236	.034	.153	.000	.002		.479	
V_Amistad	.292	.297	.427	.329	.238	.099	.073	.071	.046	.455	.007	.018	.464	.021	.413	.177	.001	.004	.278	.479		
V_Superacik	.232	.021	.079	.137	.456	.316	.361	.059	.173	.006	.056	.433	.375	.307	.086	.014	.125	.001	.000	.279	.099	
V_Belleza	.389	.398	.064	.229	.004	.127	.309	.453	.240	.000	.185	.002	.459	.437	.057	.000	.107	.008	.342	.045	.195	

ªDeterminante = .000

La tabla 3.5.9. nos proporciona la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin que es un índice que compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial, para que se considere adecuado realizar un análisis factorial, es necesario que este índice se acerque a 1 o bien no sea menor que 0.6, en este caso es 0.151, por esta razón tampoco se considera adecuado hacer un análisis factorial.

Tabla 3.5.9.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	.151
Prueba de esfericidad de Bartlett	815.728
Chi-cuadrado aproximado gl	253
Sig.	.000

PREPARATORIA

Prueba de supuestos

La tabla 3.5.11. muestra la matriz de correlaciones de Pearson entre cada par de variables. Observamos que existe cierta relación entre algunos pares de variables y la matriz no se asemeja a una matriz identidad. Además la tabla 3.5.11. proporciona el nivel crítico unilateral asociado a cada coeficiente de la correlación que indica el grado de relación existente entre las variables; un valor crítico menor que 0.05 dice que la correlación poblacional entre el respectivo par de variables es significativamente diferente de cero, y en este caso, la mayor parte de los niveles críticos unilaterales es menor que 0.05. El valor de la determinante que está al final de la tabla se acerca a cero.

Esta tabla nos proporciona la primer información de que si es factible realizar un análisis factorial con estos datos.

Tabla 3.5.11.

Matriz de correlaciones^a

	PROMEDIO	Tiempo_ estudio	Atención_Part	Clases_int	Explicación	Cump_tareas	Motivado_est	Exigencia_prof	Exig_disciplina	Reportes
Correlación	PROMEDIO	1.000	.276	.444	.204	-.006	.529	-.058	-.092	-.246
	Tiempo_estudio	.276	1.000	.326	.272	.167	.272	.156	.185	.170
	Atención_Part	.444	.326	1.000	.541	.281	.432	.154	.087	-.139
	Clases_int	.204	.272	.541	1.000	.474	.317	.260	.241	.119
	Explicación	-.006	.167	.281	.474	1.000	.212	.134	.598	.323
	Cump_tareas	.529	.272	.432	.317	.212	1.000	-.035	.097	-.029
	Motivado_est	-.058	.156	.154	.260	.134	-.035	1.000	.074	.010
	Exigencia_prof	-.092	.185	.087	.241	.598	.097	.074	1.000	.442
	Exig_disciplina	-.246	.170	-.139	.119	.323	-.029	.010	.442	1.000
	Reportes	-.239	-.208	-.181	-.141	-.026	-.221	.093	-.093	-.026
Sig. (Unilateral)	PROMEDIO	.003	.003	.000	.020	.476	.000	.283	.180	.007
	Tiempo_estudio	.003	.003	.000	.003	.048	.003	.060	.032	.045
	Atención_Part	.000	.000	.000	.002	.000	.062	.192	.082	.035
	Clases_int	.020	.003	.000	.000	.001	.004	.007	.118	.080
	Explicación	.476	.048	.002	.000	.017	.091	.000	.000	.398
	Cump_tareas	.000	.003	.000	.001	.017	.363	.168	.385	.013
	Motivado_est	.283	.060	.062	.004	.091	.363	.230	.461	.178
	Exigencia_prof	.180	.032	.192	.007	.000	.168	.230	.000	.176
	Exig_disciplina	.007	.045	.082	.118	.000	.385	.461	.000	.400
	Reportes	.008	.018	.035	.080	.398	.013	.178	.176	.400

a. Determinante = .079

La tabla 3.5.12. proporciona la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin que es un índice que compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial, para que se considere adecuado realizar un análisis factorial, es necesario que este índice se acerque a 1 o bien no sea menor que 0.6, en este caso es 0.716. La tabla 3.5.12. también nos proporciona la prueba de esfericidad de Bartlett, donde H_0 : la matriz de correlaciones es una matriz identidad, en este caso el nivel crítico es menor que 0.05, así que rechazamos H_0 y podemos decir que el modelo factorial es adecuado para explicar los datos.

Tabla 3.5.12.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		.716
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado gl	242.988
	Sig.	.000

La tabla 3.5.13. muestra la matriz de covarianza anti-imagen y la matriz de correlaciones anti-imagen. La matriz de covarianza anti-imagen es una estimación de lo que cada variable tiene de propio y de no compartido con las otras. La matriz de correlaciones anti-imagen indica que si es adecuado un análisis factorial para estos datos, puesto que tiene valores altos, cercanos a 1 en la diagonal (medida de adecuación muestral para cada variable) y en las demás posiciones, valores pequeños.

Tabla 3.5.13.

Matrices anti-imagen

		PROMEDIO	Tiempo_ estudio	Atención_ Part	Clases_ int	Explicación	Cump_ tareas	Motivado_ est	Exigencia_ prof	Exig_ disciplina	Reportes
Covarianza anti-imagen	PROMEDIO	.580	-.111	-.123	.002	.039	-.243	.067	.029	.125	.077
	Tiempo_ estudio	-.111	.768	-.101	-.023	.034	-.043	-.122	-.053	-.150	.095
	Atención_ Part	-.123	-.101	.535	-.209	-.058	-.083	-.038	.009	.126	.025
	Clases_ int	.002	-.023	-.209	.556	-.164	-.046	-.142	.031	-.060	.051
	Explicación	.039	.034	-.058	-.164	.505	-.058	-.003	-.268	-.061	-.068
	Cump_ tareas	-.243	-.043	-.083	-.046	-.058	.630	.067	-.004	-.024	.051
	Motivado_ est	.067	-.122	-.038	-.142	-.003	.067	.875	-.010	.053	-.109
	Exigencia_ prof	.029	-.053	.009	.031	-.268	-.004	-.010	.561	-.173	.072
	Exig_ disciplina	.125	-.150	.126	-.060	-.061	-.024	.053	-.173	.694	.016
	Reportes	.077	.095	.025	.051	-.068	.051	-.109	.072	.016	.883
Correlación anti-imagen	PROMEDIO	.704 ^a	-.166	-.220	.004	.072	-.402	.094	.051	.198	.107
	Tiempo_ estudio	-.166	.772 ^a	-.157	-.035	.054	-.063	-.148	-.080	-.206	.115
	Atención_ Part	-.220	-.157	.758 ^a	-.384	-.112	-.144	-.055	.016	.208	.037
	Clases_ int	.004	-.035	-.384	.743 ^a	-.310	-.078	-.203	.056	-.096	.073
	Explicación	.072	.054	-.112	-.310	.680 ^a	-.102	-.004	-.504	-.103	-.102
	Cump_ tareas	-.402	-.063	-.144	-.078	-.102	.775 ^a	.090	-.007	-.037	.068
	Motivado_ est	.094	-.148	-.055	-.203	-.004	.090	.595 ^a	-.015	.068	-.124
	Exigencia_ prof	.051	-.080	.016	.056	-.504	-.007	-.015	.659 ^a	-.277	.102
	Exig_ disciplina	.198	-.206	.208	-.096	-.103	-.037	.068	-.277	.652 ^a	.021
	Reportes	.107	.115	.037	.073	-.102	.068	-.124	.102	.021	.753 ^a

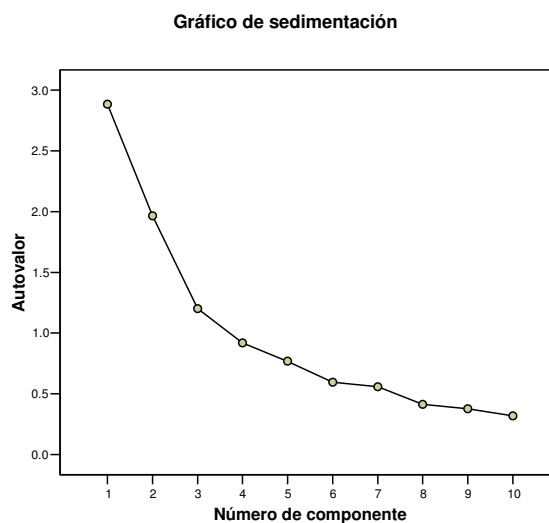
^a. Medida de adecuación muestral

Análisis Factorial

Una vez que se han comprobado los supuestos, se dan a conocer los resultados del análisis factorial.

El gráfico de sedimentación (3.5.2.) nos ayuda a determinar el número óptimo de factores, es una representación gráfica del tamaño de los autovalores, que indica la cantidad de varianza explicada por una componente principal. En este caso, son 3 componentes con autovalores mayores a 1.

Gráfico 3.5.2.



La tabla 3.5.14. expresa las comunalidades, lo que indica la proporción de varianza con la que contribuye cada variable en la solución final.

Tabla 3.5.14.

Comunalidades

	Extracción
PROMEDIO	.688
Tiempo_estudio	.338
Atención_Part	.688
Clases_int	.648
Explicación	.673
Cump_tareas	.587
Motivado_est	.647
Exigencia_prof	.704
Exig_disciplina	.640
Reportes	.439

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La tabla 3.5.15. es la matriz de estructura factorial obtenida con el método de componentes principales todavía sin rotar.

Tabla 3.5.14.

Matriz de componentes(a)

	Componente		
	1	2	3
Clases_int	.740	.096	.303
Atención_Part	.731	-.312	.238
Cump_tareas	.644	-.362	-.201
Explicación	.616	.542	.029
Tiempo_estudio	.575	-.036	-.073
Exig_disciplina	.188	.707	-.323
Exigencia_prof	.459	.666	-.222
PROMEDIO	.506	-.643	-.136
Motivado_est	.227	.176	.751
Reportes	-.352	.214	.520

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
a 3 componentes extraídos

La tabla 3.5.16. proporciona la varianza total explicada antes y después de la rotación, el porcentaje acumulado al final es igual en ambos casos (60.508%), pero diferente en las componentes antes y después de la rotación.

Tabla 3.5.16.

Varianza total explicada

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	2.884	28.838	28.838	2.567	25.674	25.674
2	1.966	19.658	48.496	2.098	20.983	46.657
3	1.201	12.012	60.508	1.385	13.851	60.508

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

A continuación, en la tabla 3.5.17., se expresa la matriz de estructura factorial con los componentes rotados por el método Equamax, y observamos que se definen más las variables en la respectiva componente.

Observamos que al primer factor pertenecen las variables: Atención-Participación, Cumplimiento de tareas, Tiempo de estudio, Promedio y Reportes; al segundo factor: Explicación clara, Exigencia de profesores, y Exigencia de disciplina; al tercer factor: Clases Interesantes y Motivado al estudio.

Así que, podríamos llamar al primer factor: Esfuerzo del alumno, al segundo: Aportación de los profesores, y al tercer factor: Actitud hacia el estudio.

Tabla 3.5.17.

Matriz de componentes rotados(a)

	Componente		
	1	2	3
PROMEDIO	.785	-.258	-.071
Cump_tareas	.762	.060	-.045
Atención_Part	.726	.011	.401
Tiempo_estudio	.509	.260	.105
Reportes	-.501	-.141	.411
Exigencia_prof	.068	.835	.042
Exig_disciplina	-.160	.773	-.131
Explicación	.216	.730	.306
Motivado_est	-.045	.029	.803
Clases_int	.505	.335	.530

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Equamax con Kaiser.

a La rotación ha convergido en 6 iteraciones.

Prueba de supuestos

Las variables tomadas en cuenta son: Edad, Sexo, Otra actividad, Tiempo de dormir, No. de comidas, Pago de estudios, Reside con, Relación con padres, Motivado a vivir, No. de automóviles, Uso personal de automóvil No. de hermanos, Compañía fin de semana, Lugares fin de semana, Valor Responsabilidad, Valor Prestigio, Valor Fama, Valor Dinero, Valor Familia, Valor Amistad, Valor Superación, Valor Belleza.

La tabla 3.5.18. muestra la matriz de correlaciones de Pearson entre cada par de variables. Observamos que no existe gran relación entre los pares de variables y la matriz tiende a ser una matriz identidad. También, la tabla 3.5.18. proporciona el nivel crítico unilateral asociado a cada coeficiente de la correlación que indica el grado de relación existente entre las variables; un valor crítico menor que 0.05 dice que la correlación poblacional entre el respectivo par de variables es significativamente diferente de cero, y en este caso, la mayor parte de los niveles críticos unilaterales es mayor que 0.05.

Esta tabla nos proporciona la primer información de que no es conveniente realizar un análisis factorial con estos datos.

Tabla 3.5.18.

Matriz de correlaciones

	Sexo	Edad	Actividad	Tiempo_dormir	No_Comida	Pago_estudios	Residencia	Relación_padres	Automóviles	Uso_automóviles	Lug_fin_autosemana	Comp_fin_sem	Dinero_gastado	V_responsabilidad	Prestigio	Fama	Dinero	Familia	Amistad	Superación	
Correlación Sexo	1.000	.076	.190	-.202	.229	-.005	-.180	-.158	-.101	.289	-.214	.035	-.063	.216	.054	-.034	-.178	-.207	-.088	-.024	.148
Edad	.076	1.000	.020	.242	-.207	-.267	-.126	-.018	.142	.088	.578	.505	-.064	.328	-.159	-.152	.226	-.031	.022	.079	-.175
Otra_actividad	.190	.020	1.000	-.122	.141	-.158	-.063	.044	.072	.232	.122	-.059	-.063	.356	.009	-.047	.067	-.170	-.080	-.068	.233
Tiempo_dormir	-.202	.242	-.122	1.000	-.044	-.132	-.097	-.115	.157	-.194	.026	.181	-.145	-.052	-.133	.032	.081	.068	.047	.154	-.211
No_Comida	.229	-.207	.141	-.044	1.000	.061	.082	-.089	-.121	.071	-.028	-.064	-.134	.121	-.014	-.076	-.267	.064	.002	-.148	.090
Pago_estudios	.005	-.267	-.158	-.132	.061	1.000	.186	.034	-.088	-.116	-.297	-.285	-.013	-.258	.140	.193	-.059	-.149	-.024	-.118	.007
Residencia	-.180	-.126	-.063	-.097	.082	.186	1.000	.101	-.045	.280	.056	-.248	.032	-.079	-.093	-.116	.067	-.028	.150	-.032	-.068
Relación_padres	.158	-.018	.044	-.115	-.089	.034	.101	1.000	-.422	-.001	-.155	-.006	-.066	-.036	.060	-.080	-.031	-.278	.431	-.076	.112
Motivado_vit	-.101	.142	.072	.157	-.121	-.088	-.045	-.422	1.000	-.047	.167	.234	.074	.137	.057	.005	.127	-.050	-.236	.130	-.049
Automóviles	.289	.088	.232	-.194	.071	-.116	.280	-.001	-.047	1.000	.264	-.092	-.023	.320	.053	-.050	.051	-.109	-.106	-.168	.204
Uso_pers_a	.214	.578	.122	.026	-.028	-.297	.056	-.155	.167	.264	1.000	.402	-.166	.224	-.088	-.094	.099	-.161	-.091	.156	.075
Lug_fin_sem	.035	.505	-.059	.181	-.064	-.285	-.248	-.006	.234	-.092	.402	1.000	-.199	.204	-.029	-.087	.060	.009	.096	.265	-.116
Comp_fin_sem	-.063	-.064	-.063	-.145	-.134	-.013	.032	-.066	.074	-.023	-.166	-.199	1.000	.055	-.020	-.003	.117	.046	-.173	-.047	-.108
Dinero_gastado	.216	.328	.356	-.052	.121	-.258	-.079	-.036	.137	.320	.224	.204	.055	1.000	.038	-.008	.139	-.091	-.053	-.116	-.042
V_responsabilidad	-.101	-.159	.009	-.133	-.014	.140	-.093	.060	.057	.053	-.088	-.029	-.020	.038	1.000	-.206	-.351	-.266	.067	-.169	.024
V_Prestigio	-.034	-.152	-.047	.032	-.076	.193	-.116	-.080	.005	-.050	-.094	-.087	-.003	-.008	-.206	1.000	.248	-.236	-.412	-.285	-.082
V_Fama	-.178	.226	.067	.081	-.267	-.059	.067	-.031	.127	.051	.099	.060	.117	.139	-.351	.248	1.000	-.078	-.093	-.290	-.298
V_Dinero	-.207	-.031	-.170	.068	.064	-.149	-.028	-.278	-.050	-.109	-.161	.009	.046	-.091	-.266	-.236	-.078	1.000	-.043	-.062	-.339
V_Familia	.088	.022	-.080	.047	.002	-.024	-.150	.431	-.236	-.106	-.091	.096	-.173	-.053	.067	-.412	-.093	-.043	1.000	.128	-.182
V_Amistad	-.024	.079	-.068	.154	-.145	-.118	-.032	-.076	.130	-.168	.156	.265	-.047	-.116	-.169	-.285	-.296	-.062	.128	1.000	-.105
V_Superación	.148	-.175	.233	-.211	.090	.007	-.068	.112	-.049	.204	.075	-.116	-.108	-.042	.024	-.082	-.298	-.339	-.182	-.105	1.000
V_Belleza	.186	.294	-.007	.052	.020	-.012	.196	-.032	-.011	.063	.129	-.160	.223	.169	-.326	-.072	.108	-.050	-.207	-.079	-.202
Sig. (Unia Sexo)	.224	.029	.421	.021	.011	.480	.036	.057	.157	.002	.016	.363	.266	.015	.296	.366	.037	.019	.192	.406	.069
Edad	.224	.029	.421	.021	.011	.480	.036	.057	.157	.002	.016	.363	.266	.015	.296	.366	.037	.019	.192	.406	.069
Otra_actividad	.029	.421	.112	.080	.057	.266	.332	.238	.010	.113	.280	.265	.000	.463	.319	.253	.045	.213	.251	.010	.010
Tiempo_dormir	.021	.007	.112	.330	.094	.168	.126	.059	.026	.399	.035	.074	.304	.092	.375	.211	.251	.322	.062	.017	.017
No_Comida	.011	.019	.080	.330	.271	.207	.188	.114	.240	.389	.261	.090	.115	.445	.226	.004	.262	.490	.074	.187	.187
Pago_estudios	.480	.004	.057	.094	.271	.031	.367	.190	.124	.001	.002	.447	.005	.082	.027	.279	.069	.408	.119	.471	.471
Residencia	.036	.105	.266	.168	.207	.031	.367	.190	.124	.001	.002	.447	.005	.082	.027	.279	.069	.408	.119	.471	.471
Relación_padres	.057	.428	.332	.126	.188	.367	.158	.000	.497	.060	.478	.256	.361	.274	.214	.378	.002	.000	.226	.133	.133
Motivado_vit	.157	.079	.238	.059	.114	.190	.326	.000	.320	.048	.009	.231	.087	.285	.479	.104	.310	.009	.097	.312	.312
Automóviles	.002	.192	.010	.026	.240	.124	.002	.497	.320	.004	.181	.410	.001	.300	.310	.305	.140	.146	.047	.020	.020
Uso_pers_a	.016	.000	.113	.399	.389	.001	.291	.060	.048	.004	.000	.049	.012	.190	.174	.163	.054	.182	.060	.229	.229
Lug_fin_sem	.363	.000	.280	.035	.261	.002	.006	.478	.009	-.181	.000	.023	.021	.386	.193	.275	.463	.171	.004	.125	.125
Comp_fin_sem	.266	.262	.265	.074	.090	.447	.374	.256	.231	.410	.049	.023	.291	.421	.488	.122	.322	.042	.320	.141	.141
Dinero_gastado	.015	.000	.000	.304	.115	.005	.216	.361	.087	.001	.012	.021	.291	.353	.470	.082	.182	.301	.124	.339	.339
V_responsabilidad	.296	.056	.463	.092	.445	.082	.178	.274	.285	.300	.190	.386	.421	.353	.019	.000	.004	.253	.045	.407	.407
V_Prestigio	.366	.064	.319	.375	.226	.027	.123	.214	.479	.310	.174	.193	.488	.470	.019	.006	.009	.000	.002	.207	.207
V_Fama	.037	.012	.253	.211	.004	.279	.252	.378	.104	.305	.163	.275	.122	.082	.000	.006	.219	.178	.002	.001	.001
V_Dinero	.019	.378	.045	.251	.262	.069	.392	.002	.310	.140	.054	.463	.322	.182	.004	.009	.219	.336	.269	.000	.000
V_Familia	.192	.413	.213	.322	.490	.408	.067	.000	.009	.146	.182	.171	.042	.301	.253	.000	.178	.336	.102	.034	.034
V_Amistad	.406	.215	.251	.062	.074	.119	.374	.226	.097	.047	.060	.004	.320	.124	.045	.002	.026	.102	.148	.148	.148
V_Superación	.069	.040	.010	.017	.187	.471	.251	.133	.312	.020	.229	.125	.141	.339	.407	.207	.001	.000	.034	.148	.148
V_Belleza	.031	.001	.473	.302	.422	.454	.025	.376	.457	.265	.099	.055	.013	.045	.000	.237	.141	.308	.019	.215	.215

^aDeterminante = .000

La tabla 3.5.19. proporciona la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin que es un índice que compara la magnitud de los coeficientes de correlación observados con la magnitud de los coeficientes de correlación parcial, para que se considere adecuado realizar un análisis factorial, es necesario que este índice se acerque a 1 o bien no sea menor que 0.6, en este caso es 0.183, por esta razón tampoco se considera adecuado hacer un análisis factorial.

Tabla 3.5.19.

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	.183
Prueba de esfericidad de Bartlett	833.367
Chi-cuadrado aproximado	231
Sig.	.000

3.6. Conclusiones

Promedio

- Secundaria

La media del promedio es de 8.26. El 60% de los alumnos tiene un promedio entre 7 y 9. Es mayor la frecuencia de alumnos con promedio entre 9 y 10 que de alumnos entre 6 y 7.

- Preparatoria

La media del promedio es de 8.46. El 67% de los alumnos tiene un promedio entre 7 y 9. Es mayor la frecuencia de alumnos con promedio entre 9 y 10 que de alumnos entre 6 y 7.

Sexo

- Secundaria

El porcentaje de hombres es de 46.46% y el de mujeres es de 55.54%.

- Preparatoria

El porcentaje de hombres es de 55% y el de mujeres es de 45%.

Edad

- Secundaria

La edad de los alumnos de este nivel va de los 12 a los 16 años y se centra en los 14 años siendo esta edad para el 42% de los alumnos.

- Preparatoria

La edad de los alumnos de este nivel va de los 15 a los 20 años y se centra en los 17 años siendo esta edad para el 33% de los alumnos.

Tiempo de estudio

- Secundaria

El promedio del tiempo que los alumnos dedican al estudio fuera de clases es de 1.42 horas. Poco más de la mitad de los alumnos (54%) manifiesta que estudia durante un tiempo de 1 a 2 horas.

- Preparatoria

El promedio del tiempo que los alumnos dedican al estudio fuera de clases es de 1.18 horas. Poco más de la mitad de los alumnos (52%) manifiesta que estudia durante un tiempo de 1 a 2 horas.

Otra actividad

- Secundaria

Poco más de las dos terceras partes del total de los alumnos (72%) practica algún deporte. El 16% de los alumnos realiza dos actividades más además del estudio. Más de la mitad (66%) de los alumnos realiza solo una actividad además del estudio. El 18% de los alumnos no realiza ninguna además del estudio.

- Preparatoria

Poco más de la mitad del total de los alumnos (57%) practica algún deporte. El 14% de los alumnos realiza dos actividades más además del estudio. Poco más de la mitad (55%) de los alumnos realiza solo una actividad además del estudio. El 31% de los alumnos no realiza ninguna además del estudio.

Tiempo para dormir

- Secundaria

El tiempo que duermen en promedio los alumnos durante la noche se centra en las 8 horas. Poco más de la mitad (53%) de los alumnos duermen entre 8 y 10 horas. Poco más de la tercera parte (35%) de los alumnos duerme entre 6 y 8 horas.

- Preparatoria

El tiempo que duermen en promedio los alumnos durante la noche es de 9 horas. Poco menos de la mitad (46%) de los alumnos duermen entre 8 y 10 horas. La tercera parte (33%) de los alumnos duerme entre 10 y 12 horas.

Número de comidas al día

- Secundaria

El número de comidas que los alumnos realizan al día se centra en 4, el 38% de los alumnos realiza 3 comidas al día y el 45% de ellos realiza 4 comidas al día.

- Preparatoria

El número de comidas que los alumnos realizan al día se centra en 3, el 45% de los alumnos realiza 3 comidas al día y el 26% de ellos realiza 4 comidas al día.

Atención y participación

- Secundaria

El 39% de los alumnos permanece atento y participando en clase de un 80% aun 100%. El promedio de los alumnos en cuanto a su atención y participación es de un 70%.

- Preparatoria

El 47% de los alumnos permanece atento y participando en clase de un 80% aun 100%. El promedio de los alumnos en cuanto a su atención y participación es de un 73%.

Clases Interesantes

- Secundaria

Casi la mitad de los alumnos (45%) percibe interesantes sus clases entre un 65% y un 87%. Solo un 18% afirma recibir clases interesantes entre un 88% y un 100%.

- Preparatoria

La mayoría de los alumnos (84%) percibe interesantes sus clases entre un 42% y un 87%. Solo un 3% afirma recibir clases interesantes entre un 88% y un 100%.

Explicación clara

- Secundaria

Poco más de la mitad de los alumnos (54%) declara que recibe una explicación clara entre un 82% y un 100%.

- Preparatoria

Casi la mitad de los alumnos (48%) declara que recibe una explicación clara entre un 65% y un 87%. Solo un 10% afirma recibir una explicación clara entre un 88% y un 100%.

Cumplimiento de tareas

- Secundaria

Los alumnos cumplen en promedio con un 82.8% de tareas. Más de la mitad (60%) cumple de un 82% a un 100% con sus tareas.

- Preparatoria

Los alumnos cumplen en promedio con un 75.7% de tareas. Casi la mitad (43%) cumple de un 65% a un 87% con sus tareas. Solo la tercera parte (33%) cumple con sus tareas entre un 88% y 100%.

Motivación hacia el estudio

- Secundaria

El 80% de los alumnos declara sentirse motivado a estudiar. Solo el 3% declara no sentirse motivado a estudiar.

- Preparatoria

El 87% de los alumnos declara sentirse motivado a estudiar. Solo el 3% declara no sentirse motivado a estudiar.

Exigencia profesores

- Secundaria

Los alumnos perciben que los profesores les exigen en un promedio del 80%. El 41% percibe que los profesores les exigen entre un 85% y un 100%.

- Preparatoria

Los alumnos perciben que los profesores les exigen en un promedio del 72.7%. El 68% percibe que los profesores les exigen entre un 65% y un 87%. Solo el 12% declara que los profesores les exigen entre un 88% y 100%.

Exigencia disciplina

- Secundaria

Los alumnos perciben que se les exige buena disciplina en un promedio del 90%. Casi todos (93%) declara que se les exige buena disciplina entre un 80% y un 100%.

- Preparatoria

Los alumnos perciben que se les exige buena disciplina en un promedio del 79%. La tercera parte (33%) declara que se les exige buena disciplina entre un 87% y un 100%.

Reporte de disciplina

- Secundaria

El promedio de reportes en un ciclo escolar es de 1. La mayoría de ellos (82%) tiene de ninguno a 2 reportes en un ciclo escolar.

- Preparatoria

El promedio de reportes en un ciclo escolar es de 1. La mayoría de ellos (88%) tiene de ninguno a 2 reportes en un ciclo escolar.

Pago de estudios

- Secundaria

Poco más de la mitad de los alumnos (53%) declara que quien paga sus estudios es su padre. El 39% declara que padre y madre pagan sus estudios. Solo el 5% declara que quien paga sus estudios es su madre y el 3% que otro.

- Preparatoria

Dos terceras partes de los alumnos (66%) declara que quien paga sus estudios es su padre. El 22% declara que padre y madre pagan sus estudios. Solo el 12% declara que quien paga sus estudios es su madre.

Reside con

- Secundaria

El 76% de los alumnos vive con sus dos padres, es decir, su familia no está desintegrada. El 24% tiene una familia desintegrada puesto que vive solo con su madre o con su padre.

- Preparatoria

El 74% de los alumnos vive con sus dos padres, es decir, su familia no está desintegrada. El 24% tiene una familia desintegrada puesto que vive solo con su madre. Y el 2% no vive con sus padres.

No. de hermanos

- Secundaria

El promedio de los hermanos que tiene un alumno es de 2, los datos son muy dispersos y la amplitud es de 6. El 33% tiene un hermano y el 42% tiene dos hermanos.

- Preparatoria

El promedio de los hermanos que tiene un alumno es de 2. El 33% tiene un hermano y el 46% tiene dos hermanos.

Relación con padres

- Secundaria

El 41% de los alumnos revela tener excelente relación con sus padres, el 31% dice tener muy buena relación con ellos, solo el 2% declara tener mala relación con sus padres.

- Preparatoria

El 24% de los alumnos revela tener excelente relación con sus padres, el 54% dice tener muy buena relación con ellos, ninguno declara tener mala relación con sus padres.

Motivado a vivir

- Secundaria

La mayoría de los alumnos (91%) se siente motivado a vivir, el 6% no se siente motivado a vivir.

- Preparatoria

La mayoría de los alumnos (95%) se siente motivado a vivir, el 2% no se siente motivado a vivir.

No. de automóviles

- Secundaria

Las familias de los alumnos tienen en promedio 2 automóviles, se encontró dispersión en esta serie de datos y una diferencia de 9 entre el que tiene más y el que tiene menos automóviles. El 44% de los alumnos cuenta con 2 autos en su casa.

- Preparatoria

Las familias de los alumnos tienen en promedio 3 automóviles, se encontró dispersión en esta serie de datos y una diferencia de 6 entre el que tiene más y el que tiene menos automóviles. El 56% de los alumnos cuenta con 2 ó 3 autos en su casa.

Uso personal del automóvil

- Secundaria

El 62% declara hacer uso personal de un automóvil.

- Preparatoria

El 65% declara hacer uso personal del automóvil.

Lugares fin de semana

- Secundaria

El 27% asiste a centros de diversión nocturnos, a los llamados "antros" y bares, sin embargo ninguno tiene la mayoría de edad para asistir a estos lugares.

- Preparatoria

El 70% asiste a centros de diversión nocturnos, a los llamados "antros" y bares, sin embargo el 61% de los alumnos no tiene la mayoría de edad para asistir a estos lugares.

Compañía fin de semana

- Secundaria

El 72% de los padres de los alumnos conviven con sus hijos los fines de semana. El 16% de los alumnos permanecen los fines de semana sin la compañía de sus padres.

- Preparatoria

El 52% de los padres de los alumnos conviven con sus hijos los fines de semana. El 48% de los alumnos permanecen los fines de semana sin la compañía de sus padres.

Dinero Gastado

- Secundaria

Los alumnos gastan en un mes un promedio de \$ 1,032.18, sin embargo los datos son muy dispersos y se tiene una diferencia de \$ 6,900.00 entre el dato mayor y el dato menor. El 78% gasta \$1,000.00 o menos al mes.

- Preparatoria

Los alumnos gastan en un mes un promedio de \$ 1,621.67, sin embargo los datos son muy dispersos y se tiene una diferencia de \$ 7,800.00 entre el dato mayor y el dato menor. El 51% gasta \$1,000.00 o menos al mes.

Valor Responsabilidad

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 4º lugar, registrando mayor frecuencia para el 3er lugar. Solo el 5% lo eligió en 1er lugar y el 8% lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 4º lugar, registrando mayor frecuencia también para el 4º lugar. Solo el 2% lo eligió en 1er lugar y el 8% lo eligió en último lugar.

Valor Prestigio

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 6º lugar, registrando mayor frecuencia para el 5º lugar. Solo el 2% lo eligió en 1er lugar y el 15% lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 5º lugar, registrando mayor frecuencia también para el 5º lugar. Nadie lo eligió en 1er lugar y solo el 3% lo eligió en último lugar.

Valor Fama

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 7º lugar, registrando mayor frecuencia para el 8º lugar. Nadie lo eligió en 1er lugar y el 38% lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 7º lugar, registrando mayor frecuencia para el 8º lugar. Nadie lo eligió en 1er lugar y el 67% lo eligió en último lugar.

Valor Dinero

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 6º lugar, registrando mayor frecuencia para el 8º lugar. Solo el 6% lo eligió en 1er lugar y el 21% lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 5º lugar, registrando mayor frecuencia para el 6º lugar. Solo el 2% lo eligió en 1er lugar y el 5% lo eligió en último lugar.

Valor Familia

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 2º lugar, registrando mayor frecuencia para el 1er lugar. El 62% lo eligió en 1er lugar y solo el 2% lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 2º lugar, registrando mayor frecuencia para el 1er lugar. El 63% lo eligió en 1er lugar y solo el 2% lo eligió en último lugar.

Valor Amistad

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 3er lugar, registrando mayor frecuencia para el 2º lugar. El 14% lo eligió en 1er lugar y nadie lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 3er lugar, registrando mayor frecuencia para el 2º lugar. El 3% lo eligió en 1er lugar y el 2% lo eligió en último lugar.

Valor Superación

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 4º lugar, registrando mayor frecuencia también para el 4º lugar. El 10% lo eligió en 1er lugar y el 4% lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 3er lugar, registrando mayor frecuencia también para el 3er lugar. El 19% lo eligió en 1er lugar y el 2% lo eligió en último lugar.

Valor Belleza

- Secundaria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 6º lugar, registrando mayor frecuencia también para el 6º lugar. Solo el 1% lo eligió en 1er lugar y el 11% lo eligió en último lugar.

- Preparatoria

En promedio este valor en grado de importancia fue elegido en 6º lugar, registrando mayor frecuencia para el 7º lugar. Solo el 2% lo eligió en 1er lugar y el 17% lo eligió en último lugar.

DEL ANÁLISIS FACTORIAL:

- Secundaria

Sólo se pudieron agrupar en factores las variables correspondientes al aspecto académico, en el primer factor "Estímulos" están las variables: Atención-Participación, Clases interesantes y Cumplimiento de tareas; en el segundo factor "Aportación de los profesores", las variables: Explicación clara, Exigencia de profesores y Exigencia de disciplina; en el tercer factor "Resultados de aprovechamiento y disciplina", se encuentran las variables: Promedio y Reportes; y en el cuarto factor "Actitud hacia el estudio", las variables: Tiempo de estudio y Motivado al estudio.

- Preparatoria

También en este caso, solo se pudieron agrupar en factores las variables de tipo académicas, en el primer factor "Esfuerzo del alumno" se encuentran las variables: Atención-Participación, Cumplimiento de tareas, Tiempo de estudio, Promedio y Reportes; en segundo factor: "Aportación de los profesores", las variables: Explicación clara, Exigencia de profesores y Exigencia de disciplina; y en el tercer factor: "Actitud hacia el estudio" están las variables: Clases interesantes y Motivado al estudio.

CAPÍTULO IV

CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

Se aplicará la técnica de Análisis de Regresión para obtener el mejor modelo, analizando los estadísticos obtenidos y encontrar las variables que mejor expliquen el aprovechamiento de los alumnos.

4.1. Construcción del modelo

El Análisis de Regresión Múltiple es una técnica estadística que ayuda a explicar la relación entre variables independientes y una variable dependiente y se aplica en este estudio porque queremos responder a la pregunta: ¿de qué depende el aprovechamiento de los alumnos de Secundaria y Preparatoria del Centro de Estudios Lomas?

Con Análisis de Regresión Múltiple se elaboró un modelo para determinar la influencia de las variables: sexo, edad, tiempo de estudio, otra actividad, tiempo para dormir, número de comidas, atención y participación, clases interesantes, explicación clara, cumplimiento de tareas, motivación con el estudio, exigencia de profesores, exigencia de disciplina, reportes de disciplina, pago de estudios, reside con, número de hermanos, relación con padres, motivado a vivir, número de automóviles, uso personal del automóvil, lugares fin de semana, compañía fin de semana y dinero gastado, sobre la variable promedio, la cual mide el aprovechamiento del alumno.

A continuación presentamos los resultados obtenidos al realizar la regresión en SPSS*, tanto para secundaria como para preparatoria.

SECUNDARIA

Tabla 4.1.1. Coeficientes(a)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	5.736	.511		11.233	.000
	Sexo	-.521	.130	-.288	-4.012	.000
	No_Comidas	.232	.084	.199	2.750	.007
	Cump_tareas	.301	.050	.449	5.977	.000
	Reportes	-.095	.036	-.199	-2.610	.011
	Lug_fin_semana	-.357	.139	-.184	-2.558	.012

a Variable dependiente: PROMEDIO

Tabla 4.1.2.

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. del cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	.744 ^a	.554	.531	.62159	.554	23.614	5	95	.000	1.985

a. Variables predictoras: (Constante), Lug_fin_semana, Cump_tareas, Sexo, No_Comidas, Reportes

b. Variable dependiente: PROMEDIO

La ecuación encontrada es:

$$\text{Promedio} = 5.736 - 0.521\text{Sexo} + 0.232\text{No de Comidas} + 0.0301\text{Cumplimiento de tareas} - 0.095\text{Reportes} - 0.357\text{Lugares fin de semana}$$

* SPSS: Software para Estadística.

PREPARATORIA

Tabla 4.1.3. Coeficientes(a)

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	7.817	.850		9.196	.000
	Relación_padres	.432	.121	.415	3.570	.001
	Lug_fin_semana	-.676	.193	-.412	-3.506	.001
	Exig_disciplina	-.159	.063	-.296	-2.539	.014
	Comp_fin_sem	.214	.089	.252	2.417	.019
	Clases_int	.181	.055	.381	3.288	.002
	Motivado_vivir	2.396	.652	.459	3.675	.001
	Exigencia_prof	-.151	.075	-.257	-2.024	.048

a Variable dependiente: PROMEDIO

Tabla 4.1.4.

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio				Sig. del cambio en F	Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2		
1	.732 ^a	.536	.461	.60668	.536	7.085	8	49	.000	1.875

a. Variables predictoras: (Constante), Exigencia_prof, Lug_fin_semana, Relación_padres, Comp_fin_sem, Dinero_gast, Clases_int, Exig_disciplina, Motivado_vivir

b. Variable dependiente: PROMEDIO

La ecuación encontrada es:

$$\text{Promedio} = 7.8174 + 0.432\text{Relación con padres} - 0.676\text{Lugares fin de semana} - 0.159\text{Exigencia de disciplina} + 0.214\text{Compañía fin de semana} + 0.181\text{Clases interesantes} + 2.396\text{Motivado a vivir} - 0.151\text{Exigencia de profesores}$$

4.2. Análisis de los resultados obtenidos

En este apartado, se analizarán los resultados obtenidos de cada modelo de regresión múltiple.

SECUNDARIA

- Coeficiente de determinación múltiple

El coeficiente de determinación múltiple ajustado que se obtuvo es $R_a^2 = 0.531$, lo cual indica que la variabilidad del promedio del alumno se puede explicar en un 53.1% con la ecuación obtenida. Se encuentra en la tabla 4.1.2.

- Prueba F

Esta prueba indica la significancia general de las variables independientes sobre la variable dependiente (promedio).

Para lo cual, realizamos la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_5 = 0$$

$$H_a : \text{uno o más de los parámetros no es igual a cero}$$

El estadístico de la prueba es $F = 23.614$ y como $F > {}^1F_{.05}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre el promedio y el conjunto de todas las variables independientes del modelo. Se indica en la tabla 4.1.2.

- Prueba t

Esta prueba indica la significancia de cada variable independiente sobre la variable dependiente (promedio). Se pueden observar en la tabla 4.1.1.

Variable Sexo:

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_a : \beta_1 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = -4.012$ y como $t < -{}^2t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable sexo.

Variable Comidas:

$$H_0 : \beta_2 = 0$$

$$H_a : \beta_2 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = 2.750$ y como $t > {}^2t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable comidas.

Variable Cumplimiento de tareas:

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

¹ $F_{.05}$ con 5 / 95 grados de libertad se encuentra entre 2.29 y 2.37

² $t_{.025}$ con 95 grados de libertad se encuentra entre 1.980 y 2.000

$$H_a : \beta_3 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = 5.977$ y como $t > {}^2 t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable cumplimiento de tareas.

Variable Reportes:

$$H_0 : \beta_4 = 0$$

$$H_a : \beta_4 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = -2.610$ y como $t < {}^2 -t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable reportes.

Variable Lugares fin de semana:

$$H_0 : \beta_5 = 0$$

$$H_a : \beta_5 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = -2.558$ y como $t < {}^2 -t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable lugares fin de semana.

- Multicolinealidad

Para determinar si existe multicolinealidad entre las variables independientes, es decir, relación lineal entre ellas, observemos los coeficientes de correlación en la tabla 4.1.5.:

Tabla 4.1.5. Correlaciones de los coeficientes(a)

Modelo			Lug_fin_semana	Cump_tareas	Sexo	No_Comidas	Reportes
1	Correlaciones	Lug_fin_semana	1.000	-.067	.058	.011	-.288
		Cump_tareas	-.067	1.000	.192	-.192	.310
		Sexo	.058	.192	1.000	-.238	-.039
		No_Comidas	.011	-.192	-.238	1.000	.092
		Reportes	-.288	.310	-.039	.092	1.000
	Covarianzas	Lug_fin_semana	.019	.000	.001	.000	-.001
		Cump_tareas	.000	.003	.001	-.001	.001
		Sexo	.001	.001	.017	-.003	.000
		No_Comidas	.000	-.001	-.003	.007	.000
		Reportes	-.001	.001	.000	.000	.001

a Variable dependiente: PROMEDIO

No hay evidencia de multicolinealidad, puesto que los coeficientes de correlación son muy bajos.

² $t_{.025}$ con 95 grados de libertad se encuentra entre 1.980 y 2.000

PREPARATORIA

- Coeficiente de determinación múltiple

El coeficiente de determinación múltiple ajustado que se obtuvo es $R_a^2 = 0.461$, lo cual indica que la variabilidad del promedio del alumno se puede explicar en un 46.1% con la ecuación obtenida. Lo podemos ver en la tabla 4.1.4.

- Prueba F

Esta prueba indica la significancia general de las variables independientes sobre la variable dependiente (promedio). Está en la tabla 4.1.4.

Para lo cual, realizamos la siguiente prueba de hipótesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_7 = 0$$

$$H_a : \text{uno o más de los parámetros no es igual a cero}$$

El estadístico de la prueba es $F = 7.085$ y como $F > {}^3F_{.05}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre el promedio y el conjunto de todas las variables independientes del modelo.

- Prueba t

Esta prueba indica la significancia de cada variable independiente sobre la variable dependiente (promedio). Se encuentran en la tabla 4.1.3.

Variable Clases interesantes:

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_a : \beta_1 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = 3.288$ y como $t > {}^4t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable clases interesantes.

Variable Exigencia de disciplina:

$$H_0 : \beta_2 = 0$$

$$H_a : \beta_2 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = -2.539$ y como $t < {}^4t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable exigencia de disciplina

Variable Motivado a vivir:

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

$$H_a : \beta_3 \neq 0$$

³ $F_{.05}$ con 7 / 50 grados de libertad se encuentra entre 2.17 y 2.25

⁴ $t_{.025}$ con 49 grados de libertad se encuentra entre 2.000 y 2.021

El estadístico de la prueba es $t = 3.675$ y como $t > {}^4 t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable motivado a vivir.

Variable Lugares fin de semana:

$$H_0 : \beta_4 = 0$$

$$H_a : \beta_4 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = -3.506$ y como $t < {}^4 -t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable lugares fin de semana.

Variable Compañía fin de semana:

$$H_0 : \beta_5 = 0$$

$$H_a : \beta_5 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = 2.417$ y como $t > {}^4 t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable compañía fin de semana.

Variable Exigencia de profesores:

$$H_0 : \beta_6 = 0$$

$$H_a : \beta_6 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = -2.024$ y como $t < {}^4 -t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable exigencia de profesores.

Variable Relación con padres:

$$H_0 : \beta_7 = 0$$

$$H_a : \beta_7 \neq 0$$

El estadístico de la prueba es $t = 3.570$ y como $t > {}^4 t_{.025}$ entonces rechazamos H_0 y concluimos que si existe una relación significativa entre la variable promedio y la variable relación con padres.

- Multicolinealidad

Para determinar si existe multicolinealidad entre las variables independientes, es decir, relación lineal entre ellas, observemos los coeficientes de correlación de la tabla 4.1.6.:

⁴t con 49 grados de libertad se encuentra entre 2.000 y 2.021

Tabla 4.1.6.

Correlaciones de los coeficientes^a

Modelo		Exigencia_ prof	Lug_fin_ semana	Relación_ padres	Comp_fin_ sem	Clases_int	Exig_ disciplina	Motivado_vivir	
1	Correlaciones	Exigencia_prof	1.000	.181	.074	.073	-.146	-.473	-.330
		Lug_fin_semana	.181	1.000	-.247	.099	-.428	.051	-.449
		Relación_padres	.074	-.247	1.000	.177	.363	-.204	.373
		Comp_fin_sem	.073	.099	.177	1.000	.130	.097	-.087
		Clases_int	-.146	-.428	.363	.130	1.000	-.093	.306
		Exig_disciplina	-.473	.051	-.204	.097	-.093	1.000	.004
		Motivado_vivir	-.330	-.449	.373	-.087	.306	.004	1.000
		Covarianzas	Exigencia_prof	.006	.003	.001	.001	-.001	-.003
	Lug_fin_semana		.003	.046	-.007	.002	-.006	.001	-.069
	Relación_padres		.001	-.007	.018	.002	.003	-.002	.036
	Comp_fin_sem		.001	.002	.002	.010	.001	.001	-.006
	Clases_int		-.001	-.006	.003	.001	.004	.000	.013
	Exig_disciplina		-.003	.001	-.002	.001	.000	.005	.000
		Motivado_vivir	-.019	-.069	.036	-.006	.013	.000	.507

a. Variable dependiente: PROMEDIO

No hay evidencia de multicolinealidad, puesto que los coeficientes de correlación no son altos.

4.3. Evaluación del modelo

En este apartado evaluaremos los modelos en base a los residuales, es decir, a la diferencia entre el promedio real y el promedio pronosticado con la ecuación. Realizamos este análisis de residuales para evaluar el modelo, ya que a través de dicho análisis ayudará a determinar si se están respetando los supuestos con los que debe cumplir un modelo de regresión.

SECUNDARIA

Tabla 4.3.1.

Estadísticos sobre los residuos(a)

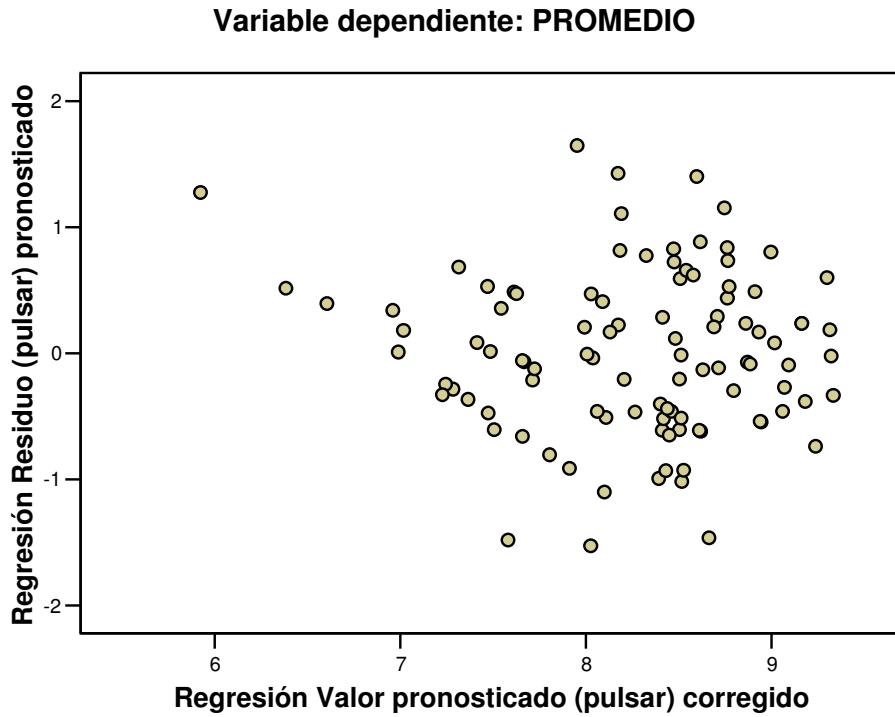
	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	N
Valor pronosticado	6.0788	9.3211	8.2594	.67542	101
Valor pronosticado tip.	-3.229	1.572	.000	1.000	101
Error típico del valor pronosticado	.101	.326	.146	.040	101
Valor pronosticado corregido	5.9242	9.3332	8.2600	.68307	101
Residuo bruto	-1.39942	1.56538	.00000	.60585	101
Residuo tip.	-2.251	2.518	.000	.975	101
Residuo estud.	-2.319	2.583	-.001	1.004	101
Residuo eliminado	-1.52641	1.64701	-.00059	.64316	101
Residuo eliminado estud.	-2.375	2.665	.000	1.014	101
Distancia de Cook	.000	.109	.010	.017	101

a Variable dependiente: PROMEDIO

1. La media del error es cero, por lo que se cumple el primer supuesto.

Gráfico 4.3.1.

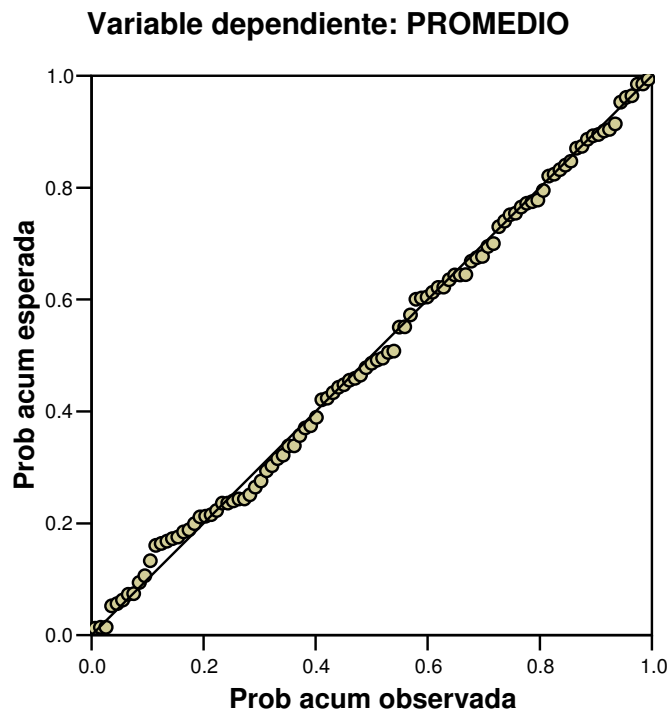
Gráfico de dispersión



2. Según el gráfico 4.3.1. no hay evidencia de heteroscedasticidad, por lo que se cumple el segundo supuesto.
3. Según el estadístico Durbin Watson = 1.985, no hay evidencia de correlación serial, así que los valores del error son independientes, con esto se cumple el tercer supuesto.

Gráfico 4.3.2.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



4. Según los gráficos 4.3.1. y 4.3.2. el término error es una variable aleatoria con distribución normal, por lo que se cumple el cuarto supuesto.

PREPARATORIA

Tabla 4.3.2.

Estadísticos sobre los residuos(a)

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típ.	N
Valor pronosticado	6.7584	9.7070	8.4621	.60498	58
Valor pronosticado tip.	-2.816	2.058	.000	1.000	58
Error típico del valor pronosticado	.132	.506	.227	.075	58
Valor pronosticado corregido	6.8714	9.7750	8.4589	.61665	58
Residuo bruto	-1.61532	1.59740	.00000	.56249	58
Residuo tip.	-2.663	2.633	.000	.927	58
Residuo estud.	-2.869	2.807	.001	.995	58
Residuo eliminado	-1.87498	1.81517	.00321	.65086	58
Residuo eliminado estud.	-3.113	3.032	.004	1.029	58
Distancia de Cook	.000	.147	.018	.029	58

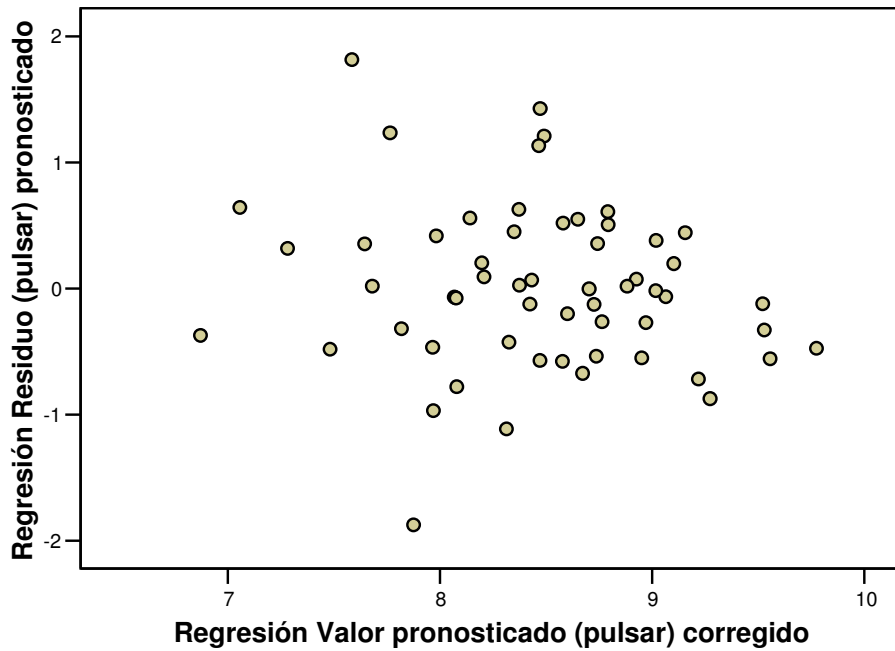
a Variable dependiente: PROMEDIO

1. La media del error es cero, por lo que se cumple el primer supuesto.

Gráfico 4.3.3.

Gráfico de dispersión

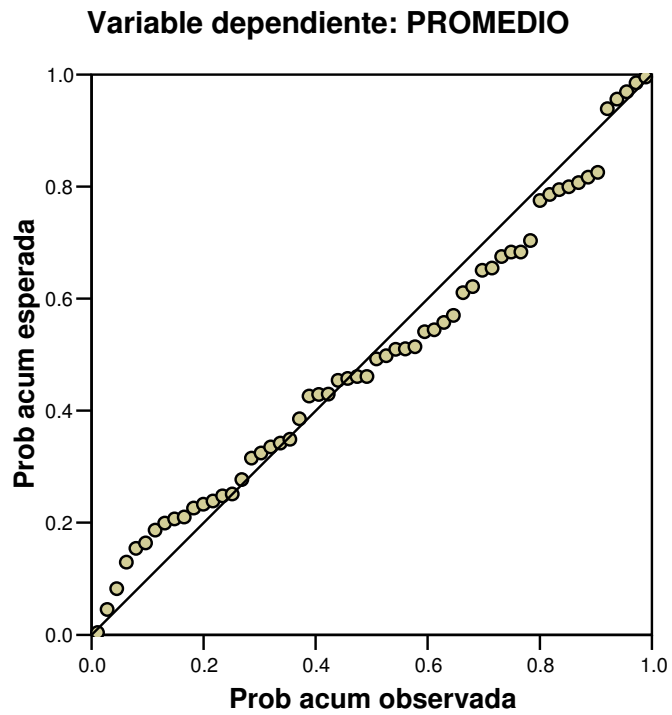
Variable dependiente: **PROMEDIO**



2. Si observamos el gráfico 4.3.3. no hay evidencia de heteroscedasticidad, por lo que se cumple el segundo supuesto.
3. Según el estadístico Durbin Watson = 1.875, no hay evidencia de correlación serial, así que los valores del error son independientes, con esto se cumple el tercer supuesto.

Gráfico 4.3.4.

Gráfico P-P normal de regresión Residuo tipificado



4. Según los gráficos 4.3.3. y 4.3.4. el término error es una variable aleatoria con distribución normal, por lo que se cumple el cuarto supuesto.

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

Se obtendrán conclusiones mediante la interpretación de los resultados obtenidos y se enunciarán las propuestas de solución que se darían a la Dirección del Centro de Estudios Lomas plantel Secundaria-Preparatoria.

5.1. Aplicación del modelo para hacer pronósticos

Puesto que en los resultados de nuestros modelos de regresión nos dimos cuenta que las ecuaciones obtenidas no explican al 100% el promedio del alumno, más que hacer un pronóstico, lo que se desea es proponer diferentes escenarios y aplicar el modelo para observar la forma en que se puede ayudar al alumno a mejorar su aprovechamiento escolar.

SECUNDARIA

ESCENARIO IDEAL PARA MUJER			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	5.736		5.736
Lugares Fin de Semana	-0.357	0 (Museos y eventos culturales)	0
Cumplimiento de tareas	0.301	10	3.01
Sexo	-0.521	0 (Femenino)	0
No de Comidas	0.232	5	1.16
Reportes	-0.095	Ninguno	0
Pronóstico del Promedio			9.906

El valor esperado del promedio es de 9.9 para una alumna, que el fin de semana asiste a museos y eventos culturales, que cumple con todas sus tareas, que come 5 veces al día y no tiene ningún reporte.

ESCENARIO INTERMEDIO PARA MUJER			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	5.736		5.736
Lugares Fin de Semana	-0.357	1 (Cine y centros de diversión)	-0.357
Cumplimiento de tareas	0.301	9	2.709
Sexo	-0.521	0 (Femenino)	0
No de Comidas	0.232	4	0.928
Reportes	-0.095	1	-0.095
Pronóstico del Promedio			8.921

Se espera un promedio de 8.9 para una alumna, que el fin de semana asiste al cine y centros de diversión, que cumple con el 90% de sus tareas, que come 4 veces al día y que tiene 1 reporte.

ESCENARIO MALO PARA MUJER			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	5.736		5.736
Lugares Fin de Semana	-0.357	2 (Antros y bares)	-0.714
Cumplimiento de tareas	0.301	7	2.107
Sexo	-0.521	0 (Femenino)	0
No de Comidas	0.232	3	0.696
Reportes	-0.095	4	-0.38
Pronóstico del Promedio			7.445

Se espera un promedio de 7.4 para una alumna, que el fin de semana asiste a antros y bares, que cumple con el 70% de sus tareas, que come 3 veces al día y que tiene en promedio 4 reportes.

ESCENARIO IDEAL PARA HOMBRE			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	5.736		5.736
Lugares Fin de Semana	-0.357	0 (Museos y eventos culturales)	0
Cumplimiento de tareas	0.301	10	3.01
Sexo	-0.521	1 (Masculino)	-0.521
No de Comidas	0.232	5	1.16
Reportes	-0.095	Ninguno	0
Pronóstico del Promedio			9.385

El valor esperado del promedio es de 9.3 para un alumno, que el fin de semana asiste a museos y eventos culturales, que cumple con todas sus tareas, que come 5 veces al día y no tiene ningún reporte.

ESCENARIO INTERMEDIO PARA HOMBRE			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	5.736		5.736
Lugares Fin de Semana	-0.357	1 (Cine y centros de diversión)	-0.357
Cumplimiento de tareas	0.301	9	2.709
Sexo	-0.521	1 (Masculino)	-0.521
No de Comidas	0.232	4	0.928
Reportes	-0.095	1	-0.095
Pronóstico del Promedio			8.4

Se espera un promedio de 8.4 para un alumno, que el fin de semana asiste al cine y centros de diversión, que cumple con el 90% de sus tareas, que come 4 veces al día y que tiene 1 reporte.

ESCENARIO MALO PARA HOMBRE			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	5.736		5.736
Lugares Fin de Semana Cumplimiento de tareas	-0.357	2 (Antros y bares)	-0.714
Sexo	0.301	7	2.107
No de Comidas Reportes	-0.521	1 (Masculino)	-0.521
	0.232	3	0.696
	-0.095	4	-0.38
Pronóstico del Promedio			6.924

Se espera un promedio de 6.9 para un alumno, que el fin de semana asiste a antros y bares, que cumple con el 70% de sus tareas, que come 3 veces al día y que tiene en promedio 4 reportes.

PREPARATORIA

ESCENARIO IDEAL 1			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	7.817		7.817
Clases Interesantes Exigencia de Disciplina Motivado a Vivir	0.181	10	1.81
Lugares Fin de Semana Compañía Fin de Semana Exigencia de Profesores Relación con Padres	-0.159	10	-1.59
	2.396	1 (Si)	2.396
	-0.676	0 (Museos y eventos culturales)	0
	0.214	2 (Familia y amigos)	0.428
	-0.151	10	-1.51
	0.432	2 (Muy buena)	0.864
Pronóstico del Promedio			10.215

El promedio esperado es de 10 para un alumno que le parecen interesantes las clases al 100%, que percibe que se exige disciplina al 100%, que está motivado a vivir, que el fin de semana visita museos y asiste a eventos culturales, que el fin de semana

tiene la compañía de familia y amigos, que percibe que los profesores exigen el 100% y que la relación con sus padres es muy buena.

ESCENARIO IDEAL 2			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	7.817		7.817
Clases			
Interesantes	0.181	10	1.81
Exigencia de			
Disciplina	-0.159	8	-1.272
Motivado a			
Vivir	2.396	1 (Si)	2.396
Lugares Fin			
de Semana	-0.676	0 (Museos y eventos culturales)	0
Compañía			
Fin de			
Semana	0.214	2 (Familia y amigos)	0.428
Exigencia de			
Profesores	-0.151	10	-1.51
Relación con			
Padres	0.432	1 (Excelente)	0.432
Pronóstico del Promedio			10.101

El promedio esperado es de 10 para un alumn@ que le parecen interesantes las clases al 100%, que percibe que se exige disciplina al 80%, que está motivad@ a vivir, que el fin de semana visita museos y asiste a eventos culturales, que el fin de semana tiene la compañía de familia y amigos, que percibe que los profesores exigen el 100% y que la relación con sus padres es excelente.

ESCENARIO BUENO 1			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	7.817		7.817
Clases			
Interesantes	0.181	8	1.448
Exigencia de			
Disciplina	-0.159	10	-1.59
Motivado a			
Vivir	2.396	1 (Si)	2.396
Lugares Fin			
de Semana	-0.676	1 (Cine y centros de diversión)	-0.676
Compañía			
Fin de			
Semana	0.214	1 (Familia)	0.214
Exigencia de			
Profesores	-0.151	10	-1.51
Relación con			
Padres	0.432	3 (Buena)	1.296
Pronóstico del Promedio			9.395

Se espera un promedio de 9.4 para un alumn@ que le parecen interesantes las clases al 80%, que percibe que se exige disciplina al 100%, que está motivad@ a vivir, que el fin de semana asiste al cine y centros de diversión, que el fin de semana tiene la compañía de su familia, que percibe que los profesores exigen el 100% y que la relación con sus padres es buena.

ESCENARIO BUENO 2			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	7.817		7.817
Clases			
Interesantes	0.181	8	1.448
Exigencia de			
Disciplina	-0.159	8	-1.272
Motivado a			
Vivir	2.396	1 (Si)	2.396
Lugares Fin			
de Semana	-0.676	1 (Cine y centros de diversión)	-0.676
Compañía			
Fin de			
Semana	0.214	1 (Familia)	0.214
Exigencia de			
Profesores	-0.151	10	-1.51
Relación con			
Padres	0.432	2 (Muy buena)	0.864
Pronóstico del Promedio			9.281

Se espera un promedio de 9.3 para un alumn@ que le parecen interesantes las clases al 80%, que percibe que se exige disciplina al 80%, que está motivad@ a vivir, que el fin de semana asiste al cine y centros de diversión, que el fin de semana tiene la compañía de su familia, que percibe que los profesores exigen el 100% y que la relación con sus padres es muy buena.

ESCENARIO MALO 1			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	7.817		7.817
Clases			
Interesantes	0.181	6	1.086
Exigencia de			
Disciplina	-0.159	10	-1.59
Motivado a			
Vivir	2.396	0 (No)	0
Lugares Fin			
de Semana	-0.676	2 (Antros y bares)	-1.352
Compañía			
Fin de			
Semana	0.214	0 (Amigos)	0
Exigencia de			
Profesores	-0.151	10	-1.51
Relación con			
Padres	0.432	5 (Mala)	2.16
Pronóstico del Promedio			6.611

Se espera un promedio de 6.6 para un alumn@ que le parecen interesantes las clases al 60%, que percibe que se exige disciplina al 100%, que no está motivad@ a vivir, que el fin de semana asiste a antros y bares, que el fin de semana tiene la compañía de amigos, que percibe que los profesores exigen el 100% y que la relación con sus padres es mala.

ESCENARIO MALO 2			
	Coeficientes	Suposición	
Constante	7.817		7.817
Clases Interesantes	0.181	6	1.086
Exigencia de Disciplina	-0.159	8	-1.272
Motivado a Vivir	2.396	0 (No)	0
Lugares Fin de Semana	-0.676	2 (Antros y bares)	-1.352
Compañía Fin de Semana	0.214	0 (Amigos)	0
Exigencia de Profesores	-0.151	10	-1.51
Relación con Padres	0.432	5 (Mala)	2.16
Pronóstico del Promedio			6.929

Se espera un promedio de 6.9 para un alumn@ que le parecen interesantes las clases al 60%, que percibe que se exige disciplina al 80%, que no está motivad@ a vivir, que el fin de semana asiste antros y bares, que el fin de semana tiene la compañía de amigos, que percibe que los profesores exigen el 100% y que la relación con sus padres es mala.

5.2. Conclusiones y propuestas de solución

SECUNDARIA

De todas las variables explicativas del promedio que fueron propuestas por el personal docente, solamente cinco fueron significativas para el modelo y con este resultado podemos concluir con lo siguiente:

1. El promedio se ve favorecido por el hecho de que el alumno sea de sexo femenino.
2. En cuanto a los lugares que frecuentan los fines de semana, perjudica al promedio el hecho de que los jóvenes asistan a sitios de entretenimiento nocturno tales como los llamados "antros" y bares. Se propone convocar a una reunión a los padres de familia y comentarles la influencia negativa que tiene sobre el aprovechamiento del alumno si asiste a este tipo de lugares.
3. Para aumentar el promedio es importante el cumplimiento de tareas, por lo que se podrían realizar mecanismos que aseguren el cumplimiento de tareas del alumno.
4. Entre mayor cantidad de comidas al día realice el alumno, mejorará el promedio, sin excederse de cinco comidas.
5. Los reportes de disciplina generan una disminución en el promedio, por lo que se podría generar conciencia al alumno sobre las consecuencias de sus acciones. Por otro lado, se debe evaluar la habilidad de cada profesor para mantener la atención y un ambiente disciplinado en su clase, que no permita al alumno pasar sobre la autoridad del profesor teniendo que recurrir a un reporte.

Analizar los mecanismos de evaluación ya que no resultaron significativas para el promedio variables que debieran serlo, por ejemplo, atención y participación, con esta variable se obtiene parte de la calificación del alumno; clases interesantes; explicación clara; exigencia de profesores.

PREPARATORIA

De todas las variables explicativas del promedio que fueron propuestas por el personal docente, solamente siete fueron significativas para el modelo y con este resultado podemos concluir con lo siguiente:

1. Es importante ofrecer clases interesantes a los alumnos, pues esto interviene en el aprovechamiento del alumno, para lo cual se propone detectar si cada profesor da clases interesantes, si no es así, pedir un esfuerzo de su parte, ofrecerle alternativas para que se actualice o cursos sobre la práctica docente y sobre las características y necesidades de los adolescentes.
2. En lo que respecta a la exigencia de disciplina, el promedio disminuye si el alumno siente que se le exige buena disciplina, sin embargo, no debe exigirse menos disciplina, pues es un factor importante para su formación.
3. Influye considerablemente en el promedio el hecho de que el alumno se sienta motivado en la vida, y para detectar razones por las que no se sintiese motivado en la vida, se sugiere atención profesional, para lo cual la institución podría contratar a

un especialista como un psicólogo o terapeuta y brindar este servicio a sus alumnos.

4. En cuanto a los lugares que frecuentan los fines de semana, se llega a la misma conclusión que se llegó con Secundaria (ver conclusión 2 de Secundaria).
5. Influye en el promedio la compañía que tiene el alumno los fines de semana, reporta mayor promedio el alumno que es acompañado tanto de familia como de amigos que el que es acompañado solo por amigos, por lo cual se debe sugerir a los padres de familia convivir más con sus hijos.
6. En lo que respecta a la exigencia por parte de profesores, el promedio disminuye si el alumno siente que el profesor le exige más, sin embargo, debe mantenerse esa línea, pues es un factor importante para su formación.
7. Según el modelo, si la relación entre alumno y padres de familia es excelente, el promedio disminuye y si es mala, el promedio aumenta. Esto podría explicarse porque los padres que ponen más atención a sus hijos o están al pendiente de ellos los cuestionan o presionan sobre su desempeño académico, habiendo confrontación y conflicto, por lo que un alumno con mejor rendimiento académico no perciba una buena relación con sus padres; por el contrario podría ser que los alumnos que reportan buena relación con sus padres no sean atendidos por ellos y no haya presión respecto a las calificaciones. Una propuesta es dar orientación a los padres de familia respecto a la educación de sus hijos por medio de cursos o conferencias. También se sugiere que los padres de familia estén en contacto con un especialista como un psicólogo o terapeuta.

Para preparatoria también nos cuestionamos la no inclusión de ciertas variables al modelo que debieran resultar significativas para el promedio, por ejemplo: el cumplimiento de tareas, se supone que realizando las tareas, el alumno refuerza lo aprendido en clase, además que forma parte de la calificación del alumno; el número de reportes; atención y participación, también forma parte de la calificación del alumno y ayuda a tener mejores resultados en el aprendizaje.

Debemos tomar en cuenta tanto para secundaria como para preparatoria que hay factores que no podemos controlar, por ejemplo, si el alumno copia tareas o respuestas de exámenes, el coeficiente intelectual, la capacidad de retención y probablemente más adelante se encuentren otras variables que podrían tomarse en cuenta en estudios posteriores.

CONCLUSIÓN

En este proyecto se realizó un estudio estadístico sobre el aprovechamiento de los alumnos del Centro de Estudios Lomas plantel Secundaria-Preparatoria, así como se logró el objetivo de identificar las variables que influyen en dicho aprovechamiento escolar. Al respecto se presentan las conclusiones finales.

1. De la Estadística Descriptiva se encontró para Secundaria que, casi la mitad de los alumnos (45%) percibe interesantes sus clases entre un 65% y un 87%. Solo un 18% afirma recibir clases interesantes entre un 88% y un 100%. El 27% asiste a centros de diversión nocturnos, a los llamados "antros" y bares, sin embargo ninguno tiene la mayoría de edad para asistir a estos lugares.

2. De la Estadística Descriptiva, en el caso de Preparatoria se observó que, la mayoría de los alumnos (84%) percibe interesantes sus clases entre un 42% y un 87%. Solo un 3% afirma recibir clases interesantes entre un 88% y un 100%. Casi la mitad de los alumnos (48%) declara que recibe una explicación clara entre un 65% y un 87%. Solo un 10% afirma recibir una explicación clara entre un 88% y un 100%. Los alumnos cumplen en promedio con un 75.7% de tareas. Solo la tercera parte (33%) cumple con sus tareas entre un 88% y 100%. Los alumnos perciben que los profesores les exigen en un promedio del 72.7%. Solo el 12% declara que los profesores les exigen entre un 88% y un 100%. Además perciben que se les exige buena disciplina en un promedio del 79%. La tercera parte (33%) declara que se les exige buena disciplina entre un 87% y 100%. El 70% asiste a centros de diversión nocturnos, ("antros" y bares), sin embargo, el 61% de los alumnos no tiene la mayoría de edad para asistir a estos lugares. El 52% de los padres de los alumnos conviven con sus hijos el fin de semana, así que el 48% de los alumnos permanecen sin la compañía de sus padres los fines de semana.

3. Respecto al Análisis Factorial, solo se pudieron resumir en factores las variables de tipo académico. Se detectaron cuatro factores para Secundaria y tres para Preparatoria.

4. Gracias al Análisis de Regresión fue posible encontrar una ecuación que explica el promedio de los alumnos de nivel Secundaria del Centro de Estudios Lomas en un 53.1%, según esta ecuación, el promedio depende del sexo del alumno, del número de comidas que realiza al día, del cumplimiento de tareas, del número de reportes de disciplina y de los lugares que frecuenta el fin de semana.

5. También fue posible encontrar una ecuación en el caso de nivel Preparatoria del Centro de Estudios Lomas capaz de explicar el promedio de los alumnos en un 46.1%, de acuerdo a esta ecuación, el promedio de los alumnos depende de que reciban clases interesantes, de la exigencia de disciplina, de que si el alumno está motivado a vivir, también de los lugares que frecuenta el fin de semana, de la compañía que tienen el fin de semana, de la exigencia de sus profesores y de la relación con sus padres.

Es cierto que las dos ecuaciones encontradas, tanto para el caso de Secundaria como para el caso de Preparatoria, nos brindan interesantes resultados para encontrar las áreas de oportunidad sobre la situación actual de los alumnos respecto a su aprovechamiento y ofrecen a los directivos opciones para que puedan colaborar en el mejor desempeño de sus alumnos, pero también es cierto que nos encontramos con el problema de que las variables que resultaron significativas en las ecuaciones encontradas tienen la limitante de que no explican al 100% el promedio de los alumnos.

Sin embargo solamente es un inicio, este estudio se puede llevar a cabo cada año con cada generación, de manera que podamos ir perfeccionando el modelo, además podrían surgir más variables que intervengan en el promedio de los alumnos. Resultaría interesante ir comparando los diferentes modelos y las características de los alumnos, pues siempre habrá algo diferente por hacer para mejorar, además con otros nuevos modelos después de un tiempo se podría ir evaluando los resultados de modelos anteriores al ejecutar las propuestas de solución.

Lo que es muy claro es que la Estadística es una herramienta indispensable para la toma de decisiones; en este trabajo nos brindó una orientación sobre las líneas de acción que se pueden tomar para colaborar a que los alumnos del Centro de Estudios Lomas plantel Secundaria-Preparatoria tengan un mejor desempeño académico.

La gran ventaja, como lo comenté en la introducción, es que este estudio no solo es aplicable al Centro de Estudios Lomas, también se puede implementar en otras instituciones educativas, no importando que las variables propuestas en la hipótesis sean diferentes, ya que dependerá de lo que observe el equipo de Pedagogía de la Institución en cuestión, pero se puede llevar a cabo la misma metodología.

Las bondades de la Estadística son infinitas, como en este caso, el Análisis de Regresión nos dio la oportunidad de sugerir algunas soluciones a una institución educativa, sin embargo la Estadística puede colaborar en la toma de decisiones para cualquier área.

Finalmente, invito al lector a que se sensibilice ante los problemas educativos que enfrenta el país en general y que desde donde está, contribuya al mejoramiento de la educación de los alumnos que asisten a su Institución. También invito a los padres de familia a colaborar en el desarrollo y desempeño académico de sus hijos, y que permanezcan en constante comunicación tanto con sus hijos como con la Institución de la que ellos son parte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ LEIVA, Juan Antonio (1997, 31 de Diciembre). "Repaso Conceptos Básicos de Estadística", [en línea]. España: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. Recuperado el 12 de Mayo de 2005 de <http://thales.cica.es/re/Recursos/rd97/UnidadesDidacticas/53-1-u-indice.html>
- ANDERSON, SWEENEY, WILLIAMS, "Estadística para administración y economía", Thompson, 8ª Ed. (Trad: SÁNCHEZ Frago, Francisco). México, 2003. (Original en inglés)
- BAROCIO ROCHA, Samantha. "Adolescencia", [en línea]. México: Mythoself. Recuperado el 15 de Octubre de 2006 de <http://www.educacionydesarrollo.org/ewb.php>
- BVS ADOLEC MEXICO (2006). "Educación de las virtudes humanas", [en línea]. México: De la Biblioteca Virtual en Salud, patrocinio CONACYT. Recuperado el 11 de Octubre de 2006 de <http://www.adolesc.org.mx/espfam/temas/educacion.htm>
- FOX, J. "Modern Methods of Data Analysis". Ed. Sage Publications. Inglaterra, 1990.
- GERSHENSON, Antonio (2006, 8 de Enero). "La Educación en México", La Jornada [en línea]. México: DEMOS, Desarrollo de Medios, S.A. de C.V. Recuperado el 16 de Octubre de 2006 de <http://www.jornada.unam.mx/2006/01/08/017a2pol.php>
- GONDAR NORES, José Emilio (2000, 6 de noviembre). Análisis Factorial, [en línea]. Madrid, España: Data Mining Institute, S. L. Recuperado el 2 de septiembre de 2006, de <http://www.estadistico.com/arts.html?20001106>
- GORDILLO, Juan de Dios (1999, 29 de Abril). "Educación, Comunicación y Adolescencia", [en línea]. México: Foro Consulta sobre Infancia y Adolescencia. Recuperado el 10 de Octubre de 2006 de <http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/compyd/f01-45.htm>
- GRUPO de trabajo conformado por los profesores del Centro de Estudios Lomas, plantel Secundaria-Preparatoria

- GUERRERO, Deyra (2005, 31 de Octubre). "Aplicarán reforma educativa a partir del próximo ciclo escolar a nivel secundaria", [en línea]. México: El Porvenir, S.A. de C.V. Recuperado el 16 de Octubre de 2006 de http://www.elporvenir.com.mx/notas.asp?nota_id=35917
- KLAUSMEIER, Herbert John, "Psicología educativa: habilidades humanas y aprendizaje. Ed. Harla. México, 1977.
- LEE, Elisa T. "Statistical Methods for Survival Data Analysis". Ed. John Wiley. E.U.A., 1993.
- MOOD, GRAYBILL and BOES. "Introduction to the Theory of Statistics". Ed. John Wiley. E.U.A., 1974.
- PELAYO, M (2001, 4 de Diciembre). "Estadística básica del Sistema Educativo Nacional, Inicio de cursos 2000-2001", [en línea]. México: Subsecretaría de Planeación y Coordinación de la Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 17 de Octubre de 2006 de <http://www.sep.gob.mx/work/appsite/pubbas00/index.htm>
- PINDYCK and RUBINFELD. "Econometric Models and Economic Forecasts. 4ª edición. Ed. McGraw Hill. E.U.A., 1998.
- TERRA (2003, 7 de Julio). "Decepciona educación en México.- OCDE", [en línea]. México: Terra Networks, S.A. Recuperado el 16 de Octubre de 2006 de <http://www.terra.com.mx/noticias/formato.asp?articuloid=117217&paginaid=1&formatoId=1>
- TORRES SEPTIÉN, Valentina (Universidad Iberoamericana). "Educación privada en México", del Diccionario de Historia de la Educación en México, [en línea]. México: Publicaciones Digitales dgsca UNAM. Recuperado el 10 de Octubre de 2006 de http://biblioweb.dgsca.unam.mx/diccionario/htm/articulos/sec_20.htm
- TRIOLA, Mario, "Estadística Elemental", Pearson Educación, 7ª Ed. (Trad: ESCALONA GARCÍA, Roberto L.). México, 2000. (Original en Inglés).
- WONNACOTT and WONNACOTT. "Regression: a second course in Statistics". Ed. Wiley. E.U.A., 1991.

ANEXOS

ANEXO I: DATOS

DATOS SECUNDARIA

Promedio	Sexo	Edad	Tiempo estudio	Otra actividad	Tiempo dormir	No. Comidas al día
7.5	F	13	1	deporte	9	3
8.5	F	13	1	deporte	10	5
9.1	F	13	2.5	ninguna	7	4
8.8	F	12	1	deporte	6	4
7.2	M	13	1	deporte	7	3
9	F	13	2	deporte	8.5	4
7.6	F	13	2	deporte	4	3
7.9	F	14	0.5	deporte	7.5	3
7	M	12	2	deporte	8	3
9.4	F	13	1.5	deporte y actividades artísticas	7.5	4
9.4	F	13	2	deporte y actividades artísticas	8	4
8.2	M	13	1	trabajar y deporte	7	4
9	F	14	2	deporte	8.5	3
9.4	F	13	1.5	ninguna	7.5	4
7.5	M	14	1.5	trabajar	9	4
9.1	F	13	1.5	deporte	6	4
8.5	F	14	1.5	deporte y actividades artísticas	6.5	4
9.5	F	13	1.5	deporte y actividades artísticas	8	4
7	M	15	1	deporte	9	3
7.6	M	14	1	deporte	4	3
7	M	14	1	deporte	10	4
7.3	M	13	1	deporte	8	3
9.5	F	14	1	deporte	9	3
8	F	14	0.5	deporte	8.5	5
7.2	M	14	1	ninguna	9	2
8.7	M	13	3	deporte	7	5
7.5	M	14	2	deporte y actividades artísticas	9	4
7.6	M	14	2	deporte	9	4
7.8	M	15	1	ninguna	8	5
7.8	F	14	2	deporte	6	2
9.2	F	14	2	trabajar y deporte	10	3
9.1	F	14	1	ninguna	7.5	3
9.6	F	15	1	deporte	6	3
7.8	F	14	1.5	ninguna	8	4
8.5	M	14	2	deporte	10	5
8.3	M	14	1.5	deporte	9	4

8	M	14	2	ninguna	9	2
7	F	16	1.5	deporte y actividades artísticas	7	3
9.2	F	15	1	deporte	9	5
7.4	F	14	2	deporte	7	3
8	F	16	4	deporte	8	3
8.5	F	15	4	ninguna	5	4
9.6	F	14	1	deporte	8.5	3
7.9	M	15	2.5	deporte	8	5
8.1	M	14	0.25	deporte	8	2
7.2	M	14	1.5	deporte	12	3
7	M	14	1	deporte	7	3
7.9	F	14	1.5	ninguna	6.5	2
7	F	15	2	ninguna	7	3
8.4	F	15	1	deporte	9	3
7	F	15	0	deporte	5.5	3
8.9	F	14	1.5	deporte	8	2
9.3	F	14	2	deporte	7	3
6.5	F	14	1	actividades artísticas	7	3
7	M	15	0.75	deporte	9.5	3
8	M	15	0.5	deporte	8	4
10	M	15	1.5	deporte	7	4
7.5	F	15	1.5	actividades artísticas	8	3
7	M	15	0.5	ninguna	7	4
9.2	M	16	3	deporte	9	4
8.6	M	13	4	deporte	8	5
9	F	13	1	ninguna	8	4
9.9	F	14	1.5	actividades artísticas	8.5	4
8.3	M	14	0.5	actividades artísticas	7	4
8	F	14	1	ninguna	7	3
8	M	16	0.5	deporte y actividades artísticas	5	5
8.5	M	15	2	deporte y actividades artísticas	8.5	4
8	M	15	0.3	deporte	8	3
9.9	M	14	3	ninguna	9	4
9.3	M	14	1	actividades artísticas	6.5	4
8.5	F	14	1	actividades artísticas	7	3
7	F	14	2.5	deporte	7.5	2
9.6	F	14	1.5	deporte y actividades artísticas	8	3
6.1	M	14	1	deporte y actividades artísticas	5	4
8.8	F	14	2	deporte y actividades artísticas	8	4
9.8	F	13	1.5	deporte	7.5	4
8	F	13	2	ninguna	8	4
6.9	M	13	0.25	actividades artísticas	6	3
8.4	F	14	1	actividades artísticas	8	5
8.4	F	13	1	deporte	8	4

9.3	F	13	1	deporte	7	4
8	M	13	0.5	deporte	8.5	4
8	F	13	0.25	deporte	7	3
9.2	M	13	1.5	deporte	9	4
9.1	F	13	1	ninguna	9	4
8.1	M	14	1	trabajar y deporte	9	4
6.9	M	14	0.5	deporte	6.5	3
6.9	M	14	0.25	deporte	8	4
8.6	M	13	3.5	actividades artísticas	8	4
9.3	F	13	1.5	deporte y actividades artísticas	8	3
9	F	15	1.5	ninguna	8	4
8.8	F	13	1	deporte	13	3
8	F	12	2	deporte	8	4
7.6	M	13	0.25	deporte	8	4
8.8	M	13	1	deporte	8	5
7.6	F	13	1	ninguna	7.5	3
9.5	M	13	2	deporte	9	4
9.1	M	13	1.5	deporte	7.5	4
8.6	F	13	2	deporte	8	3
7.5	M	13	1	deporte	12	4
7.6	M	14	1	deporte	7	3

Atención participación	Clases interesantes	Explicación clara	Cumplimiento tareas	Motivado estudiar	Exigencia profesores	Exigencia disciplina
7	8	7	8	si	9.5	10
8	9.6	9.8	8.8	si	3	5
8	9	9.7	8	si	9.2	10
6	8	10	8.5	si	9.5	10
8	8.5	10	10	si	8.5	10
7	8.5	8.5	8	si	8	9
6	6	8	7	si	9.9	10
6	5	9	8	mas o menos	8	9
7.5	6	9.5	8	si	10	10
8	8.5	10	9	si	8.5	9
8	5	8	9.5	si	8.5	10
8.5	5	9.5	9.5	si	9	10
8	9	8.5	10	si	7.5	9.5
9	6	8.5	9.5	si	9.5	10
8	6	7	7	si	8	10
6	8	9	9	no	10	10
7.5	8.5	9.5	8.5	mas o menos	9.5	9.5
9.5	10	10	10	si	9	9.5
7	8	9	7	no	5	9
4	6	8	7	si	10	10
8	8	9	9.5	si	10	10

8	8	9	6	si	8	10
7.5	8	10	9	si	8	8
7.5	5	5	8.5	si	5	9
7.5	9	9.5	6	si	5	10
8	9	7	8	si	10	10
8	6	10	7	si	10	10
3	8	9	9	si	3	10
6	9	7	8	si	10	9.5
7	8	8	9.5	si	5	10
8	7	9	9.5	si	5	10
8	8	6	9.5	si	7	10
7	4	7	8	si	8.5	8
6	2	5	8.5	mas o menos	8	9
7	5	5	8	si	8	7
8	9.5	9.5	9	si	9	10
8	7	7.5	9	si	7.5	9.5
6	7	7	6	si	8.5	9
7.5	7	8.5	9	a veces	8.5	9
6	7.5	6	8.5	si	6	8.5
7	8	7	9	si	8.5	10
7.5	8	7	9.5	si	8.5	10
7	8	5.5	9	si	7	10
8.5	9	9	9	si	7	8
4	7	1	9	mas o menos	6	8
5	4	6	4.5	mas o menos	6	8
5	7	2	8	si	9	6
4	7	2	7	mas o menos	6	8
7.5	7.5	9	7	si	8.5	9.5
5	6	4	7	si	5	9
6.5	7	8	6	si	7	9
8.5	8.5	9.5	9.5	si	9.5	10
8.5	7.5	9	9	si	7	10
7	6	9	9	no	7	8
5	7	7	8	si	8.5	8.5
7	9	10	8	si	10	10
9.5	10	10	9.5	si	9	10
4	3	3.5	5	si	3	2.5
6	6	10	4	si	8	10
8	8	9	9	mas o menos	10	10
8	5	9	10	si	10	10
5	5	5	10	si	5	8
9.5	8	10	10	si	9	2
7	3	9	9	mas o menos	8	10
7.5	6	9	8.5	mas o	7.5	5

				menos		
5	3	4	8.5	mas o menos	9	8.5
4	7	8	9	si	8	8
5	6.5	8	6	si	8	8
9.5	9	9	10	si	8	10
8	8	9	9	mas o menos	8.5	8.5
8.5	8	9.5	9	si	9.5	10
9	9.8	9.5	9	si	9	10
6.5	6.5	8	9	mas o menos	7.5	8
5	7	10	6	si	10	10
9	9	10	9.5	si	10	10
7.5	8	9	9	si	9.5	8
5	4	4.5	5	si	7.5	9.9
5	4	7	6	mas o menos	7	9
5	5	9	9	si	9.5	10
8.5	6	8	9	si	9	9
9	8	9.5	10	si	9	9
8	8	8	9	mas o menos	9	8
7	4	9	8	si	9	8
8.5	9	9.5	9.5	si	7.5	9
9	8	9	8.5	si	9	10
5	4	7	8	si	8.5	10
5.5	6	6	7.5	si	8.5	10
3	5	7	5	si	8	10
8.5	9	9.5	8.5	si	9.5	9.5
7	8	9	8.5	si	9.5	9.5
6	5	8.5	8.5	si	9	9.5
9	8	9	9.9	si	9	9
7	5	9	7	mas o menos	9	10
4.5	3	8.5	7.5	mas o menos	8.5	9
8.5	8	7	9.5	si	9	9
3	4	4.5	6.5	si	7	5
8.5	9	7	9.5	si	8.5	10
8.5	8	7.5	8.5	si	8	10
5	3	2	8	si	4	9
6	9.5	7.5	9	mas o menos	6	9
7	5	7	7.5	si	9	8

Reportes	Pago estudios	Vive con	Hermanos	Relación padres	Motivado vivir	Automóviles	Uso personal automóvil
0	padre	ambos	2	excelente	si	3	no

0	ambos	ambos	2	excelente	no	2	no
2	ambos	ambos	1	excelente	si	2	no
0	ambos	ambos	2	muy buena	si	4	si
0	abuelo	madre	0	muy buena	si	1	no
0	padre	ambos	1	muy buena	si	2	no
1	ambos	ambos	2	excelente	si	2	no
0	padre	ambos	1	excelente	si	3	no
0	abuelo	ambos	2	buena	si	3	si
1	ambos	ambos	1	excelente	si	1	no
0	ambos	ambos	0	excelente	si	2	no
3	padre	madre	2	buena	si	2	si
0	padre	ambos	1	regular	si	3	si
0	ambos	ambos	1	excelente	si	1	no
5	ambos	ambos	1	muy buena	si	3	si
0	ambos	ambos	2	excelente	no	3	no
0	madre	madre	4	excelente	si	2	si
0	ambos	ambos	3	excelente	si	1	no
10	madre	madre	3	excelente	si	2	si
0	padre	ambos	1	muy buena	no	2	si
5	padre	ambos	3	excelente	si	2	si
4	ambos	madre	3	excelente	si	2	no
0	padre	ambos	1	excelente	si	1	no
6	ambos	ambos	2	buena	si	1	si
1	padre	ambos	0	muy buena	si	2	a veces
0	padre	ambos	2	excelente	si	1	no
2	ambos	ambos	1	excelente	si	2	si
0	padre	ambos	2	buena	si	2	no
2	padre	madre	2	buena	si	2	no
0	padre	ambos	2	excelente	si	3	no
0	ambos	ambos	1	regular	si	2	no
0	ambos	madre	1	muy buena	si	2	no
1	padre	ambos	1	muy buena	si	1	no
1	padre	ambos	2	buena	si	3	no
0	padre	madre	2	muy buena	si	2	a veces
0	padre	ambos	2	buena	si	7	no
0	ambos	ambos	2	buena	si	4	no
2	padre	padre	1	buena	si	3	si
1	ambos	ambos	3	muy buena	si	3	a veces
3	ambos	ambos	1	excelente	si	4	no
2	padrastro	madre	2	buena	si	3	a veces
2	padre	ambos	2	excelente	si	3	a veces
2	padre	ambos	3	excelente	si	2	si
0	padre	ambos	2	excelente	si	3	si
0	ambos	ambos	3	regular	si	2	si
5	padre	ambos	1	buena	si	3	a veces
2	padre	padre	4	buena	si	2	no
4	padre	ambos	1	regular	si	3	no
6	padre	ambos	2	muy buena	si	2	no
0	padre	madre	1	muy buena	si	3	no

1	padre	ambos	2	excelente	si	6	a veces
0	padre	ambos	3	excelente	si	5	no
0	padre	ambos	1	muy buena	si	2	no
6	padre	madre	2	mala	no	2	no
4	padre	ambos	1	muy buena	si	2	a veces
2	padre	ambos	2	excelente	si	4	si
0	ambos	madre	2	excelente	si	1	no
1	ambos	ambos	0	excelente	si	2	si
0	ambos	ambos	2	buena	si	3	no
0	padre	ambos	3	excelente	si	5	si
0	padre	ambos	4	excelente	si	2	no
0	padre	ambos	1	muy buena	si	2	no
0	ambos	ambos	1	excelente	si	2	no
0	padre	ambos	1	regular	si	2	no
2	madre	madre	0	muy buena	si	1	no
0	padre	ambos	1	muy buena	si	10	si
4	padre	ambos	2	muy buena	si	4	si
0	ambos	ambos	2	regular	si	3	no
0	ambos	ambos	2	excelente	si	1	no
0	ambos	ambos	1	muy buena	si	4	no
0	ambos	ambos	2	muy buena	si	2	no
2	padre	ambos	4	excelente	si	2	a veces
0	padre	ambos	1	muy buena	si	2	no
1	ambos	ambos	2	muy buena	mas o menos	4	no
0	padre	ambos	1	excelente	si	2	no
0	ambos	ambos	1	excelente	si	2	no
3	ambos	ambos	1	muy buena	mas o menos	3	a veces
6	padre	madre	6	buena	si	3	si
0	padre	madre	2	excelente	si	1	no
1	padre	madre	4	buena	si	1	no
0	ambos	madre	2	excelente	si	1	no
0	ambos	ambos	2	muy buena	si	2	no
1	padre	ambos	4	excelente	si	3	no
0.5	ambos	ambos	2	excelente	si	2	no
0	ambos	madre	2	muy buena	si	2	no
2	madre	madre	1	excelente	si	7	a veces
0	ambos	ambos	2	muy buena	si	2	si
1	padre	ambos	2	regular	no	6	no
0	padre	ambos	1	excelente	si	1	no
4	madre	madre	3	muy buena	si	2	no
3	padre	madre	2	excelente	si	1	a veces
0	padre	ambos	2	excelente	si	4	no
0	padre	ambos	3	muy buena	si	5	no
0	ambos	ambos	3	muy buena	si	7	no
0	ambos	ambos	2	muy buena	si	2	no
4	ambos	ambos	1	buena	mas o menos	5	a veces

0	padre	ambos	2	muy buena	si	2	no
0	padre	madre	2	mala	no	1	no
0	padre	ambos	3	buena	si	2	a veces
1	padre	ambos	1	regular	si	3	a veces
1	ambos	ambos	2	regular	si	2	a veces

Lugares fin de semana	Compañía fin semana	Dinero gastado	Valor Responsabilidad
cine y diversión	amigos	600	4
cine y diversión	familia y amigos	500	3
cine y diversión	familia	500	1
cine y diversión	familia y amigos	400	5
cine y diversión	amigos	5000	2
cine y diversión	familia y amigos	400	3
cine y diversión	familia	500	4
cine y diversión	familia y amigos	800	6
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	200	1
cine y diversión	familia y amigos	600	3
cine y diversión	familia y amigos	400	3
cine y diversión; antros y bares	padre o madre y amigos	1000	5
cine y diversión	familia	800	5
cine y diversión	familia y amigos	200	4
cine y diversión	familia y amigos	500	1
cine y diversión	familia y amigos	1000	4
cine y diversión; antros y bares	amigos	400	8
cine y diversión	familia	300	3
cine y diversión	padre o madre	5000	4
cine y diversión	familia	200	1
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	300	2
cine y diversión	padre o madre	500	4
cine y diversión	familia y amigos	150	3
antros y bares	amigos y primos	600	4
cine y diversión	familia	600	3
cine y diversión	familia y amigos	5000	2
cine y diversión	familia	800	3
cine y diversión	familia	200	7
cine y diversión	padre o madre y amigos	600	7
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	2500	8
cine y diversión; antros y bares	amigos	800	8
cine y diversión	familia	800	4
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	1800	7
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	2000	3
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	1000	3
cine y diversión	familia y amigos	300	3
cine y diversión	familia y amigos	300	7
cine y diversión; antros y bares	amigos	1500	4

cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	300	4
cine y diversión	familia y amigos	1600	2
cine y diversión	padre o madre	500	5
cine y diversión; antros y bares	familia	500	2
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	500	3
museos y eventos culturales; antros y bares	familia y amigos	1000	2
antros y bares	amigos	800	5
antros y bares	familia y amigos	400	2
cine y diversión	familia y amigos	2000	1
cine y diversión	amigos	800	2
cine y diversión; antros y bares	amigos	600	3
cine y diversión	padre o madre	1000	3
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	600	4
cine y diversión	familia y amigos	500	3
museos y eventos culturales; cine y diversión	familia y amigos	200	2
cine y diversión; antros y bares	madre	2500	5
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	1500	4
cine y diversión	familia	400	3
cine y diversión	padre o madre y amigos	300	3
cine y diversión	familia y amigos	2000	4
cine y diversión	familia	100	4
cine y diversión	familia	1000	4
cine y diversión	familia	100	2
cine y diversión	familia y amigos	7000	3
cine y diversión	familia	400	4
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	1000	6
cine y diversión	familia y amigos	500	5
cine y diversión	familia y amigos	3000	5
cine y diversión	familia	1000	2
cine y diversión	familia y amigos	1000	8
cine y diversión	familia	800	3
cine y diversión	familia y amigos	5000	5
cine y diversión	familia	150	3
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	600	2
cine y diversión	familia	300	4
cine y diversión	familia	500	4
museos y eventos culturales; cine y diversión	familia y amigos	2500	2
cine y diversión	familia y amigos	500	7
cine y diversión	amigos	600	7
antros y bares	amigos	1000	8
cine y diversión; antros y bares	padre o madre	1500	4
cine y diversión	familia	600	2
cine y diversión	familia	100	3
cine y diversión	familia	300	2
cine y diversión	familia	500	5
cine y diversión	familia y amigos	200	3

cine y diversión	padre o madre y amigos	400	8
cine y diversión; antros y bares	amigos	3000	4
cine y diversión; antros y bares	amigos	350	3
cine y diversión	familia y amigos	2000	2
museos y eventos culturales	familia	200	3
cine y diversión	padre o madre y amigos	5000	8
antros y bares	amigos y novio	150	7
cine y diversión	familia	300	3
cine y diversión	amigos	400	4
cine y diversión	familia	200	8
cine y diversión	familia	200	3
cine y diversión	amigos	700	3
cine y diversión	familia	250	4
cine y diversión	padre o madre	300	2
cine y diversión	familia	1500	4
cine y diversión	primos	1500	2
cine y diversión	familia y amigos	500	5

Valor Prestigio	Valor Fama	Valor Dinero	Valor Familia	Valor Amistad	Valor Superación	Valor Belleza
8	7	6	1	2	3	5
8	5	6	1	2	4	7
7	8	5	3	2	4	6
7	8	6	2	3	1	4
8	6	4	1	3	5	7
5	8	6	1	2	4	7
7	6	5	1	2	3	8
5	8	7	1	2	3	4
2	8	7	3	4	5	6
7	8	6	1	2	4	5
5	8	7	1	2	4	6
8	6	4	1	2	7	3
8	6	7	1	2	3	4
5	8	7	1	3	2	6
6	7	8	2	4	3	5
5	7	8	1	2	3	6
4	3	2	5	6	7	1
6	7	8	1	4	2	5
7	8	1	2	3	5	6
5	6	7	2	3	4	8
3	4	8	7	6	1	5
5	8	7	1	3	2	6
5	7	8	1	4	2	6
6	7	5	1	2	3	8
5	8	7	2	4	1	6
7	4	3	5	1	6	8

5	8	7	1	2	4	6
8	2	1	6	5	4	3
8	6	2	4	1	3	5
5	6	4	3	1	7	2
5	6	4	3	1	7	2
3	8	7	1	2	6	5
6	5	4	1	2	8	3
5	8	4	1	2	6	7
5	8	7	6	2	1	4
5	7	8	1	2	4	6
1	2	6	4	3	5	8
6	7	8	2	3	1	5
6	8	7	1	2	3	5
5	6	7	1	3	5	4
6	8	1	3	2	4	7
5	8	6	1	3	4	7
7	8	6	1	2	4	5
3	8	6	1	4	5	7
6	4	2	8	1	3	7
7	8	1	3	4	5	6
5	8	6	2	3	4	7
7	5	8	1	4	6	3
6	8	5	1	2	4	7
8	7	6	1	2	4	5
7	8	5	1	2	6	3
6	7	8	1	4	2	5
7	6	8	1	4	3	5
6	2	7	8	1	4	3
5	7	8	1	2	3	6
5	7	8	1	4	2	6
4	7	8	1	5	2	6
8	5	6	1	2	7	3
8	7	5	3	1	2	6
5	8	6	2	1	3	7
3	6	8	1	4	5	7
6	8	5	2	1	4	7
5	7	6	1	2	3	8
7	8	2	4	1	5	3
4	8	7	1	2	3	6
4	7	3	1	2	6	8
7	8	1	3	5	4	6
2	7	1	3	4	5	6
8	7	5	2	4	1	6
6	8	4	1	3	2	7
5	6	8	1	2	4	7
5	8	7	1	4	3	6
8	7	5	1	2	3	6
5	8	7	2	3	1	6
5	6	7	1	4	3	8

4	6	8	1	5	2	3
8	5	3	1	2	6	4
6	3	2	1	5	7	4
5	8	7	1	3	2	6
7	8	6	1	3	4	5
8	7	6	1	2	4	5
7	5	3	1	4	6	8
7	8	3	1	2	4	6
7	6	5	1	4	2	8
6	5	7	2	3	1	4
5	7	8	1	3	6	2
5	7	4	2	1	8	6
5	6	8	3	1	4	7
5	6	8	1	2	4	7
5	7	3	2	1	4	6
1	2	8	4	6	5	3
6	7	8	1	2	4	5
5	6	7	1	2	8	3
4	6	3	1	2	5	7
7	8	5	1	4	2	6
7	8	5	2	1	4	6
5	6	8	1	2	3	7
8	7	6	1	4	3	5
7	8	5	2	3	1	6
6	7	5	4	3	1	8
3	4	2	1	6	8	7

DATOS PREPARATORIA

Promedio	Sexo	Edad	Tiempo estudio	Otra actividad	Tiempo dormir	No. Comidas al día	Atención participación
8.6	F	20	2	deporte	13	3	8.5
8.8	M	20	0.5	trabajar y deporte	10	4	8.5
9	M	18	1	ninguna	7	3	3
9.4	F	18	1	deporte	8	2	8
9.3	F	17	0.5	deporte	9	3	9
9.2	F	18	1	deporte	9	3	7
9.1	F	19	1	ninguna	10	3	8
9.6	F	17	2	ninguna	10	3	9
8.7	F	18	0.5	deporte	10	4	9
9	M	17	1	deporte	7	2	3
8.5	M	17	0.5	deporte	7	2	4
7.5	M	18	0	deporte	9.5	4	8
8.4	M	20	2	trabajar y deporte	7	4	6
8.5	F	17	2	ninguna	11	3	9
8	M	17	1.5	ninguna	8	4	7
8.4	M	19	1	trabajar y deporte	7.5	4	7.5

8	M	17	1	deporte	8	3	6
7.9	M	17	0	trabajar y deporte	8	5	6
7	M	17	1	trabajar y deporte	7	3	7
6.5	M	17	2	trabajar	8	4	5
8	F	17	0.5	deporte	10	3	7
9.9	M	15	3	ninguna	8	3	8.5
7	M	17	1	ninguna	12	2	8
8.4	F	17	1.5	deporte	10	4	9
8.4	M	17	0.5	deporte	8	3	5
8.3	M	15	2	ninguna	6	3	8.5
8.4	M	16	1.5	deporte	8	2	7.5
7.7	M	15	1	deporte	8.5	3	5
7.6	M	17	0.25	ninguna	11	3	5
8.7	M	18	1	deporte	10	4	7.5
7.2	M	17	2	deporte	10	3	7.5
7.5	M	18	2	deporte	8	5	8
8	M	18	1	ninguna	8	5	6
8.3	F	16	0.5	deporte	9	4	8
9.3	F	16	1	deporte	9	3	8
8.7	M	16	1	deporte	8	3	8
9	F	16	1	ninguna	10	3	6
9.3	F	16	1.5	ninguna	10	4	8
8	M	15	0.5	deporte	10	3	7
9.4	F	16	3	actividades artísticas	11	4	9
9.7	F	16	2	deporte	9	5	9
9	F	18	1.5	actividades artísticas	9	1	8
9.4	F	16	1	ninguna	8	2	7
8.9	F	16	0.75	trabajar	9	1	8
9	M	16	0	trabajar y actividades artísticas	9	2	7
9.4	M	19	1	actividades artísticas	7	4	8
9.2	F	18	1.5	ninguna	6	2	9
9.6	F	18	2	deporte	6	2	7.5
8.2	F	17	1	ninguna	11	4	7
7.3	M	18	2	deporte	10	5	6
9.1	F	18	1	trabajar y deporte	8	3	8
7.9	M	17	0.5	deporte	9	3	7
8.5	F	18	1	trabajar y deporte	12	2	7
9	F	17	1	ninguna	9	3	9
8.4	M	18	1	ninguna	9	3	8
7.7	M	18	1	deporte	10	4	6.5
8	F	16	2	ninguna	8	3	7
6	M	18	1	actividades artísticas	7	3	7

Clases interesantes	Explicación clara	Cumplimiento tareas	Motivado estudiar	Exigencia profesores	Exigencia disciplina	Reportes	Pago estudios
8	7	9.5	si	8	7	0	madre
5	3	7.5	si	6	3	7	madre

1	6	8	no	9	9	0	padre
6	5	9	si	7	8	1	madre
7	6.5	9.8	si	6.5	8	0	ambos
6.5	8	8.5	si	7.5	7	0	ambos
8	9	8	si	8	7	1	padre
7	8	10	si	8	9.5	0	ambos
8	8.5	9	si	7	7	0	padre
5	6	8	si	8	8	0	padre
3	6	8	si	8	8	0	ambos
6	7.5	8.5	si	8	8	5	padre
5	4	2.5	si	6	7	0	padre
8	8	9	si	8	9	0	padre
7	4	8	más o menos	5	9	0	ambos
6.5	7	7	si	7.5	6.5	0	padre
8	8	7	si	7	9	1	ambos
7	7.5	5	más o menos	7	9	1	padre
6	7	8.5	si	7	8.5	1	padre
5	10	8	si	9	10	0	padre
5	7	9.7	si	8	10	0	padre
7.5	10	9.8	si	8	9	0	padre
5	9	5	si	9.5	10	8	padre
7	9.5	9	si	5	8	0	padre
5	7	8	si	5	10	10	ambos
9	10	7	si	9	8.5	0	padre
5	8	8	si	9.5	9	0	padre
10	6.5	7.5	si	8	10	1	padre
5	6	5	si	7	8	0	padre
7	7	6	si	7	8	0	padre
6.5	5	7.5	si	8.5	9	0	padre
6	5	8	si	9	8	0	padre
6	6	2	si	7	8	0	padre
6	7	7	si	7	7.5	0	padre
7.5	5	6	más o menos	8	8	1	ambos
7.5	6	6.5	si	8.5	9	1	ambos
5	4	7	si	7.5	8	0	padre
5	6	8	si	7	5	0	ambos
5	8	5	si	8.5	6	0	ambos
6	8	9	más o menos	8	8	0	ambos
6	7	10	si	8	8	0	padre
4	3	9	si	7	8	0	padre
4	3	8	más o menos	4	3	0	padre
3	3	8	más o menos	6	6	0	madre
4	4	8.5	no	6	9	0	madre
7	5	9.5	si	7	8.5	0	padre

8	8	9	si	7	7	1	padre
6	7	9	si	8	9	0	madre
7.5	8	6	si	7	8	1	padre
5	2	6	si	5	7	1	padre
8.5	6	9.5	si	8	8	0	padre
3	8	5	si	8	8	3	padre
7	6.5	10	si	6	5	1	padre
6	6	9	si	2	5	1	ambos
8	8	9	si	8	7	3	padre
5	7	2	si	8	10	4	padre
2	5	6	si	5	8	0	madre
7	7	6	si	9	9	0	padre

Vive con	Hermanos	Relación padres	Motivado vida	Automóviles	Uso personal automóvil
madre	1	excelente	si	1	si
madre	1	muy buena	si	2	si
ambos	1	muy buena	si	3	si
madre	2	muy buena	si	1	si
ambos	1	muy buena	si	2	no
madre	2	buena	si	1	no
ambos	2	muy buena	si	2	si
ambos	1	excelente	si	3	no
madre	2	muy buena	si	2	si
ambos	3	muy buena	si	5	si
ambos	1	muy buena	si	3	si
ambos	2	muy buena	si	2	si
ambos	2	buena	si	7	si
ambos	2	muy buena	si	3	si
ambos	2	regular	no	1	no
madre	0	muy buena	si	4	si
madre	3	excelente	si	1	si
ambos	0	buena	más o menos	4	si
ambos	3	muy buena	si	5	si
ambos	1	excelente	si	4	si
ambos	1	muy buena	si	3	no

ambos	2	muy buena	si	3	no
ambos	2	buena	si	2	no
madre	2	excelente	si	1	no
ambos	2	regular	si	3	no
ambos	1	excelente	si	3	si
ambos	1	muy buena	si	4	si
ambos	2	excelente	si	3	si
solo	2	excelente	si	4	no
ambos	0	muy buena	si	3	si
madre	1	muy buena	si	2	no
ambos	0	muy buena	si	3	si
ambos	1	excelente	si	2	si
ambos	2	muy buena	si	2	si
ambos	4	buena	si	3	no
ambos	3	muy buena	si	1	a veces
ambos	1	buena	si	2	no
ambos	1	muy buena	si	2	si
ambos	2	excelente	si	4	si
ambos	2	muy buena	si	2	no
ambos	1	muy buena	si	2	si
ambos	2	muy buena	si	5	si
ambos	1	muy buena	más o menos	2	no
madre	2	excelente	si	2	no
ambos	2	regular	si	1	no
madre	2	excelente	si	3	si
ambos	4	buena	si	5	no
madre	1	buena	si	1	si
ambos	2	muy buena	si	3	si
ambos	2	muy buena	si	4	si
ambos	2	muy buena	si	4	si
ambos	1	buena	si	3	si
madre	0	muy buena	si	2	si
ambos	2	excelente	si	4	si
ambos	2	muy buena	si	4	si
ambos	1	muy buena	si	3	si

madre	3	buena	si	2	no
ambos	2	excelente	si	4	si

Lugares fin de semana	Compañía fin semana	Dinero gastado	Valor Responsabilidad
antros y bares	familia y amigos	700	2
antros y bares	familia y amigos	6000	5
cine y diversión	familia y amigos	800	5
cine y diversión	familia y amigos	400	3
cine y diversión	familia y amigos	700	4
antros y bares	amigos y novio	2000	1
antros y bares	amigos y novio	400	5
museos y eventos culturales	familia	500	4
antros y bares	familia y amigos	2500	4
cine y diversión	familia y amigos	1000	3
cine y diversión	familia y amigos	800	3
antros y bares	amigos	2000	5
cine y diversión	novia	8000	2
antros y bares	amigos	500	1
cine y diversión	amigos	300	4
cine y diversión; antros y bares	amigos	2700	3
antros y bares	amigos	1000	6
cine y diversión	amigos	300	4
cine y diversión; antros y bares	amigos	5000	3
cine y diversión	amigos	6000	4
antros y bares	familia y amigos	1000	3
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	1500	1
antros y bares	amigos	1000	5
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	3000	2
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	3000	5
antros y bares	familia y amigos	1200	2
cine y diversión	familia y amigos	1500	4
antros y bares	amigos	3200	4
antros y bares	amigos	2800	7
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	2000	1
antros y bares	familia y amigos	2000	2

museos y eventos culturales; cine y diversión; antros y bares	amigos y novia	2000	2
museos y eventos culturales; cine y diversión; antros y bares	familia	1000	2
cine y diversión; antros y bares	amigos	1800	6
cine y diversión; antros y bares	amigos y novio	1000	3
cine y diversión; antros y bares	amigos	1000	4
cine y diversión	familia	300	1
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	400	4
cine y diversión	amigos	500	3
cine y diversión	amigos	800	4
antros y bares	familia y novio	1000	5
cine y diversión	familia y amigos	1500	4
cine y diversión	familia y amigos	600	4
cine y diversión	familia y novio	1000	4
antros y bares	amigos	2500	7
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	4000	3
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	2000	4
cine y diversión; antros y bares	amigos y novio	200	1
antros y bares	amigos y novio	300	2
antros y bares	amigos y novia	4000	2
antros y bares	amigos	850	4
cine y diversión; antros y bares	familia y amigos	2000	5
antros y bares	novio	900	2
cine y diversión; antros y bares	familia y novio	3600	2
cine y diversión; antros y bares	familia	800	4
cine y diversión; antros y bares	amigos	3600	8
cine y diversión; antros y bares	amigos	400	4
antros y bares	familia y amigos	3000	5

Valor Prestigio	Valor Fama	Valor Dinero	Valor Familia	Valor Amistad	Valor Superación	Valor Belleza
7	8	5	1	4	3	6
6	7	4	1	2	3	8
6	7	3	1	2	4	8
5	8	6	1	2	4	7
5	7	6	3	2	1	8
7	8	4	2	3	5	6
2	8	6	3	4	1	7
5	8	6	1	2	3	7
7	8	3	1	2	5	6
7	8	5	1	2	4	6
6	8	5	1	2	4	7
4	8	6	1	2	3	7

6	7	5	1	3	4	8
4	7	5	3	8	2	6
3	5	7	6	1	2	8
5	7	6	1	2	4	8
7	8	4	1	3	2	5
2	7	1	3	5	8	6
6	8	5	1	2	4	7
6	8	5	1	2	3	7
7	8	4	1	5	2	6
5	8	7	2	3	4	6
6	8	3	1	2	4	7
5	7	8	1	4	3	6
4	8	6	2	3	1	7
7	8	6	3	4	1	5
5	8	6	1	2	3	7
6	8	5	1	3	2	7
8	6	4	1	2	3	5
4	7	6	2	3	5	8
5	6	7	1	4	3	8
8	7	6	1	4	3	5
5	4	6	1	7	3	8
4	8	7	2	3	1	5
7	8	6	2	1	4	5
7	8	5	1	2	3	6
5	8	7	2	3	4	6
7	8	5	1	2	3	6
7	8	6	1	2	4	5
7	8	5	1	2	3	6
3	7	8	1	4	2	6
5	8	7	1	2	3	6
6	8	5	1	2	3	7
5	8	6	2	3	1	7
2	6	5	8	4	3	1
4	8	7	1	2	6	5
5	8	7	2	3	1	6
5	8	6	2	3	4	7
3	8	6	4	5	1	7
3	8	6	4	5	1	7
6	7	5	1	2	3	4
6	8	4	1	2	3	7
6	8	4	1	5	3	7
7	8	4	1	5	3	6
6	5	8	1	2	3	7
5	4	6	1	3	2	7
6	8	5	2	3	1	7
4	7	6	2	3	1	8

ANEXO II: RESIDUALES (DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN)

RESIDUALES SECUNDARIA

Diagnósticos por caso(a)

Número de caso	Residuo tip.	PROMEDIO	Valor pronosticado	Residuo bruto
1	-1.587	7.50	8.4863	-.98632
2	-1.112	8.50	9.1915	-.69150
3	.919	9.10	8.5285	.57152
4	-.111	8.80	8.8690	-.06904
5	-2.200	7.20	8.5677	-1.36767
6	.453	9.00	8.7184	.28163
7	-.788	7.60	8.0900	-.49004
8	-.943	7.90	8.4863	-.58632
9	-.979	7.00	7.6082	-.60824
10	.765	9.40	8.9248	.47523
11	.369	9.40	9.1704	.22962
12	.310	8.20	8.0075	.19255
13	-.143	9.00	9.0890	-.08900
14	.369	9.40	9.1704	.22962
15	.127	7.50	7.4210	.07903
16	.129	9.10	9.0197	.08029
17	-.020	8.50	8.5123	-.01229
18	.288	9.50	9.3211	.17895
19	.460	7.00	6.7142	.28582
20	-.102	7.60	7.6637	-.06366
21	-1.315	7.00	7.8176	-.81756
22	.511	7.30	6.9825	.31747
23	1.146	9.50	8.7877	.71234
24	-.281	8.00	8.1747	-.17465
25	.265	7.20	7.0353	.16468
26	.436	8.70	8.4291	.27090
27	-.331	7.50	7.7058	-.20581
28	-1.445	7.60	8.4984	-.89838
29	-.707	7.80	8.2392	-.43920
30	-.884	7.80	8.3495	-.54953
31	.995	9.20	8.5816	.61842
32	.260	9.10	8.9383	.16167
33	2.518	9.60	8.0346	1.56538
34	-.993	7.80	8.4173	-.61734
35	.688	8.50	8.0723	.42766
36	-.319	8.30	8.4984	-.19838
37	-.055	8.00	8.0343	-.03428
38	-.542	7.00	7.3370	-.33700
39	.643	9.20	8.8001	.39994
40	-1.532	7.40	8.3522	-.95215

41	-.962	8.00	8.5978	-.59777
42	-.199	8.50	8.6237	-.12373
43	2.186	9.60	8.2410	1.35899
44	-.762	7.90	8.3737	-.47368
45	.680	8.10	7.6775	.42247
46	1.804	7.20	6.0788	1.12118
47	-1.247	7.00	7.7751	-.77510
48	.526	7.90	7.5731	.32685
49	-.416	7.00	7.2585	-.25855
50	.346	8.40	8.1850	.21501
51	-.695	7.00	7.4319	-.43195
52	.312	8.90	8.7063	.19372
53	.824	9.30	8.7877	.51234
54	-2.190	6.50	7.8612	-1.36122
55	-.368	7.00	7.2284	-.22845
56	-.012	8.00	8.0072	-.00715
57	2.173	10.00	8.6491	1.35095
58	.020	7.50	7.4874	.01264
59	.013	7.00	6.9917	.00831
60	1.129	9.20	8.4984	.70162
61	-.695	8.60	9.0318	-.43177
62	-.517	9.00	9.3211	-.32105
63	.931	9.90	9.3211	.57895
64	.255	8.30	8.1416	.15837
65	-.719	8.00	8.4471	-.44710
66	-.933	8.00	8.5798	-.57977
67	.614	8.50	8.1186	.38141
68	1.026	8.00	7.3623	.63768
69	1.770	9.90	8.7997	1.10028
70	1.290	9.30	8.4984	.80162
71	-.463	8.50	8.7877	-.28766
72	-1.623	7.00	8.0090	-1.00896
73	1.307	9.60	8.7877	.81234
74	-2.251	6.10	7.4994	-1.39942
75	-.596	8.80	9.1704	-.37038
76	1.255	9.80	9.0197	.78029
77	.757	8.00	7.5295	.47048
78	.747	6.90	6.4359	.46412
79	-.796	8.40	8.8950	-.49501
80	-.844	8.40	8.9248	-.52477
81	-.034	9.30	9.3211	-.02105
82	-.802	8.00	8.4984	-.49838
83	-.630	8.00	8.3914	-.39138
84	.963	9.20	8.6016	.59842
85	.372	9.10	8.8690	.23096
86	.723	8.10	7.6504	.44960
87	-.897	6.90	7.4576	-.55757

88	-480	6.90	7.1981	-.29808
89	-.168	8.60	8.7045	-.10447
90	1.678	9.30	8.2572	1.04280
91	1.243	9.00	8.2274	.77255
92	-.416	8.80	9.0589	-.25887
93	-.671	8.00	8.4170	-.41704
94	-.718	7.60	8.0464	-.44638
95	-.130	8.80	8.8811	-.08110
96	-.088	7.60	7.6545	-.05453
97	1.369	9.50	8.6491	.85095
98	1.210	9.10	8.3477	.75228
99	.183	8.60	8.4863	.11368
100	-1.453	7.50	8.4034	-.90344
101	-.192	7.60	7.7194	-.11938

a Variable dependiente: PROMEDIO

RESIDUALES PREPARATORIA

Diagnósticos por caso(a)

Número de caso	Residuo tip.	PROMEDIO	Valor pronosticado	Residuo bruto
1	-.187	8.60	8.7132	-.11315
2	.476	8.80	8.5111	.28887
3	1.545	9.00	8.0627	.93734
4	-.179	9.40	9.5085	-.10846
5	-.671	9.30	9.7070	-.40703
6	.824	9.20	8.7004	.49960
7	.535	9.10	8.7756	.32442
8	.478	9.60	9.3102	.28978
9	-.407	8.70	8.9467	-.24665
10	-.098	9.00	9.0596	-.05963
11	-.389	8.50	8.7357	-.23572
12	-.730	7.50	7.9426	-.44264
13	.387	8.40	8.1653	.23470
14	.103	8.50	8.4374	.06262
15	.177	8.00	7.8925	.10750
16	.310	8.40	8.2119	.18810
17	-.097	8.00	8.0589	-.05894
18	-.752	7.90	8.3562	-.45625
19	-.711	7.00	7.4311	-.43113
20	-.426	6.50	6.7584	-.25843
21	-.107	8.00	8.0648	-.06479
22	2.175	9.90	8.5805	1.31949
23	-1.389	7.00	7.8426	-.84259
24	.036	8.40	8.3784	.02165
25	-.978	8.40	8.9935	-.59349

26	-.177	8.30	8.4074	-.10742
27	-.291	8.40	8.5768	-.17675
28	.026	7.70	7.6841	.01593
29	.454	7.60	7.3245	.27545
30	-.005	8.70	8.7030	-.00300
31	-1.692	7.20	8.2266	-1.02656
32	-.481	7.50	7.7917	-.29173
33	-.115	8.00	8.0696	-.06960
34	.145	8.30	8.2121	.08791
35	.756	9.30	8.8412	.45882
36	.867	8.70	8.1741	.52589
37	-.806	9.00	9.4892	-.48924
38	.282	9.30	9.1292	.17080
39	-.890	8.00	8.5398	-.53978
40	.904	9.40	8.8518	.54821
41	1.871	9.70	8.5650	1.13505
42	.112	9.00	8.9320	.06796
43	.398	9.40	9.1587	.24126
44	.024	8.90	8.8852	.01476
45	.841	9.00	8.4896	.51036
46	2.633	9.40	7.8026	1.59740
47	-.455	9.20	9.4760	-.27600
48	1.706	9.60	8.5651	1.03489
49	-.817	8.20	8.6958	-.49583
50	-1.129	7.30	7.9849	-.68489
51	.792	9.10	8.6195	.48053
52	-.591	7.90	8.2588	-.35880
53	-1.018	8.50	9.1177	-.61768
54	-.019	9.00	9.0113	-.01132
55	-.844	8.40	8.9119	-.51192
56	.937	7.70	7.1317	.56831
57	-.681	8.00	8.4129	-.41286
58	-2.663	6.00	7.6153	-1.61533

a Variable dependiente: PROMEDIO