

**Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla**

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

**Uso del Modelo de Regresión Logística para Estudiar
la aprobación de la materia de Matemáticas Básicas
de la FCFM en las Generaciones 2010 y 2011**

Tesis presentada al

Colegio de Matemáticas

como requisito parcial para la obtención del grado de

Licenciado en Matemáticas

por

Selene Hernández Guerra

asesorada por

Dra. Hortensia Reyes Cervantes

Dr. Flaviano Godínez Jaimes

Puebla Pue.
Febrero 2013

**Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla**

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

**Uso del Modelo de Regresión Logística para Estudiar
la aprobación de la materia de Matemáticas Básicas
de la FCFM en las Generaciones 2010 y 2011**

Tesis presentada al

Colegio de Matemáticas

como requisito parcial para la obtención del grado de

Licenciado en Matemáticas

por

Selene Hernández Guerra

asesorada por

Dra. Hortensia Reyes Cervantes

Dr. Flaviano Godínez Jaimes

Puebla Pue.
Febrero 2013

Índice general

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
2. ANTECEDENTES	3
3. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	9
3.1. Escalas de medición	9
3.2. Tablas de Contingencia	9
3.2.1. Independencia	10
3.3. Pruebas de Independencia	11
3.3.1. Prueba de Pearson <i>Chi-Cuadrada</i>	12
3.4. Modelos Lineales Generalizados (MLGs) para datos binarios	12
3.4.1. Regresión Logística	12
3.5. Variables Simuladas (<i>dummy</i>)	13
3.6. Selección de variables	13
3.6.1. Selección hacia adelante	14
3.6.2. Eliminación hacia atrás	14
3.6.3. Regresión <i>Stepwise</i>	14
4. RESULTADOS	15
4.1. Aspectos Generales	15
4.2. Análisis Estadístico	15
4.2.1. Análisis Preliminar	15
4.2.2. Análisis Bivariado	28
4.2.3. Pruebas de Independencia	34
4.2.4. Análisis Definitivo	35
4.2.5. Comparación de Generaciones	37
5. CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXO	47

Índice de figuras

4.1. Distribuciones de las Generaciones 2010-2011.	15
4.2. Escolaridad del papá	16
4.3. Escolaridad de la mamá	16
4.4. Ocupación del papá	17
4.5. Ocupación de la mamá	17
4.6. Horas de trabajo a la semana	17
4.7. Dinero disponible	17
4.8. Lugar de procedencia	18
4.9. Escuela de procedencia	18
4.10. Horas de estudio para la materia de MB fuera de clase	18
4.11. Horas de estudio para cada una de tus otras materias	18
4.12. Ejercicios resueltos para tú examen de MB	19
4.13. Horas de estudio para un examen de MB	19
4.14. Problemas cuando estudias	19
4.15. Forma de estudio	19
4.16. Para ti es más fácil estudiar	20
4.17. Ir asesorías ayuda	20
4.18. Esta licenciatura fue tú primera opción	20
4.19. Los conceptos vistos en la preparatoria ayudan	20
4.20. Ambiente de la facultad	21
4.21. Número compañeros influye	21
4.22. Se te hacen interesantes los temas	21
4.23. Te gusta como da la clase tú profesor	21
4.24. Le entiendes a tú profesor cuando expone los temas	22
4.25. Le tienes confianza a tú profesor para resolver dudas	22
4.26. Escolaridad del papá	22
4.27. Escolaridad de la mamá	22
4.28. Ocupación del papá	23
4.29. Ocupación de la mamá	23
4.30. Horas de trabajo a la semana	23
4.31. Dinero disponible	23
4.32. Lugar de procedencia	24
4.33. Escuela de procedencia	24
4.34. Horas de estudio para la materia de MB fuera de clase	24
4.35. Horas de estudio para cada una de tus otras materias	24
4.36. Ejercicios resueltos para tú examen de MB	25
4.37. Horas de estudio para un examen de MB	25
4.38. Problemas cuando estudias	25
4.39. Forma de estudio	25
4.40. Para ti es más fácil estudiar	26

4.41. Ir asesorías ayuda	26
4.42. Esta licenciatura fue tú primera opción	26
4.43. Los conceptos vistos en la preparatoria ayudan	26
4.44. Ambiente de la facultad	27
4.45. Número de compañeros influye	27
4.46. Se te hacen interesantes los temas	27
4.47. Te gusta como da clases tú profesor	27
4.48. Le entiendes a tú profesor cuando expone los temas	28
4.49. Le tienes confianza a tú profesor para resolver dudas	28
4.50. Aprobar MB contra lugar de procedencia	29
4.51. Aprobar MB contra esta licenciatura fue tú primera opción	30
4.52. Aprobar MB contra vas estudiando diariamente o esperas hasta el examen	31
4.53. Aprobar MB contra a que se dedica tú papá	32
4.54. Aprobar MB contra el número de compañeros influye negativamente	33
4.55. Aprobar MB contra le entiendes al profesor durante la clase	34
4.56. Licenciatura 2010	38
4.57. Licenciatura 2011	38
4.58. Primera opción (2010)	38
4.59. Primera opción (2011)	38
4.60. Problemas que enfrentan (2010)	39
4.61. Problemas que enfrentan (2011)	39
4.62. Horas de estudio (2010)	40
4.63. Horas de estudio (2011)	40
4.64. Ejercicios resueltos (2010)	41
4.65. Ejercicios resueltos (2011)	41
4.66. Forma de estudio (2010)	41
4.67. Forma de estudio (2011)	41
4.68. Acreditados (2010)	42
4.69. Acreditados (2011)	42

Índice de cuadros

4.1. Aprobar MB contra lugar de procedencia	29
4.2. Aprobar MB contra esta licenciatura fue tú primera opción	30
4.3. Aprobar MB contra vas estudiando diariamente o esperas hasta el examen	31
4.4. Aprobar MB contra a que se dedica tú papá	32
4.5. Aprobar MB contra el número de compañeros influye negativamente	33
4.6. Aprobar MB contra le entiendes al profesor durante la clase	34
4.7. Ajuste del modelo de la Generación 2010.	36
4.8. Ajuste del modelo de la Generación 2011.	37
4.9. Comparación de Licenciatura	37
4.10. Comparación de esta licenciatura fue tú primera opción.	38
4.11. Comparación de problemas cuando estudias.	39
4.12. Comparación de horas de estudio para un examen de MB.	40
4.13. Comparación de ejercicios resueltos para tu examen de MB.	40
4.14. Comparación de forma de estudio.	41
4.15. Comparación de Acreditados en la materia de MB.	42

Capítulo 1

INTRODUCCIÓN

En todo sistema de enseñanza, las matemáticas han jugado un papel muy importante en la educación mexicana, ya que desde temprana edad las matemáticas están presentes en nuestro desarrollo escolar. La mayoría de estudiantes le temen a las matemáticas, ya que se sienten intimidados por ellas y les cuesta trabajo entenderlas [6].

El pánico hacia las matemáticas por lo regular empieza desde los primeros años de la vida escolar, este pánico llega a tal grado que los mismo estudiantes se crean barreras y se forman la idea de que las matemáticas son difíciles de aprender. Esto se ve demostrado en los altos índices de reprobación de dicha materia en todos los niveles educativos.

Se ha observado que un gran porcentaje de los estudiantes de las licenciaturas en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Actuaría desertan a lo largo del primer año de su estancia en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FCFM) de la BUAP [10], [9]. Este trabajo investiga las razones de los deficientes resultados en el curso de Matemáticas Básicas de los alumnos de nuevo ingreso en la FCFM de la BUAP en el periodo 2010-2011.

Se decidió indagar sobre sus métodos de estudio y ver como asimilan los conceptos nuevos de la materia de Matemáticas Básicas porque esta materia es la que se cursa en el primer semestre y muestra un alto nivel de reprobación en los estudiantes.

Sabemos que un alto porcentaje de los estudiantes de nuevo ingreso llegan a la FCFM no sólo con carencia de hábitos de estudio (inculcados a veces desde la preparatoria u otros niveles educativos inferiores)[6] sino que llegan también con sensibles deficiencias en la comprensión de lo que se lee o se escucha; tienen poco vocabulario para comprender todas las palabras del idioma español que los profesores utilizan en sus exposiciones; no se concentran en clases y no estudian fuera de ella, en general, son indiferentes a lo que el profesor les instruye. Otro factor que afecta es que la mayoría de los estudiantes que desean estudiar una licenciatura en matemáticas es desconocer a lo que se enfrentan, muchos creen que el nivel es bajo y no es necesario aplicarse [14], pero al ingresar a esta facultad se dan cuenta de que la realidad es otra, es necesario cambiar sus hábitos de estudio (por ejemplo estudiar diariamente), y cambiar su forma de ver a las matemáticas como solo

operaciones aritméticas. Muchos no soportan estos cambios y mejor optan por desertar [3].

¿Qué problemas o factores ocasionan la falta de comprensión hacia las matemáticas? Esta es la pregunta que se desea resolver por medio de este trabajo de investigación usando un punto de vista estadístico.

1.1. Planteamiento del problema

La principal consencuencia de que un alumno deserte durante el primer año en la FCFM de la BUAP es el de reprobado materias. El curso que presenta los más altos índices de reprobación es el de Matemáticas Básicas, actualmente no existe un estudio de las generaciones 2010 y 2011 que muestren las razones del por que los alumnos reprueban esta materia.

1.2. Justificación

Se espera que este trabajo pueda contribuir a resolver el problema de reprobación de la materia de Matemáticas Básicas en los alumnos de nuevo ingreso.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

El objetivo principal de este trabajo es identificar los factores que influyen en Aprobar la materia de Matemáticas Básicas en las generaciones 2010-2011 de las carreras de Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Actuaría.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Conocer las características de ambas generaciones, como son: Nivel socioeconómico, hábitos de estudio, etc.
2. Identificar que factores son dependientes con la variable Aprobar la materia de Matemáticas Básicas.
3. Modelar en ambas generaciones la variable Aprobar la materia de Matemáticas Básicas.
4. Comparar descriptivamente las dos generaciones.
5. Establecer conclusiones.

Capítulo 2

ANTECEDENTES

Históricamente la enseñanza de las matemáticas ha sido el talón de Aquiles de la educación en México, este es un problema que se ha ido arrastrando año tras año. Anteriormente no existían cifras que demostraran el grado del problema, pero con la aplicación a nivel primaria, desde el 2006, de la prueba ENLACE [13] muestra resultados muy pocos alentadores del modelo educativo.

Tanto los profesores de matemáticas, como los de otras asignaturas y los alumnos están convencidos de la necesidad de las matemáticas en los planes de estudio específicos de cada disciplina. Pero cuando se les pregunta con más detalle y profundidad, no muestran claridad en el porqué de ello.

El aprendizaje y enseñanza de las matemáticas quizá es uno de los mayores problemas en la educación escolar, los factores que intervienen en este problema son múltiples.

Tradicionalmente las matemáticas son una de las materias que generalmente no son del agrado de los estudiantes, rechazándolas por ser complicadas y carentes de uso posterior en la vida, esto es consecuencia de que existe poca relación de su contenido con la realidad [5].

El estudio de la enseñanza de las matemáticas es relativamente reciente; hasta la década de 1950 apenas hubo observación sistemática o experimentación en este terreno, pero las investigaciones posteriores han sido consistentes en sus implicaciones para el logro del éxito académico [7]. En estos estudios se han encontrado varias variables, como son:

- ❖ El tiempo que dedican los profesores a la enseñanza de las matemáticas.
- ❖ El contenido que cubren los profesores en clases.
- ❖ El porcentaje de tiempo que los alumnos dedican al aprendizaje.
- ❖ La congruencia entre lo que se enseña y lo que se aprende.
- ❖ Crear una atmósfera cálida y democrática para el aprendizaje.

En el sistema educativo, la enseñanza verbalista y memorística tienen una larga tradición y la mayoría de estudiantes están acostumbrados a estos tipos de enseñanza, esta poderosa inercia ha impedido a los estudiantes percatarse que en el aprendizaje de las matemáticas lo importante es entender. Por ejemplo; los alumnos en general, en lugar de estar atentos a los razonamientos y a participar en clase, se limitan, por tradición de aprendizaje, a tomar apuntes que después tratarán de memorizar al estudiar para sus exámenes.

Así como esto, existe un gran número de factores que intervienen en el aprendizaje de las matemáticas y que la situación de la falta de comprensión no cambie. Con frecuencia el profesor está acostumbrado a este estado de las cosas y lo ve natural. Los programas son extensos y el maestro tiene que cumplirlos, sin tomar en cuenta si el alumno está aprendiendo el conocimiento. No se fomenta en clase el razonamiento ni la participación colectiva entre compañeros, ni el tiempo extra en casa que podría ayudar a mejorar su conocimiento.

Los profesores de otras disciplinas que requieren de las matemáticas como herramienta que sitúe, les explique las ideas y conceptos de su disciplina. Tienen conductas que generalmente se han aprendido en las instituciones y solo eluden el comentar, platicar y discutir el uso de las matemáticas, a pesar de que en sus disciplinas, las matemáticas cada día cobran mayor relevancia [7].

La extensión de los programas de los cursos, la rapidez con que estos se imparten, la falta de motivación con que los emprenden y la carencia de ejemplos donde se muestre la relación de lo visto en la clase con la sociedad, impiden que el estudiante ubique correctamente el contenido del programa, limitando su esfuerzo a estudiar para acreditar los exámenes. Esto tiene como consecuencia, que los profesores se encuentren constantemente repasando el material en clase que se supone que los alumnos deberían conocer, esto ocasiona un estancamiento con el cumplimiento del programa del curso continuando y dando por sabido los antecedentes.

También se observa que en las instituciones o facultades hay poco espacio destinado a los estudiantes para el estudio en equipo, como son: las bibliotecas, cubículos, espacios en los jardines, sala de estudios, etc. La mayoría de los estudiantes no están acostumbrados a ello, ocasionando que los malos hábitos de estudio los dominen y sea más fácil desistir por no contar con espacios suficientes para estudiar en equipo.

Otro factor importante es que los alumnos no recurren a asesorías, ya que cuando se arman de valor para hacerlo, el profesor dispone de poco tiempo o no llevan la información necesaria o carecen de conocimiento para entender por que no han estudiado, de tal manera que el alumno decide no volver.

Puede afirmarse que una parte considerable del profesorado piensa que su compromiso docente queda cubierto, de manera suficiente, con la impartición de sus cursos y que eso basta para que los alumnos lleguen a los cursos posteriores con la preparación adecuada.

Así mismo, esta amplia proporción de profesores considera que el establecer las relaciones entre los temas de diversos cursos es un problema que atañe, esencialmente, a los que diseñaron los planes y programas de estudio [5].

En su artículo Talleres de Matemáticas Básicas (TAMBA) Alatorre, Saiz y Torres hacen el siguiente señalamiento:

En México como en muchos países, la formación y el desarrollo profesional de los maestros se ha enfocado en asuntos de tipo didáctico y pedagógico en general, sin más relación con la materia a enseñar o insertando algunos cuantos ejemplos; se ha dado por sentado que los maestros han adquirido los conocimientos disciplinarios que necesitan para enseñar a lo largo de su educación. Además no es posible separar el contenido de lo didáctico y lo pedagógico, empezando porque es necesario que los maestros aprendan matemáticas, de la misma manera en que se espera que ellos las enseñen [2]. Con este sencillo comentario, a nuestro juicio, nos ayuda a identificar un primer problema de la enseñanza de las matemáticas que tiene que ver con la inadecuada preparación de los docentes.

Para un profesor de matemáticas quizá la actitud más cómoda es la de reproducir la forma con la que él fue enseñado, y eso trae más elementos que intervienen en el problema de la enseñanza, entre ellos, el mas importante, se puede mencionar la mala preparación del profesor y la actualización del material de clase, gracias a esta falencia, el problema se viene repitiendo generación tras generación.

Sin embargo, este no es el único factor grave, la misma sociedad y hasta el entorno familiar intervienen en el problema. Desde la educación primaria se empieza a formar este odio hacia esta ciencia ya que obligan al alumno a memorizar fórmulas complicadas en lugar de entenderlas y esto ya viene siendo una tortura psicológica para el estudiante.

Los maestros deben lograr que los alumnos autorregulen su aprendizaje, es decir, que controlen, dirijan y sean directores de su propio aprendizaje. Es un proceso dirigido a través de las cuales los aprendices transforman sus capacidades mentales en habilidades académicas. El maestro debe estimular esta activación-regulación del aprendizaje en sus aulas a través de múltiples caminos y procedimientos, siempre tomando como punto de partida la reflexión donde el proceso enseñanza–aprendizaje está al servicio de estos fines.

Muchos estudiantes no les gusta pensar ya que muchas veces siguen órdenes cerradas y solo son copistas de lo que hace o escribe el profesor. Muchas veces el mal uso de los medios audiovisuales no los hace pensar, haciéndoles creer que esa función no es necesaria porque ya todo está listo y hecho. Por ello el profesor del área de matemática debe enseñar el proceso de pensar; esto es fundamental para el curso, a través de las múltiples situaciones de aprendizaje que él establezca [4].

Para resumir, los factores importantes como posibles detonantes del aprendizaje de las matemáticas son:

❖ *Contexto familiar:*

La familia juega un papel importante para el desarrollo del alumno, ya que los que no cuentan con la motivación familiar, el estudiante puede llegar a sentir depresión y esto puede afectar la falta de atención durante la clase.

❖ *Contexto socioeconómico:*

Es importante que se considere la diversidad de contextos socioeconómicos de los alumnos que forman el grupo escolar que atiende el maestro, por ello, una gran mayoría no puede tener acceso a las fuentes de información o material didáctico que se sugieren en algunos libros de texto de matemáticas.

❖ *Lenguaje en textos:*

El lenguaje que se utiliza en algunos textos matemáticos es un poco complejo para los alumnos y eso dificulta su aprendizaje; es necesario emplear un lenguaje más accesible a los alumnos en la redacción de los materiales.

❖ *Planeación centrada en los alumnos:*

En la realización de los proyectos de matemáticas, se debe evitar, la planeación de éstos centrada en el maestro, es necesario tener en cuenta la participación de los alumnos en la construcción del mismo, porque son ellos quienes deben realizarlos con apoyo del docente.

Dentro de cada salón de clases a lo largo de todo el país se viven situaciones propias del contexto familiar, social, económico, etc. en cada uno de los alumnos. Esta complejidad también representa un obstáculo para la enseñanza de las matemáticas y demás materias.

Para los estándares internacionales ser competente en matemáticas significa: “Capacidad de un individuo para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz; a la vez de plantear, resolver e interpretar problemas matemáticos en una variedad de situaciones que incluyen conceptos matemáticos cuantitativos, espaciales, de probabilidad, o de otro tipo. Además, esta competencia tiene que ver con la capacidad para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados utilizando y relacionándose con las matemáticas de forma que pueda satisfacer las necesidades de la vida diaria de un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” [9].

Si estamos inmersos en un sistema educativo que enseña matemáticas mediante la repetición y la memorización principalmente, se deja de lado el razonamiento y no se enseña a razonar a los alumnos, difícilmente se logrará obtener un entendimiento y en consecuencia un mejor aprovechamiento de las matemáticas.

Un estudio que se realizó en las preparatorias incorporadas a la BUAP, que tenía como objetivo encontrar cuales son algunos de los factores que intervienen en el gusto hacia las matemáticas, mostró los siguientes resultados:

- ❖ El promedio que tienen los alumnos en la materia de matemáticas afecta el gusto hacia estas.

- ❖ Que el promedio de horas que dedican al estudio de esta ciencia son de 2 horas a la semana.
- ❖ La preparación del profesor para enseñar la materia de matemáticas.

Con este trabajo se llegó a la conclusión de que en las preparatorias incorporadas a la BUAP a los alumnos no se les enseña a razonar, solo se aprenden de memoria los temas, lo cual afecta sus hábitos de estudios. Además de que los alumnos se alejan del estudio y dedicación ya que actualmente existen diversos distractores, como son los videojuegos, televisión, internet, redes sociales, etc [6].

En otros estudios realizados en la Facultad de Ciencias Físico–Matemáticas de la BUAP, mediante un análisis realizado de las actas de calificaciones de los estudiantes que cursaron la materia de Matemáticas Básicas del periodo primavera 2007 al otoño 2010 muestra el alto índice de reprobación de dicha materia.

En estos estudios se pudieron encontrar varios factores que intervienen en la problemática de reprobación de dicha materia. Por ejemplo: desde el punto de vista de los estudiantes, el profesor es un factor influyente en la aprobación del curso de Matemáticas Básicas. Depende mucho del trato y confianza que brinda a los estudiantes para poder lograr una mejor interacción, sin dejar de lado el método y técnicas de enseñanza que posee, las cuales se reflejan en la forma en que imparte su clase. De igual forma la motivación que brinde el profesor a los estudiantes para el estudio de esta materia debe ser trascendente [11].

Otro factor que se encontró es la falta de asistencia a asesorías, los alumnos quizá no tienen la confianza necesaria para poder explicarle al profesor sus dudas o son los profesores los que no disponen del tiempo suficiente para orientar a los alumnos.

También los estudiantes tienen malos hábitos de estudio, pues la mayoría estudia muy pocas horas al día y esto influye en las calificaciones que obtienen los alumnos, ya que el tiempo que le dedican a estudiar la materia de Matemáticas Básicas no es el suficiente para obtener buenas notas. Otro contratiempo que enfrenta el estudiante es la falta de apuntes, no hay ejercicios resueltos o no encuentra un espacio adecuado dentro de la facultad para estudiar.

Las variables que ayudan a explicar la calificación que los alumnos obtuvieron en la materia de Matemáticas Básicas fueron: Si la carrera es primera opción y si tiene confianza con el profesor, estas variables que resultaron en la práctica son lógicas puesto que si los alumnos se encuentran cursando la licenciatura en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o Acturía es por que les gusta y como consecuencia de esto los alumnos le ponen más interés a las clases y al momento de estudiar lo hacen por gusto, de esta manera tienen un mejor aprovechamiento [3].

Y como último factor que se encontró fue la divulgación de las carreras de la FCFM de la BUAP, se debe mejorar para que los desean estudiar estas Licenciaturas sepan a lo que realmente se enfrentan, ya que todos traen la mentalidad que las matemáticas solo son figuras y cuentas cuando la realidad es otra.

Capítulo 3

TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

En este capítulo se presentan las técnicas estadísticas usadas en el análisis realizado.

En la descripción de los métodos para el análisis de datos categóricos, se hace uso de pruebas de independencia, estadísticos de asociación, de la asociación bivariada y del modelo de regresión logística multivariada.

3.1. Escalas de medición

Los datos categóricos provienen de experimentos en donde se observan cualidades de los individuos o elementos. Estas cualidades o categorías pueden tener un orden natural o no. Las escalas que se usan no son numéricas y pueden ser de dos tipos:

✱ *Escala ordinal:*

Se le asocia esta medida a las variables que pueden tomar distintos valores ordenados siguiendo una escala establecida, es decir, sus categorías tienen un orden natural.

✱ *Escala nominal:*

Se le asigna esta medida a las variables donde los valores no pueden ser sometidos a un criterio de orden (por ejemplo: los colores).

La forma en que se mide una característica determina la forma en que se puede utilizar en métodos estadísticos.

3.2. Tablas de Contingencia

Una relación bivariada se define por la distribución conjunta de dos variables aleatorias asociadas. La distribución conjunta determina las distribuciones marginal y condicional.

Sean X y Y dos variables que denotan respuestas categóricas, X tiene I niveles y Y tiene J niveles. Al clasificar a los sujetos en ambas variables tenemos IJ posibles combinaciones de clasificación, las respuestas (X, Y) de un sujeto escogido de forma

aleatoria de alguna población tiene una distribución de probabilidad.

Mostramos esta distribución en una tabla rectangular con I filas para las categorías de X y J columnas para las categorías de Y . Las celdas de la tabla representan los IJ posibles resultados. Sus probabilidades son $\{\pi_{ij}\}$, donde π_{ij} denota la probabilidad de que (X, Y) caiga en la celda de la fila i y columna j . Cuando las celdas contienen las frecuencias de las respuestas, la tabla es llamada como *Tabla de contingencia*, término introducido por Karl Pearson en 1904.

La distribución de probabilidad $\{\pi_{ij}\}$ es la distribución conjunta de X y Y . Las distribuciones marginales son los totales de la fila y columna, se obtiene sumando las probabilidades conjuntas. Estas se denotan por $\{\pi_{i+}\}$ para la variable fila y $\{\pi_{+j}\}$ para la variable columna, donde el subíndice “+”, denota la suma sobre el índice al que sustituye; es decir,

$$\pi_{i+} = \sum_j \pi_{ij} \quad \text{y} \quad \pi_{+j} = \sum_i \pi_{ij}.$$

Que satisfacen $\sum_i \pi_{i+} = \sum_j \pi_{+j} = \sum_i \sum_j \pi_{ij} = 1$. Las distribuciones marginales son simples variables de información y no se refieren a los vínculos de asociación entre las variables.

En muchas tablas de contingencia, una variable (Y) es una variable respuesta y la otra (X) es una variable explicativa. Cuando X es fijo en lugar de aleatoria la noción de una distribución conjunta de X y Y ya no es significativa. Sin embargo, para un nivel fijo de X , Y tiene una distribución de probabilidad. Esto es pertinente para analizar como la distribución de probabilidad de los cambios en Y como el nivel de X cambia. Dado que un sujeto fue clasificado en la fila i de X , sea $\pi_{j|i}$ denota la probabilidad de clasificación en la columna j de Y , $j=1, \dots, J$, donde $\sum_j \pi_{j|i}=1$. Las probabilidades $\{\pi_{1|i}, \dots, \pi_{J|i}\}$ forman la *distribución condicional* de Y en el nivel i de X .

3.2.1. Independencia

Para determinar si dos variables son independientes se puede usar su distribución conjunta, la distribución condicional de Y dado X , o la distribución condicional de X dado Y . La distribución condicional de Y dado X está relacionada con la distribución conjunta por:

$$\pi_{j|i} = \pi_{ij} / \pi_{i+}, \quad \text{para todo } i \text{ y } j.$$

Las variables son estadísticamente independientes si todas las probabilidades conjuntas son igual al producto de sus probabilidades marginales; es decir, si:

$$\pi_{ij} = \pi_{i+} \pi_{+j}, \quad \text{para } i = 1, \dots, I \quad \text{y} \quad j = 1, \dots, J. \quad (3.1)$$

Cuando X y Y son independientes,

$$\pi_{j|i} = \pi_{ij}/\pi_{i+} = (\pi_{i+}\pi_{+j})/\pi_{i+} = \pi_{+j}, \quad \text{para } i = 1, \dots, I. \quad (3.2)$$

Cada distribución condicional de Y es idéntica a la distribución marginal de Y . Así, dos variables son independientes cuando la probabilidad de la columna respuesta j es la misma en cada fila, para $j=1, \dots, J$.

La Tabla 3.1 muestra la notación para las distribuciones conjuntas, marginales y condicionales para el caso 2×2 . El método de notación es similar para distribuciones muestrales, con la letra p en lugar de π . Por ejemplo, $\{p_{ij}\}$ denota la distribución conjunta muestral en una tabla de contingencia. Las frecuencias son denotadas por $\{n_{ij}\}$, con $n = \sum_i \sum_j n_{ij}$ el tamaño total de la muestra [1], por lo que:

$$p_{ij} = n_{ij}/n.$$

La proporción de veces que los sujetos en la fila i hizo la respuesta j es:

$$p_{j|i} = p_{ij}/p_{i+} = n_{ij}/n_{i+},$$

donde $n_{i+} = np_{i+} = \sum_j n_{ij}$.

Tabla 3.1 Notación para las probabilidades de la condicional, conjunta y marginal.

Filas	Columnas		Total
	1	2	
1	π_{11} $(\pi_{1 1})$	π_{12} $(\pi_{2 1})$	π_{1+} $(1,0)$
2	π_{21} $(\pi_{1 2})$	π_{22} $(\pi_{2 2})$	π_{2+} $(1,0)$
Total	π_{+1}	π_{+2}	1,0

3.3. Pruebas de Independencia

En las tablas de contingencia de dos vías con el muestreo multinomial, la hipótesis nula de independencia estadística es $H_0 : \pi_{ij} = \pi_{i+}\pi_{+j}$ para toda i y j . La prueba H_0 , podríamos usar el estadístico de Pearson ¹ X^2 con n_{ij} en lugar de n_i y con $m_{ij} = n\pi_{ij} = n\pi_{i+}\pi_{+j}$ en lugar de m_i . Aquí, m_{ij} es el valor esperado de n_{ij} bajo la hipótesis nula. Aunque usualmente $\{\pi_{i+}\}$ y $\{\pi_{+j}\}$ se desconocen.

¹Para conjuntos muestrales $\{n_i\}$, Pearson propuso la prueba estadística $X^2 = \sum \frac{(n_i - m_i)^2}{m_i}$.

3.3.1. Prueba de Pearson *Chi-Cuadrada*

Cuando estimamos las frecuencias esperadas por $\{\hat{m}_{ij} = np_{i+}p_{+j}\}$. El estadístico X^2 es igual:

$$X^2 = \sum \sum \frac{(n_{ij} - \hat{m}_{ij})^2}{\hat{m}_{ij}}. \quad (3.3)$$

Pearson afirmó que la sustitución de $\{m_{ij}\}$ por las estimaciones $\{\hat{m}_{ij}\}$ no afectaría a la distribución de X^2 . Puesto que hay $N = IJ$ categorías para la clasificación cruzada, argumentó que X^2 tendría una distribución chi-cuadrada asintótica con $IJ-1$ grados de libertad. Por el contrario, desde que $\{\hat{m}_{ij}\}$ se determinó estimando $\{\pi_{i+}\}$ y $\{\pi_{+j}\}$, la distribución chi-cuadrada tiene $gl=(IJ - 1) - (I - 1) - (J - 1) = (I - 1)(J - 1)$.

Las dimensiones de $\{\pi_{i+}\}$ y $\{\pi_{+j}\}$ reflejan las limitaciones $\sum \pi_{i+} = \sum \pi_{+j} = 1$. El error de Pearson no se señaló hasta 1922, por R. A. Fisher, en un importante artículo que contribuyó a aclarar geoméricamente la noción de grados de libertad [15].

3.4. Modelos Lineales Generalizados (MLGs) para datos binarios

Los modelos lineales generalizados son especificados por tres componentes: un *componente aleatorio* que identifica la distribución de probabilidad de la variable respuesta; una *componente sistemática*, que especifica una función lineal de las variables explicativas que se utilizan como un predictor; y una *función enlace* que describe la relación funcional entre el componente sistemático y el valor esperado de la componente aleatoria.

Muchas variables respuesta categóricas tienen solo dos categorías (por ejemplo si ó no). Se denota una variable respuesta binaria por Y y sus dos posibles resultados por 1 (“éxito”) y 0 (“fracaso”).

La distribución de Y se especifica por las probabilidades $P(Y = 1) = \pi$ de éxito y $P(Y = 0) = 1 - \pi$ de fracaso. Su media es $E(Y) = \pi$. Para n observaciones independientes, el número de éxitos tiene una distribución binomial especificada por el índice n y el parámetro π . Aunque los MLGs pueden tener varias variables explicativas, por simplicidad los introducimos utilizando una sola x . El valor de π puede variar como el valor de x varía, y reemplazamos π por $\pi(x)$.

3.4.1. Regresión Logística

Sea Y una variable respuesta binaria, con distribución Bernoulli con media π . La varianza de Y es

$$V(Y) = E(Y^2) - [E(Y)]^2 = \pi[1 - \pi].$$

La Regresión Logística es una técnica estadística de análisis bivariado o multivariado, de uso tanto explicativo como predictivo. Denotamos esta probabilidad por $\pi(x)$, lo que

refleja su dependencia de los valores de las variables explicativas $X = (x_1, \dots, x_k)$. Las relaciones entre $\pi(x)$ y x son usualmente no lineales. Un cambio fijo en x puede tener menos impacto cuando π está cerca de 0 ó 1 que cuando π está cerca de la mitad de su rango.

En práctica, $\pi(x)$ a menudo, o bien aumenta continuamente o decrece continuamente cuando x aumenta. La función matemática más importante con esta forma tiene la fórmula

$$\pi(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta x)}{1 + \exp(\alpha + \beta x)} = \frac{e^{\alpha + \beta x}}{1 + e^{\alpha + \beta x}}.$$

Esta es llamada la función de *Regresión Logística*. Para una única variable independiente x , el modelo de regresión logístico correspondiente es de la forma

$$\log\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \beta_0 + \beta_1 x, \quad (3.4)$$

donde β_0 y β_1 son constantes desconocidas, llamadas parámetros del modelo y x una variable que puede ser continua o discreta. Este modelo se puede fácilmente generalizar para k variables independientes

$$\log\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k. \quad (3.5)$$

Modelo de Regresión Probit

La función enlace para el modelo, llamada el *enlace probit* transforma las probabilidades a z -scores de la distribución normal estándar. El modelo probit tiene la expresión

$$\text{probit}[\pi(x)] = \alpha + \beta x. \quad (3.6)$$

La función enlace probit aplicado a $\pi(x)$ da la z -puntuación normal estándar en la que probabilidad de la cola-izquierda es igual a $\pi(x)$.

3.5. Variables Simuladas (*dummy*)

A veces se necesita incorporar al modelo de regresión logística variables independientes que no son numéricas sino categóricas. Por ejemplo, la pregunta sobre la satisfacción con un servicio con categorías “Bueno”, “Regular” “Malo”. En este caso, esta variable podría ser incorporada a la ecuación si se transforma en una variable simulada. Ello consiste en generar $k-1$ variables dicotómicas con valores cero y uno, siendo k el número de categorías de la variable original. Una vez realizada la transformación, estas variables pueden ser incorporadas en una ecuación de regresión [12].

3.6. Selección de variables

Para determinar el conjunto de variables que se van a usar en el modelo final, es natural el ajuste de modelos con varias combinaciones de los regresores candidatos. Deben incluirse

todas aquellas variables que se consideren importantes para el modelo. Una vez que se dispone de un modelo inicial debe procederse a su reducción hasta obtener el modelo más reducido que siga explicando los datos. Se han desarrollado varios métodos para evaluar sólo una pequeña cantidad de modelos de regresión con subconjunto, agregando o eliminando regresores, uno por uno. A estos métodos se les llama en general *procedimientos del tipo por segmentos*. Pueden clasificarse en tres categorías principales:

3.6.1. Selección hacia adelante

Este procedimiento comienza con la hipótesis de que no hay regresores en el modelo además de la ordenada al origen y se trata de determinar un subconjunto óptimo insertando regresores, uno por uno en el modelo. Se ajusta un modelo y se calcula el p valor de incluir cada variable por separado; después se selecciona el modelo con la variable más significativa³, se ajusta un modelo con la variable seleccionada y se calcula el p valor de añadir cada variable no seleccionada por separado, luego se selecciona el modelo con la segunda variable más significativa; nuevamente se ajusta el modelo con la variable seleccionada y se calcula el p valor de añadir cada variable de las sobrantes no seleccionada por separado; y así sucesivamente hasta que no queden variables significativas por incluir.

3.6.2. Eliminación hacia atrás

En la eliminación hacia atrás se trata de determinar un buen modelo trabajando en dirección contraria, esto es, se comienza con un modelo que incluya todas las variables candidatas, luego se eliminan, una a una, cada variable y se calcula la pérdida de ajuste al eliminar una variable, se elimina la variable menos significativa; nuevamente se eliminan, una a una, cada variable de las sobrantes y se calcula la pérdida de ajuste al eliminar, se selecciona para eliminar la menos significativa, así sucesivamente hasta que todas las variables incluidas sean significativas y no pueda eliminarse ninguna sin que se pierda ajuste.

3.6.3. Regresión *Stepwise*

Este procedimiento es una combinación de los métodos hacia adelante y hacia atrás; puede empezarse por el modelo vacío o por el completo, pero en cada paso se exploran las variables incluidas, por si deben salir y las no seleccionadas, por si deben entrar. No todos los métodos llegan a la misma solución.⁴

³Si hay un conjunto de variables muy correlacionadas, sólo una será seleccionada.

⁴No es fácil tener en cuenta interacciones entre variables.

Capítulo 4

RESULTADOS

4.1. Aspectos Generales

Para realizar esta investigación se hizo una encuesta con preguntas cerradas a los alumnos de las generaciones 2010-2011 de las licenciaturas en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Actuaría. Estas preguntas están relacionadas con factores socioeconómicos, hábitos de estudios y facilidad de los conceptos adquiridos en la materia de MB⁵ [8].

4.2. Análisis Estadístico

4.2.1. Análisis Preliminar

Se encuestaron a 94 alumnos de la generación 2010 y a 104 alumnos de la generación 2011, la distribución por carrera se presentan en la Figura 4.1 de ambas generaciones.

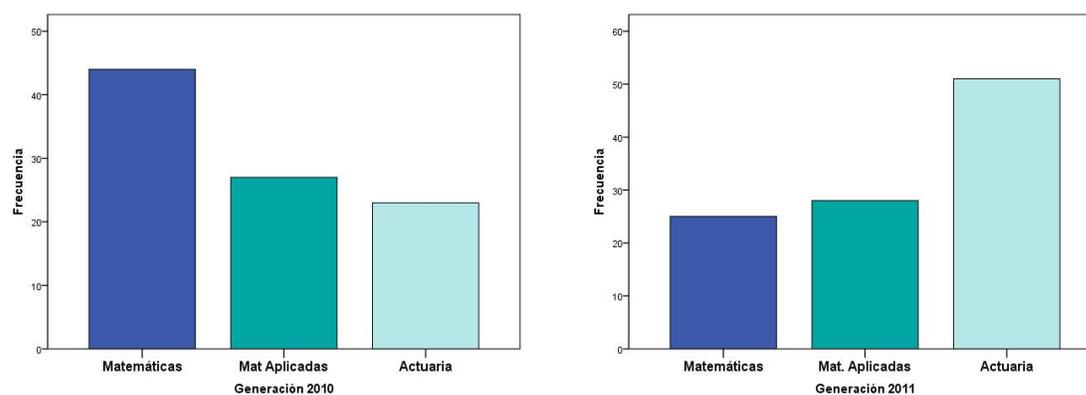


Figura 4.1: Distribuciones de las Generaciones 2010-2011.

⁵ Ahora en adelante se denotará Matemáticas Básicas como MB

A continuación se muestran las gráficas de las preguntas de la encuesta para describir a los estudiantes. En estas se observan de qué tipo de escuela provienen, si los conceptos que adquirieron en la preparatoria les han ayudado en sus nuevos cursos, los hábitos de estudio que tienen y cuantas horas estudian de la materia de MB.

Preguntas sobre Factores Socioeconómicos de la Generación 2010

La encuesta contiene 8 preguntas que tienen como objetivo medir los factores socioeconómicos de los alumnos.

Escolaridad del papá El 42.5 % alcanzó un grado de estudios de Primaria o Secundaria, el 24.5 % de Preparatoria y el 33 % de Licenciatura, Maestría o Doctorado (Figura 4.2).

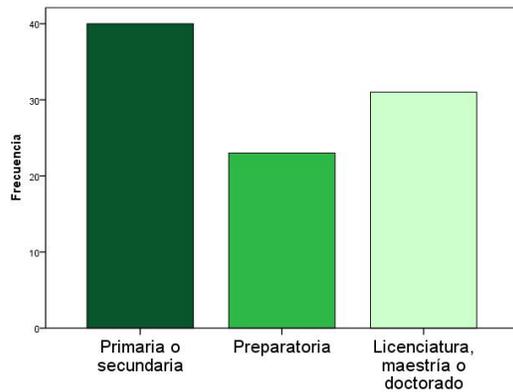


Figura 4.2: Escolaridad del papá

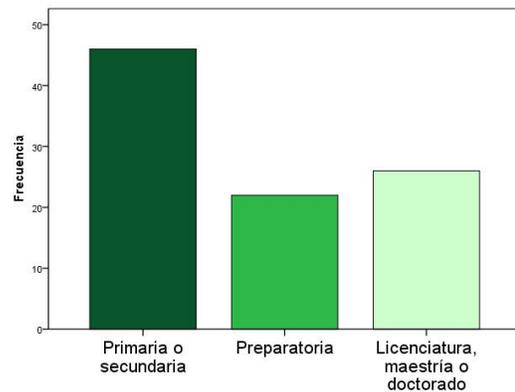


Figura 4.3: Escolaridad de la mamá

Escolaridad de la mamá El 48.9 % alcanzó un grado de estudios de Primaria o Secundaria, el 23.4 % de Preparatoria y el 27.7 % de Licenciatura, Maestría o Doctorado (Figura 4.3).

A que se dedica tu papá El 26.6 % es obrero o campesino, el 24.5 % es comerciante y el 48.9 % es profesor, empleado u otro (Figura 4.4).

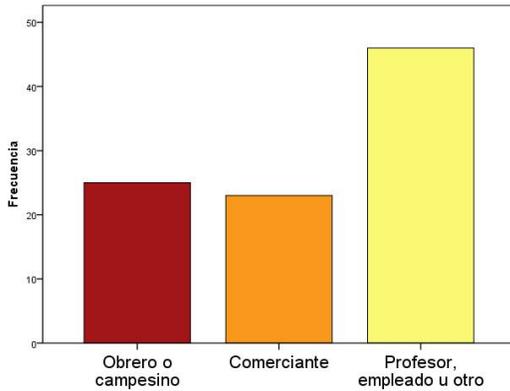


Figura 4.4: Ocupación del papá

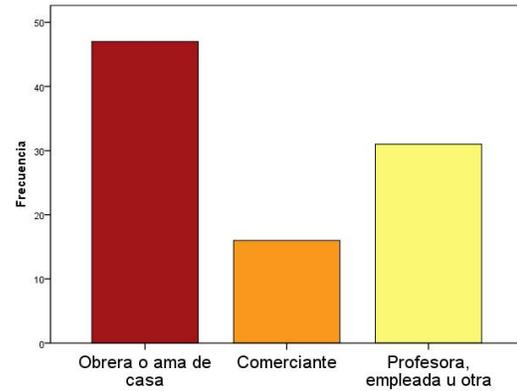


Figura 4.5: Ocupación de la mamá

A que se dedica tu mamá el 50 % es obrera o ama de casa, el 17 % es comerciante y el 33 % es profesora, empleada u otro (Figura 4.5).

Horas de trabajo a la semana El 62.8 % no trabaja, el 12.8 % trabaja a lo más 2 horas y el 24.4 % trabaja más de 2 horas (Figura 4.6).

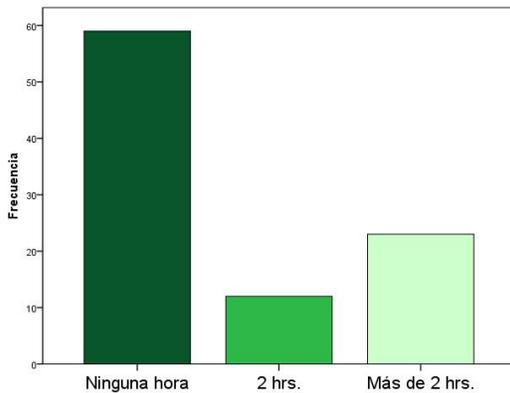


Figura 4.6: Horas de trabajo a la semana

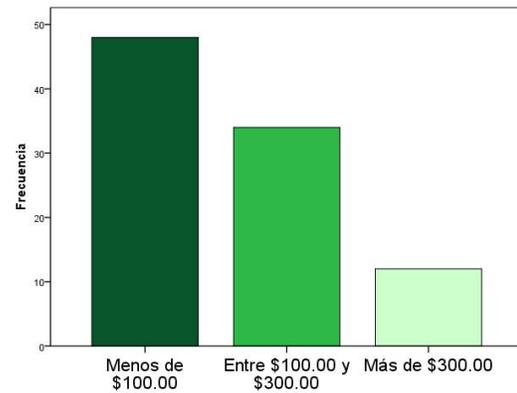


Figura 4.7: Dinero disponible

Dinero disponible a la semana para diversión El 51 % tiene disponible menos de \$100.00 a la semana, el 36.2 % entre \$100.00 y \$300.00 a la semana y el 12.8 % más de \$300.00 a la semana para diversión (Figura 4.7).

Lugar de procedencia El 37.2 % es originario de la Ciudad de Puebla, el 37.2 % es del Estado de Puebla, mientras que el 25.5 % son de otros estados (Figura 4.8).

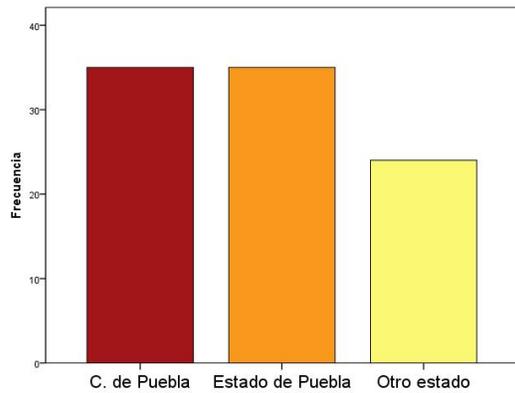


Figura 4.8: Lugar de procedencia

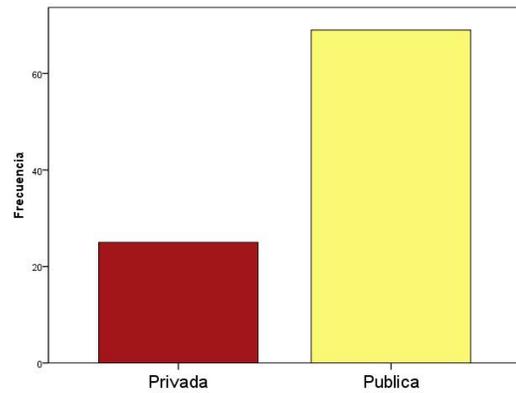


Figura 4.9: Escuela de procedencia

Escuela de procedencia El 26.6% proviene de una escuela privada y el 73.4% de una escuela Pública (Figura 4.9).

Preguntas sobre Métodos de Estudio de la Generación 2010

Cuántas horas estudias al día para la materia de MB fuera de clase El 39.4% no estudia para la materia de MB, el 53.2% dedica a lo más 2 horas y el 7.4% más de 2 horas (Figura 4.10).

Cuántas horas estudias al día para cada una de tus otras materias fuera de clases El 24.5% no estudia para sus otras materias, el 53.2% dedica a lo más 2 horas y el 22.3% más de 2 horas (Figura 4.11).

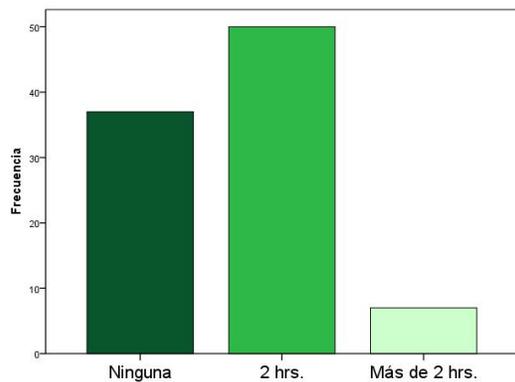


Figura 4.10: Horas de estudio para la materia de MB fuera de clase

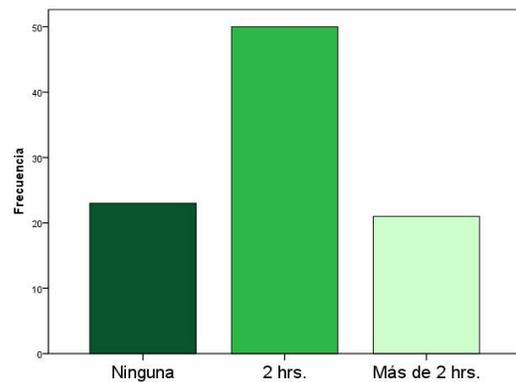


Figura 4.11: Horas de estudio para cada una de tus otras materias

Últimamente cuántos ejercicios resuelves para tú examen de MB El 28.7% resuelve menos de 5 ejercicios, el 36.2% entre 5 y 10 ejercicios y el 35.1% más de 10

ejercicios (Figura 4.12).

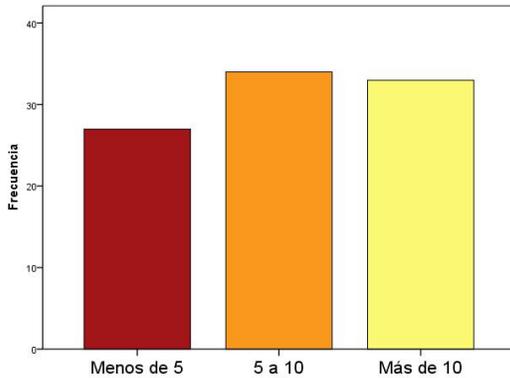


Figura 4.12: Ejercicios resueltos para tú examen de MB

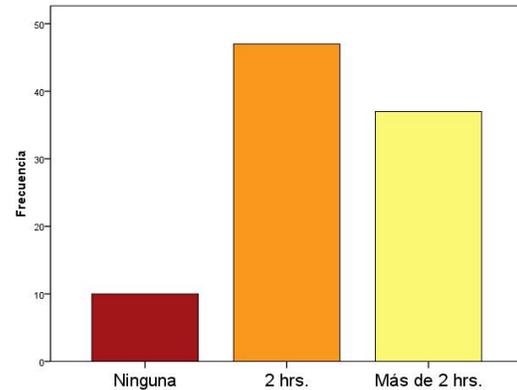


Figura 4.13: Horas de estudio para un examen de MB

Cuántas horas estudias para un examen de MB El 10.6 % no estudia para el examen de MB, el 50 % estudia a lo más 2 horas y el 39.4 % más de 2 horas (Figura 4.13).

A que problemas te enfrentas cuando estudias El 23.4 % argumenta tener como problema no tener apuntes, el 54.3 % no entender el tema y el 22.3 % no tener un lugar donde estudiar (Figura 4.14).

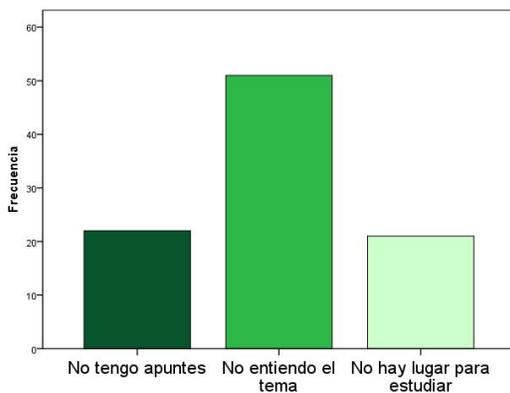


Figura 4.14: Problemas cuando estudias

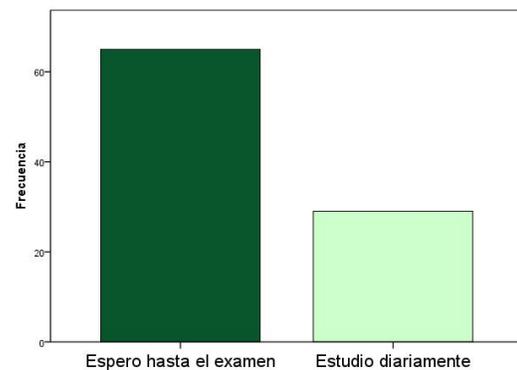


Figura 4.15: Forma de estudio

Vas estudiando en tu casa los temas vistos en clase diariamente o esperas a que el material se junte hasta el examen en la materia de MB El 69.1 % decide esperar hasta el examen y el 30.9 % decide estudiar diariamente (Figura 4.15).

Para ti es más fácil estudiar El 56.4 % prefiere estudiar individualmente y el 43.6 % prefiere estudiar en equipo (Figura 4.16).

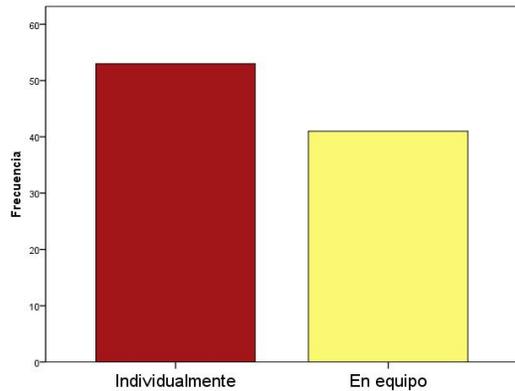


Figura 4.16: Para ti es más fácil estudiar

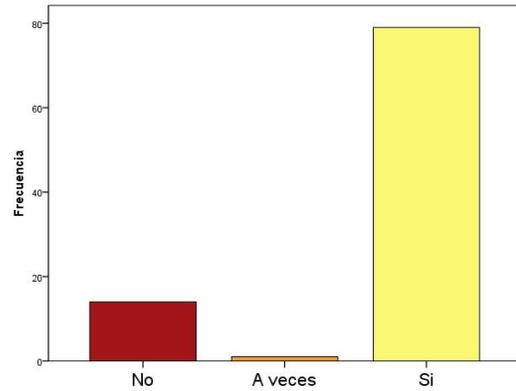


Figura 4.17: Ir asesorías ayuda

El ir a asesorías te ayuda a contestar mejor tu examen de la materia de MB
El 19.9% no cree que, ir a asesorías ayuda a contestar mejor su examen, el 1.1% cree que a veces y el 84% si cree que ir a asesorías ayuda a contestar mejor su examen (Figura 4.17).

Preguntas sobre Ambiente de Estudio y del Profesor que imparte la clase de la Generación 2010

Esta licenciatura fue tú primera opción El 30.9% contestó que no fue su primera opción y el 69.1% contestó que si (Figura 4.18).

Los conceptos adquiridos en la preparatoria te ayudan a comprender mejor los nuevos conceptos de la materia de MB Al 50% no le sirven los conceptos vistos en la preparatoria mientras que al otro 50% si (Figura 4.19).

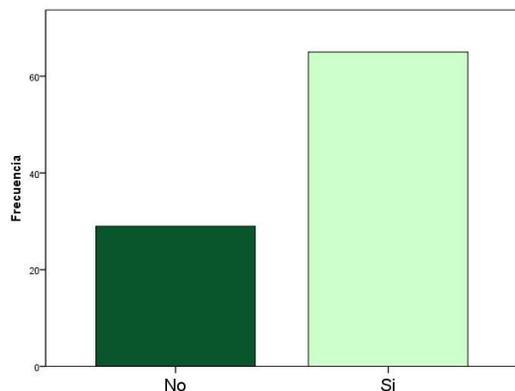


Figura 4.18: Esta licenciatura fue tú primera opción

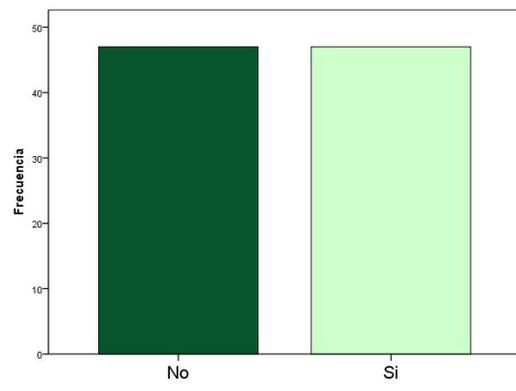


Figura 4.19: Los conceptos vistos en la preparatoria ayudan

Como consideras el ambiente de estudio y compañerismo de la facultad El 13.8% considera como malo el ambiente de la facultad, el 86.2% considera como bueno el ambiente de la facultad (Figura 4.20).

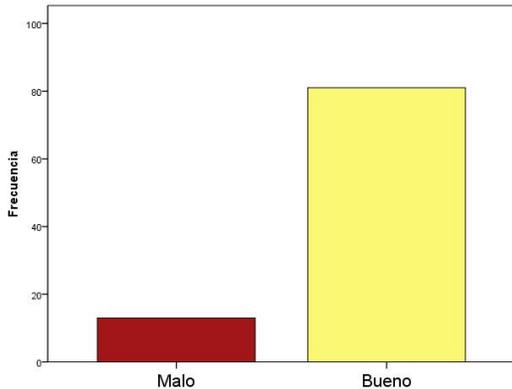


Figura 4.20: Ambiente de la facultad

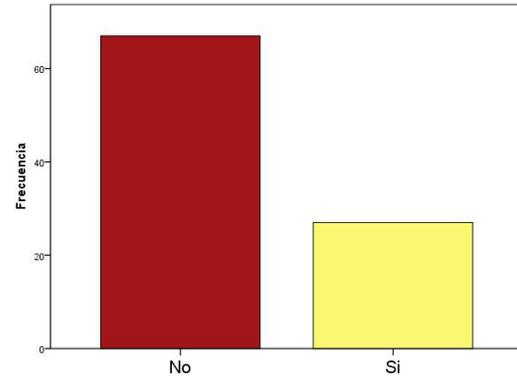


Figura 4.21: Número compañeros influye

Se te hacen interesantes los temas que ves en la materia de MB El 10.6% no se le hacen interesantes los temas de MB, el 1.1% a veces se le hacen interesantes los temas y el 88.3% si (Figura 4.22).

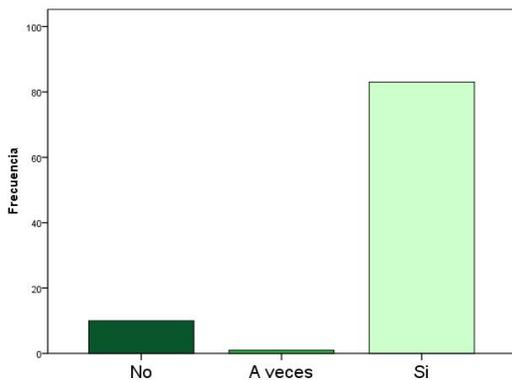


Figura 4.22: Se te hacen interesantes los temas

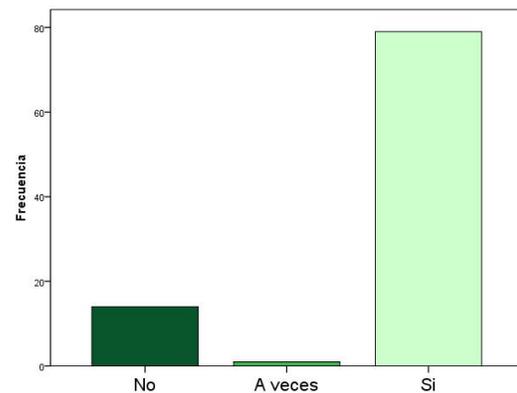


Figura 4.23: Te gusta como da la clase tú profesor

Te gusta como da clases tú profesor de MB El 14.9% no le gusta como da clases el profesor, el 1.1% a veces le gusta y el 84% si le gusta (Figura 4.23).

Le entiendes a tú profesor cuando expone los temas de MB El 4.3% no le entiende al profesor cuando expone los temas, el 23.4% a veces le entiende y el 72.3% si le entiende (Figura 4.24).

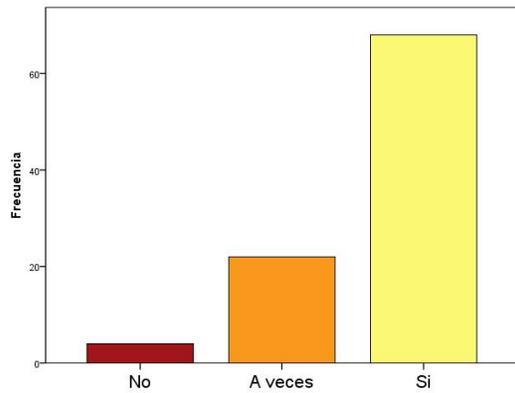


Figura 4.24: Le entiendes a tú profesor cuando expone los temas

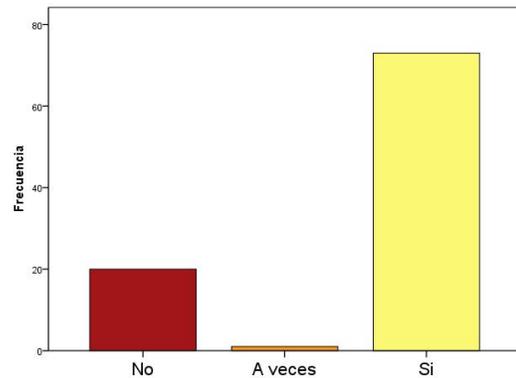


Figura 4.25: Le tienes confianza a tú profesor para resolver dudas

le tienes confianza a tú profesor para resolver dudas de la materia de MB El 21.3 % no tiene confianza al profesor para resolver dudas, el 1.1 % a veces tiene confianza y el 77.6 % si tiene confianza (Figura 4.25).

Preguntas sobre Factores Socioeconómicos de la Generación 2011

Escolaridad del papá El 45.2 % alcanzó un grado de estudios de Primaria o Secundaria, el 20.2 % de Preparatoria y el 34.6 % de Licenciatura, Maestría o Doctorado (Figura 4.26).

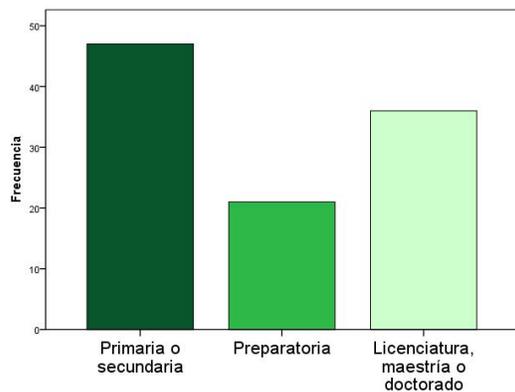


Figura 4.26: Escolaridad del papá

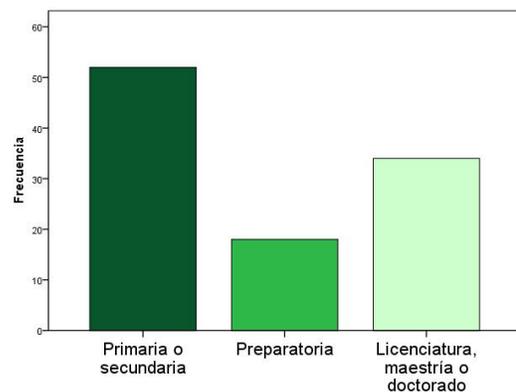


Figura 4.27: Escolaridad de la mamá

Escolaridad de la mamá El 50 % alcanzó un grado de estudios de Primaria o Secundaria, el 17.3 % de Preparatoria y el 32.7 % de Licenciatura, Maestría o Doctorado (Figura 4.27).

A que se dedica tu papá El 26.9 % es obrero o campesino, el 28.8 % es comerciante y el 44.3 % es profesor, empleado u otro (Figura 4.28).

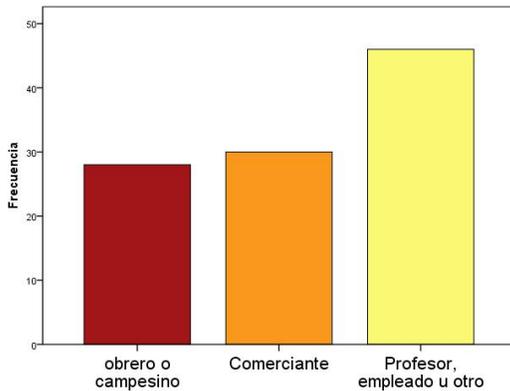


Figura 4.28: Ocupación del papá

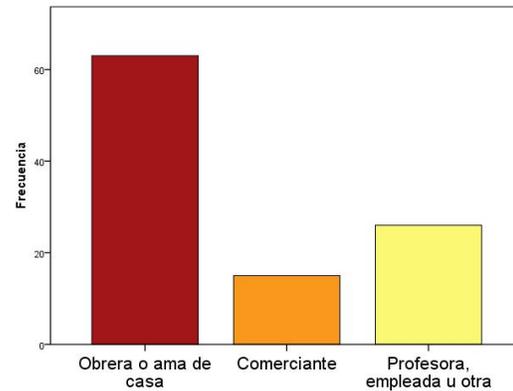


Figura 4.29: Ocupación de la mamá

A que se dedica tu mamá el 60.6 % es obrera o ama de casa, el 14.4 % es comerciante y el 25 % es profesora, empleada u otro (Figura 4.29).

Cuántas horas trabajas a la semana El 72.1 % no trabaja, el 9.6 % trabaja a lo más 2 horas y el 18.3 % trabaja más de 2 horas (Figura 4.30).

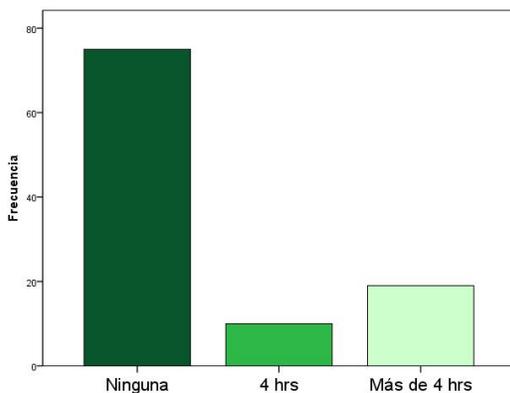


Figura 4.30: Horas de trabajo a la semana



Figura 4.31: Dinero disponible

Cuanto dinero tienes disponibles a la semana para diversión El 59.6 % tiene disponible menos de \$100.00 a la semana, el 31.7 % entre \$100.00 y \$300.00 a la semana y el 8.7 % más de \$300.00 a la semana para diversión (Figura 4.31).

Lugar de procedencia El 36.5 % es originario de la Ciudad de Puebla, el 42.3 % es del Estado de Puebla, mientras que el 21.2 % son de otros estados (Figura 4.32).

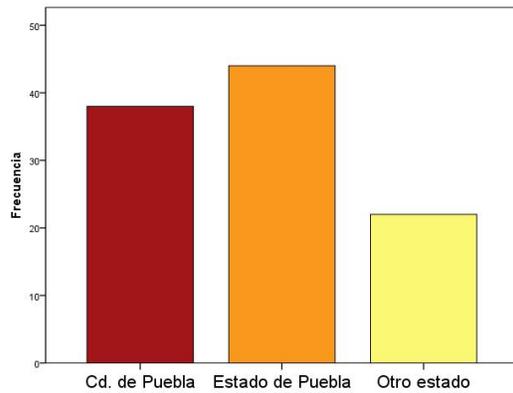


Figura 4.32: Lugar de procedencia

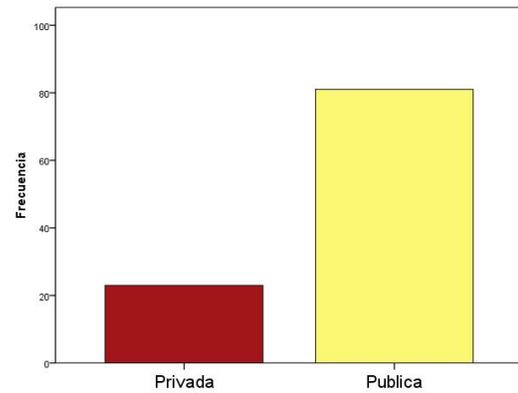


Figura 4.33: Escuela de procedencia

Escuela de procedencia El 22.1 % proviene de una escuela privada y el 77.9 % de una escuela Pública (Figura 4.33).

Preguntas sobre Métodos de Estudio de la Generación 2011

Cuántas horas estudias al día para la materia de MB fuera de clase El 24 % no estudia para la materia de MB, el 66.4 % dedica a lo más 2 horas y el 9.6 % más de 2 horas (Figura 4.34).

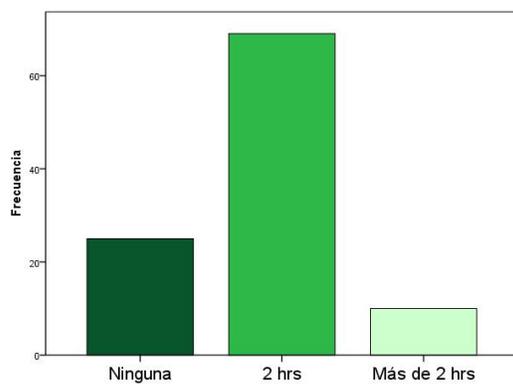


Figura 4.34: Horas de estudio para la materia de MB fuera de clase

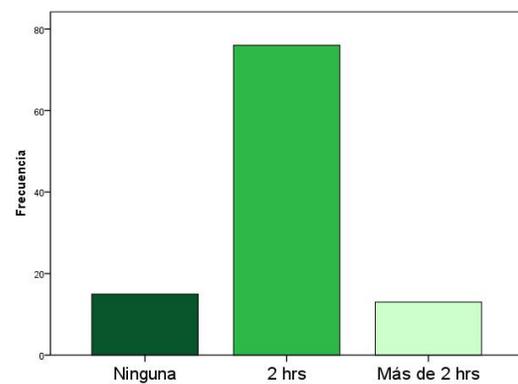


Figura 4.35: Horas de estudio para cada una de tus otras materias

Cuántas horas estudias al día para cada una de tus otras materias fuera de clases El 14.4 % no estudia para sus otras materias, el 73.1 % dedica a lo más 2 horas y el 12.5 % más de 2 horas (Figura 4.35).

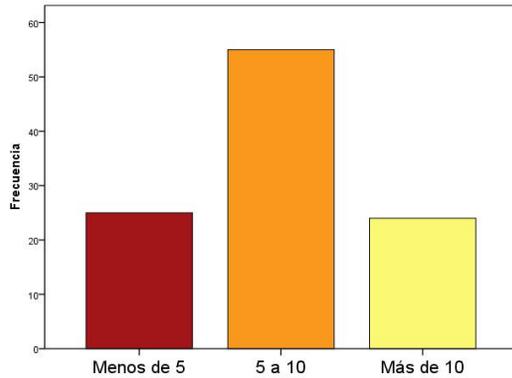


Figura 4.36: Ejercicios resueltos para tú examen de MB

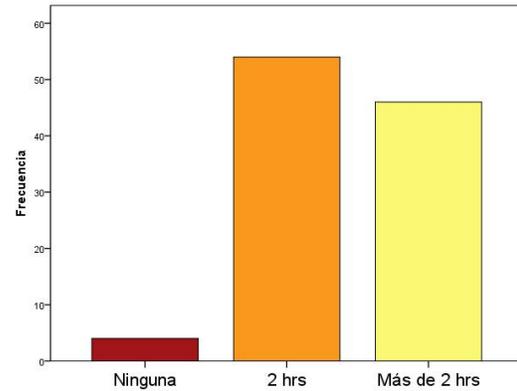


Figura 4.37: Horas de estudio para un examen de MB

Últimamente cuantos ejercicios resuelves para tú examen de MB El 24% resuelve menos de 5 ejercicios, el 52.9% entre 5 y 10 ejercicios y el 23.1% más de 10 ejercicios (Figura 4.36).

Cuántas horas estudias para un examen de MB El 3.8% no estudia para el examen de MB, el 51.9% estudia a lo más 2 horas y el 44.3% estudia más de 2 horas (Figura 4.37).

A que problemas te enfrentas cuando estudias El 8.7% argumenta tener como problema no tener apuntes, el 65.3% no entender el tema y el 36% no tener un lugar donde estudiar (Figura 4.38).

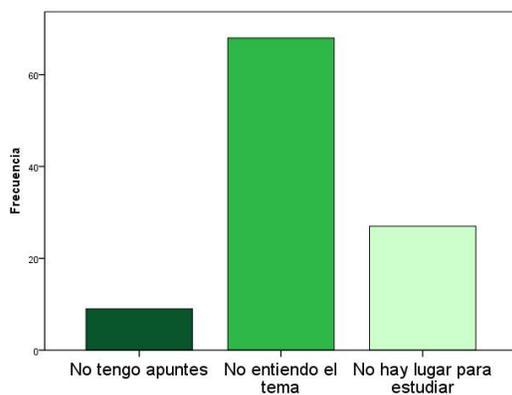


Figura 4.38: Problemas cuando estudias

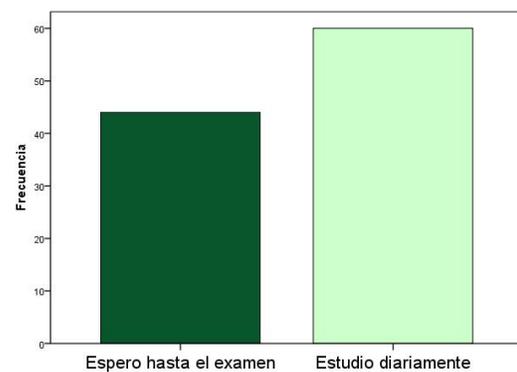


Figura 4.39: Forma de estudio

Vas estudiando en tu casa los temas vistos en clase diariamente o esperas a que el material se junte hasta el examen en la materia de MB El 42.3% decide esperar hasta el examen y el 57.7% decide estudiar diariamente (Figura 4.39).

Para ti es más fácil estudiar El 63.5 % prefiere estudiar individualmente y el 36.5 % prefiere estudiar en equipo (Figura 4.40).

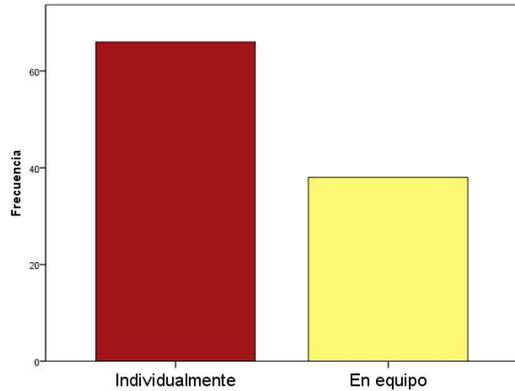


Figura 4.40: Para ti es más fácil estudiar

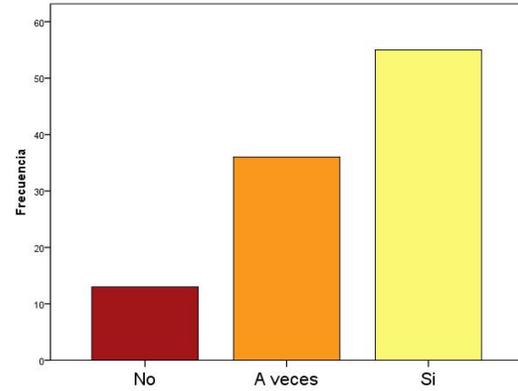


Figura 4.41: Ir asesorías ayuda

El ir a asesorías te ayuda a contestar mejor tu examen de la materia de MB El 12.5 % no cree, que ir a asesorías ayuda a contestar mejor su examen, el 34.6 % cree que a veces y el 52.9 % si cree que ayuda (Figura 4.41).

Preguntas sobre Ambiente de Estudio y del Profesor que imparte la clase de la generación 2011

Esta licenciatura fue tu primera opción El 9.6 % contestó que no fue su primera opción y el 90.4 % contestó que si (Figura 4.42).

Los conceptos adquiridos en la preparatoria te ayudan a comprender mejor los nuevos conceptos de la materia de MB El 14.4 % no le sirven los conceptos vistos en la preparatoria, el 59.6 % a veces y el 26 % si le sirven (Figura 4.43).

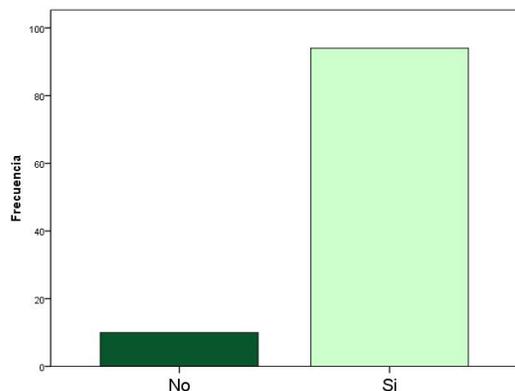


Figura 4.42: Esta licenciatura fue tú primera opción

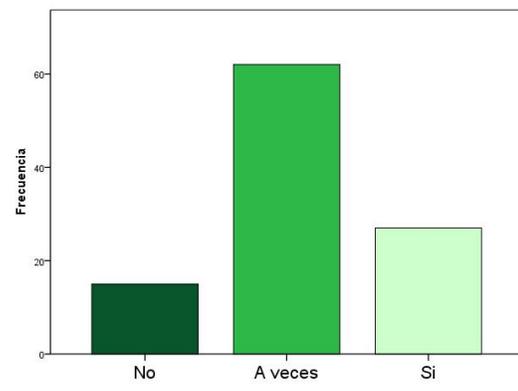


Figura 4.43: Los conceptos vistos en la preparatoria ayudan

Como consideras el ambiente de estudio y compañerismo de la facultad El 35.6 % considera malo el ambiente de la facultad, el 1.9 % regular y el 62.5 % bueno (Figura 4.44).

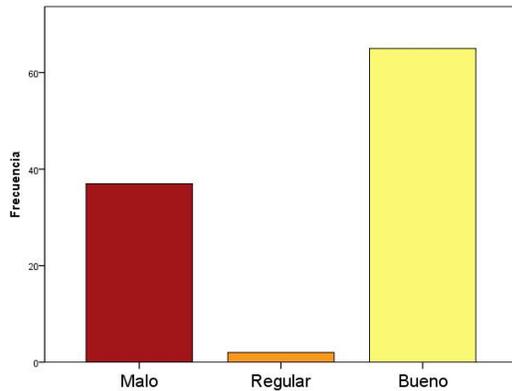


Figura 4.44: Ambiente de la facultad

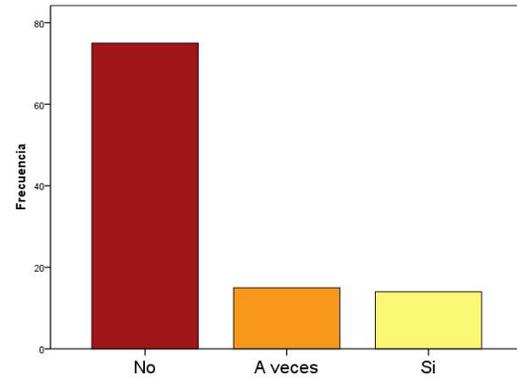


Figura 4.45: Número de compañeros influye

Número de compañeros que tienes en tu grupo influye negativamente en tu aprendizaje El 72.1 % cree que no influye negativamente el número de compañeros, el 14.4 % cree que a veces y el 13.5 % cree que si (Figura 4.45).

Se te hacen interesantes los temas que ves en la materia de MB El 7.7 % no se le hacen interesantes los temas de MB, el 27.9 % a veces y el 64.4 % si (Figura 4.46).

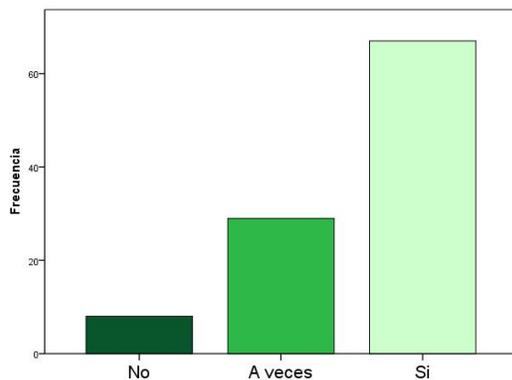


Figura 4.46: Se te hacen interesantes los temas

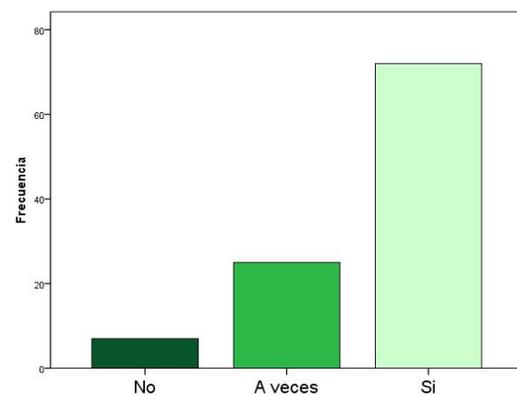


Figura 4.47: Te gusta como da clases tú profesor

Te gusta como da clases tú profesor de MB El 6.7 % no le gusta como da clases el profesor, el 24 % a veces y el 69.3 % si le gusta (Figura 4.47).

Le entiendes a tú profesor cuando expone los temas de MB El 40.4 % a veces le entiende y el 59.6 % si le entiende al profesor (Figura 4.48).

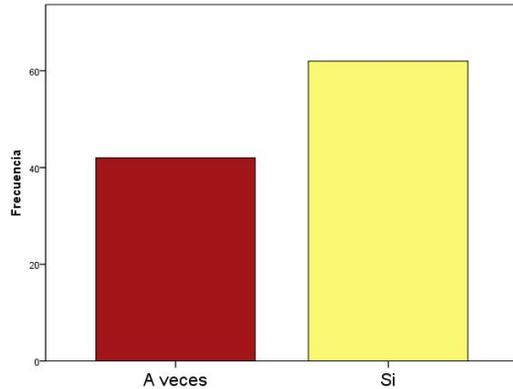


Figura 4.48: Le entiendes a tú profesor cuando expone los temas

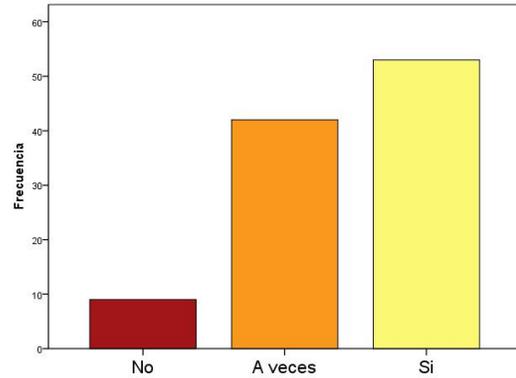


Figura 4.49: Le tienes confianza a tú profesor para resolver dudas

Le tienes confianza a tú profesor para resolver dudas de la materia de MB El 8.7 % no tiene confianza al profesor para resolver dudas, el 40.3 % a veces tiene confianza y el 51 % si tiene confianza (Figura 4.49).

4.2.2. Análisis Bivariado

Como se mencionó anteriormente, nuestro objetivo es saber que factores intervienen en el hecho de que un alumno Apruebe o Repruebe la materia de MB, tomamos esta materia ya que presenta altos índices de reprobación en el primer semestre de las carreras de Matemáticas, Matemáticas Aplicadas y Actuaría.

Para encontrar el grado de asociación se obtiene del cálculo de estadísticos de asociación, se ocupó el estadístico V de Cramer para las variables nominales y el estadístico Gamma para las variables ordinales. Se toma los siguientes criterios,

- Asociación nula si $|E| < 0.3$.
- Asociación baja si $0.3 \leq |E| < 0.6$.
- Asociación moderada si $0.6 \leq |E| < 0.8$.
- Asociación alta si $0.8 \leq |E| \leq 1$.

Donde E toma el valor del estadístico V de Cramer o Gama, dependiendo de la variable.

La variable dependiente de interés será si el alumno aprueba la materia de MB, esto define una variable binaria, Aprobar MB, con valores Sí o No.

Asociaciones de las Variables con Aprobar MB de la Generación 2010

A continuación se mostraran las tablas de contingencia y gráficos de las preguntas que salieron dependientes con Aprobar la materia de MB.

El grado de asociación entre Aprobar MB y lugar de procedencia es positivo bajo (V de Cramer=.302), es decir, a categorías bajas (altas) en Aprobar MB le corresponden categorías bajas (altas) en lugar de procedencia (Cuadro 4.1 y Figura 4.50).

En la tabla de contingencia (Cuadro 4.1) se aprecia que la mayoría de alumnos que Reprobaron el curso de MB son del Estado de Puebla, mientras que la mayoría de los alumnos que Acreditaron el curso provienen de otro Estado.

Cuadro 4.1: Aprobar MB contra lugar de procedencia

		Lugar de procedencia			Total
		Ciudad de Puebla	Estado de Puebla	Otro estado	
Aprobar MB	Acreditó	14	10	16	40
	Reprobó	21	25	8	54
Total		35	35	24	94

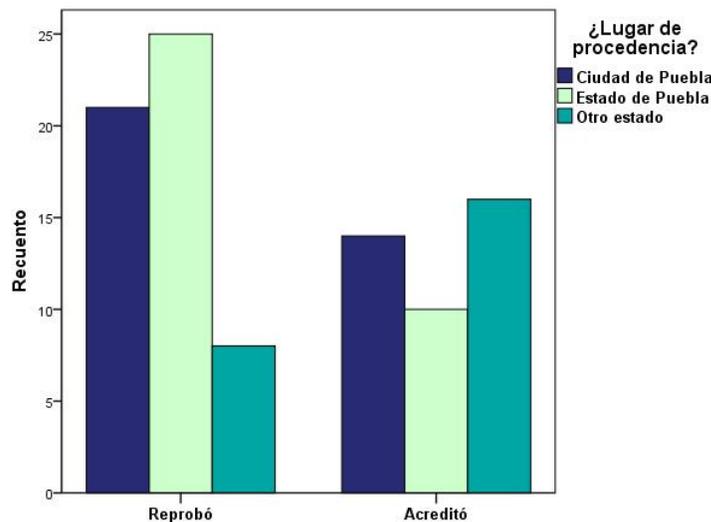


Figura 4.50: Aprobar MB contra lugar de procedencia

El grado de asociación entre Aprobar MB y esta licenciatura fue su primera opción es positivo moderada ($\text{Gamma}=.697$), es decir, a categorías bajas (altas) en Aprobar MB le corresponden categorías bajas (altas) en esta licenciatura fue su primera opción (Cuadro 4.2 y Figura 4.51).

Se observa en la tabla de contingencia (Cuadro 4.2) que la mayoría de alumnos que contestó que la licenciatura fue su primera opción Aprobó el curso de MB.

Cuadro 4.2: Aprobar MB contra esta licenciatura fue tú primera opción

		Esta licenciatura fue tú primera opción		
		No	Si	Total
Reprobó/Acreditó	Acreditó	5	35	40
	Reprobó	24	30	54
Total		29	65	94

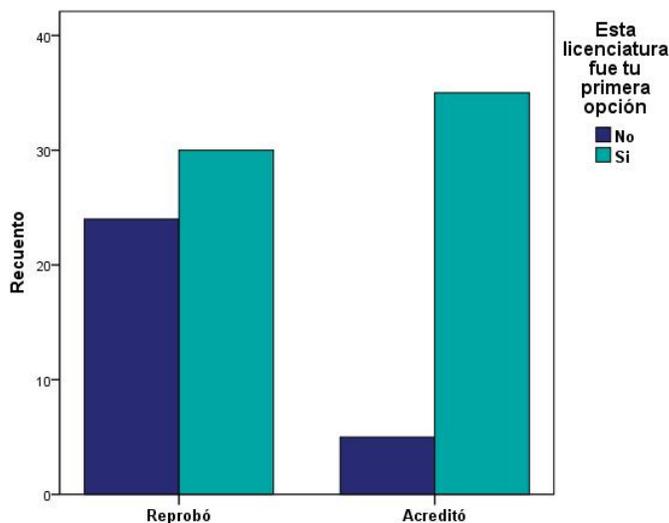


Figura 4.51: Aprobar MB contra esta licenciatura fue tú primera opción

El grado de asociación entre Aprobar MB y vas estudiando los temas vistos en clase diariamente o esperas hasta el examen es positivo nulo ($V \text{ de Cramer}=.264$), es decir, a categorías bajas (altas) en Aprobar MB le corresponden categorías bajas (altas) en vas estudiando los temas vistos en clase diariamente o esperas hasta el examen (Cuadro 4.3 y Figura 4.52).

En la tabla de contingencia (Cuadro 4.3 muestra que la mayor parte de alumnos que reprobaron la materia de MB son los que deciden estudiar hasta el examen.

Cuadro 4.3: Aprobar MB contra vas estudiando diariamente o esperas hasta el examen

		Vas estudiando diariamente o esperas hasta el examen		
		Espero hasta el examen	Estudio diariamente	Total
Aprobar MB	Acreditó	22	18	40
	Reprobó	43	11	54
Total		65	29	94

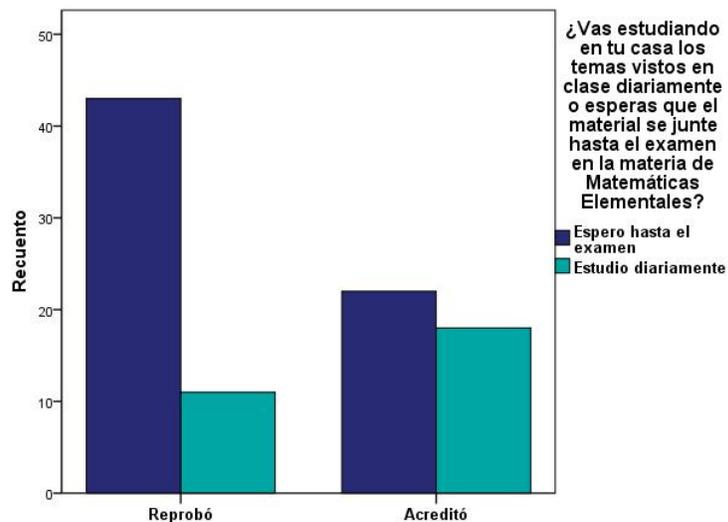


Figura 4.52: Aprobar MB contra vas estudiando diariamente o esperas hasta el examen

Asociaciones de las Variables con Aprobar MB de la Generación 2011

El grado de asociación entre Aprobar MB y a que se dedica tu papá es positivo nulo (V de Cramer=.249), es decir, a categorías bajas (altas) en Aprobar MB le corresponden categorías bajas (altas) en a que se dedica tu papá (Cuadro 4.4 y Figura 4.53).

En la tabla de contingencia (Cuadro 4.4) se aprecia que la mayoría de alumnos que aprobaron la materia de MB sus padres son profesores, empleados u otros. Mientras que la mayoría de los alumnos que reprobaron sus padres son comerciantes.

Cuadro 4.4: Aprobar MB contra a que se dedica tú papá

		A que se dedica tú papá			
		Obrero o campesino	Comerciante	Profesor, empleado u otro	Total
Aprobar MB	Acreditó	11	10	28	49
	Reprobó	17	20	18	55
Total		28	30	46	104

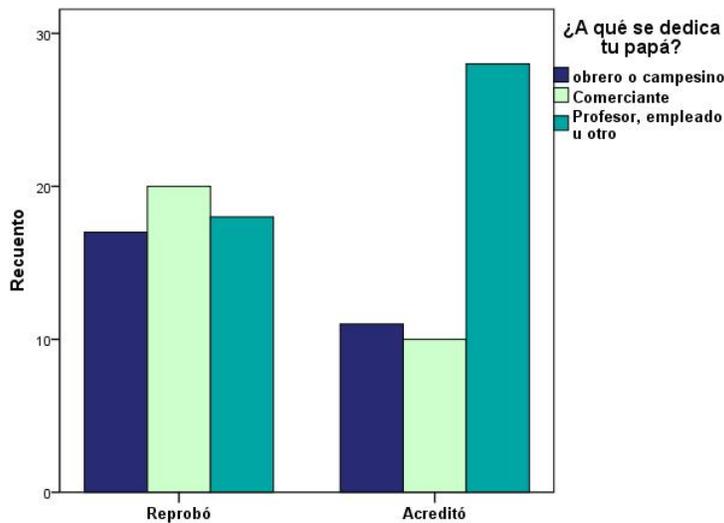


Figura 4.53: Aprobar MB contra a que se dedica tú papá

El grado de asociación entre Aprobar MB y el número de compañeros influye negativamente es negativo bajo ($\text{Gamma} = -.430$), es decir, a categorías altas (bajas) en Aprobar MB le corresponden categorías altas (bajas) en el número de compañeros influye negativamente (Cuadro 4.5 y Figura 4.54).

En la tabla de contingencia (Cuadro 4.5) se observa que los alumnos que no creen que el número de compañeros influye negativamente son los que mas aprobaron el curso de MB.

Cuadro 4.5: Aprobar MB contra el número de compañeros influye negativamente

		El número de compañeros influye negativamente			
		No	A veces	Si	Total
Aprobar MB	Acreditó	41	2	6	49
	Reprobó	34	13	8	55
Total		75	15	14	104

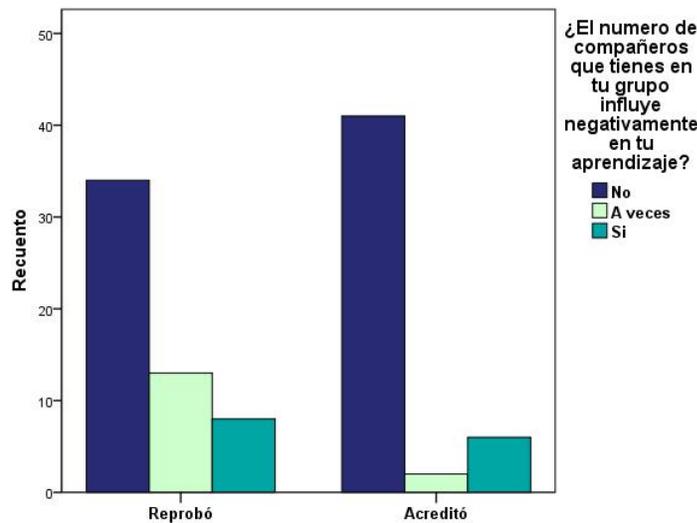


Figura 4.54: Aprobar MB contra el número de compañeros influye negativamente

El grado de asociación entre Aprobar MB y le entiendes al profesor durante la clase es positivo bajo (V de Cramer = .443), es decir, a categorías bajas (altas) en Aprobar MB le corresponden categorías bajas (altas) en le entiendes al profesor durante la clase (Cuadro 4.6 y Figura 4.55).

En la tabla de contingencia (Cuadro 4.6) muestra que los alumnos que si le entienden al profesor durante la clase son los que mas aprueban el curso de MB, mientras que los alumnos que a veces entienden son los que mas reprueban.

Cuadro 4.6: Aprobar MB contra le entiendes al profesor durante la clase

		Le entiendes al profesor durante la clase		
		A veces	Si	Total
Aprobar MB	Acreditó	14	35	49
	Reprobó	28	27	55
Total		42	62	104

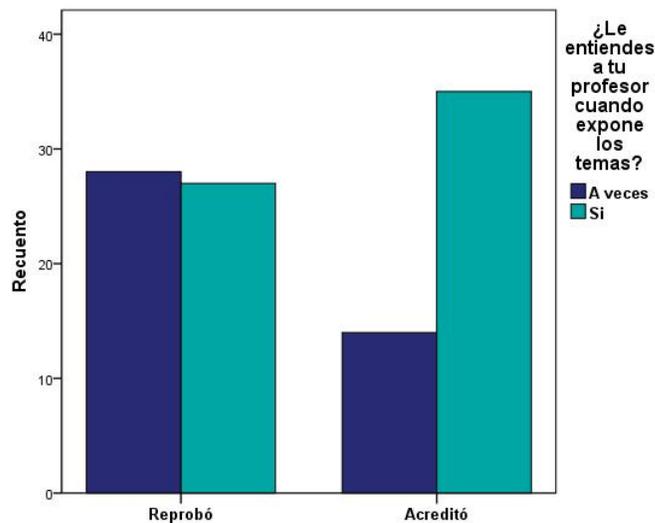


Figura 4.55: Aprobar MB contra le entiendes al profesor durante la clase

4.2.3. Pruebas de Independencia

Para determinar que variables son dependientes con Aprobar Matemáticas Básicas se calculó el estadístico Ji-cuadrado, entre paréntesis se muestra el valor p de cada pregunta.

Para la generación 2010 las variables dependientes con Aprobar MB fueron:

- Lugar de procedencia (.014).
- Esta licenciatura fue tu primera opción (.001).
- Vas estudiando diariamente o esperas hasta el examen (.011).

Para la generación 2011 las variables dependientes con Aprobar MB fueron:

- A que se dedica tu papá (.039).

- El número de compañeros influye negativamente (.013).
- Le entiendes al profesor durante la clase (.017).

4.2.4. Análisis Definitivo

Se encontraron 3 variables dependientes para la Generación 2010 y 3 variables dependientes para la Generación 2011, en ambas generaciones la variable respuesta es $Y =$ Aprobar MB, donde $Y = 1$ si Aprobó y $Y=0$ si Reprobó. Después de hacer las pruebas de independencia se utilizaron los métodos de selección de variables en todos los casos para ver que variables entraban al modelo de regresión logística.

Modelación para la Generación 2010

Después de usar el método de selección de variables hacia adelante y hacia atrás con las variables que resultaron dependientes, se encontró que las variables que conjuntamente explican la probabilidad de que el alumno Apruebe la materia de MB son: Lugar de procedencia (X_1), Esta licenciatura fue tu primera opción (X_2) y Vas estudiando diariamente o esperas hasta el examen (X_3).

Tenemos que la variable X_1 no es una variable dicotómica, en ese caso agregamos variables simuladas:

$X_{1,1} = 1$ si Lugar de procedencia es del estado de Puebla y $X_{1,1} = 0$ en otro caso.
 $X_{1,2} = 1$ si Lugar de procedencia es de otro Estado y $X_{2,2} = 0$ en otro caso.

Entonces el modelo de Regresión Logística ajustado fue:

$$\log\left(\frac{\hat{\pi}_i}{1-\hat{\pi}_i}\right) = -2.059 - .619 X_{1,1} + 1.072 X_{1,2} + 1.802 X_2 + 1.137 X_3.$$

Que el alumno Apruebe MB es:

- .54 veces más probable de ocurrir entre los alumnos del estado de Puebla que entre los alumnos de la ciudad de Puebla.
- 2.92 veces más probable de ocurrir entre los alumnos de otro estado que entre los alumnos de la ciudad de Puebla.
- 6.07 veces más probable de ocurrir entre los alumnos que contestaron que fue su primera opción que los que contestaron que no.
- 3.12 veces más probable de ocurrir entre los alumnos que estudian diariamente que entre los que estudian hasta la fecha de examen.

El cuadro 4.7 muestra los resultados del ajuste del modelo de Regresión Logística final.

Cuadro 4.7: Ajuste del modelo de la Generación 2010

	β	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(β)	I.C. 95% para Exp(β)	
							Inferior	Superior
Lug.Procedencia			7.354	2	.025			
Lug.Procedencia(1)	-.619	.561	1.218	1	.270	.539	.179	1.617
Lug.Procedencia(2)	1.072	.612	3.065	1	.080	2.920	.880	9.693
Prim.Opción(1)	1.802	.602	8.963	1	.003	6.065	1.863	19.737
Forma.Estudio(1)	1.137	.515	4.878	1	.027	3.119	1.137	8.557
Constante	-2.059	.650	10.042	1	.002	.128		

Modelación para la Generación 2011

Después de usar el método de selección de variables hacia adelante y hacia atrás con las variables que resultaron dependientes, se encontró que la única variable que explica la probabilidad de que el alumno apruebe la materia de MB es: El número de compañeros influye negativamente (X_1).

Tenemos que la variable X_1 no es una variable dicotómica, en ese caso agregamos variables simuladas:

$X_{1,1} = 1$ si El número de compañeros a veces influye negativamente y $X_{1,1} = 0$ en otro caso.

$X_{1,2} = 1$ si El número de compañeros si influye negativamente y $X_{1,2} = 0$ en otro caso.

El modelo de Regresión Logística ajustado fue:

$$\log\left(\frac{\hat{\pi}_i}{1-\hat{\pi}_i}\right) = .187 - 2.059 X_{1,1} - .475 X_{1,2}.$$

Que el alumno Apruebe MB es:

- .13 veces más probable de ocurrir entre los alumnos que creen que a veces la cantidad de compañeros influye negativamente que entre los que no lo creen.
- .62 veces más probable de ocurrir entre los alumnos que creen que la cantidad de compañeros influye negativamente que entre los que no lo creen.

El cuadro 4.8 muestra los resultados del ajuste del modelo de Regresión Logística final.

Cuadro 4.8: Ajuste del modelo de la Generación 2011

	β	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(β)	I.C. 95 % para Exp(β)	
							Inferior	Superior
Num.Compa.Neg			6.984	2	.030			
Num.Compa.Neg(1)	-2.059	.794	6.722	1	.010	.128	.027	.605
Num.Compa.Neg(2)	-.475	.588	.653	1	.419	.622	.197	1.968
Constante	.187	.232	.651	1	.420	1.206		

4.2.5. Comparación de Generaciones

En esta sección se hará una breve comparación de las dos generaciones, solo se mostrará las preguntas donde se nota una marcada diferencia, para esto, solo hacemos uso del análisis descriptivo.

En el cuadro 4.9 se muestra la cantidad de alumnos encuestados y la carrera que están cursando, se aprecia que de la generación 2010 se encuestó a más estudiantes de Matemáticas, mientras que en la generación 2011 fueron más de Actuaría.

Cuadro 4.9: Comparación de Licenciatura

Licenciatura	Generaciones	
	2010	2011
Matemáticas	44	25
Matemáticas Aplicadas	27	28
Actuaría	23	51
Total	94	104

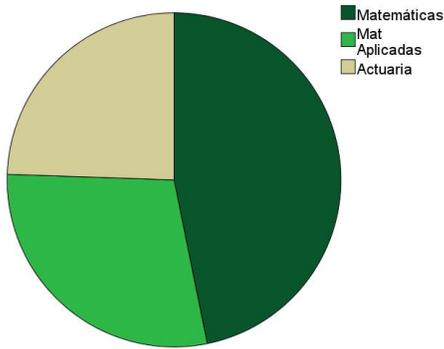


Figura 4.56: Licenciatura 2010

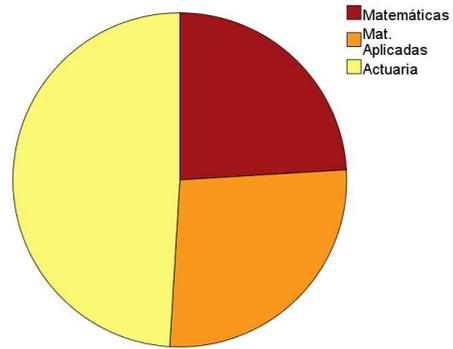


Figura 4.57: Licenciatura 2011

En el cuadro 4.10 se aprecia que en la generación 2010 hubo el 30.9% de estudiantes donde dicen la Licenciatura que están cursando no fue su primera opción, es decir que quizá muchos no quisieron estudiar la Licenciatura en Matemáticas, y por eso no se esfuerzan para acreditar la materia de MB. Mientras que en la generación 2011 el 9.6% de estudiantes aseguran que no fue su primera opción.

Cuadro 4.10: Comparación de esta Licenciatura fue tú primera opción

Primera opción	Generaciones		
	2010	2011	Total
No	29	10	39
Si	65	94	159
Total	94	104	198

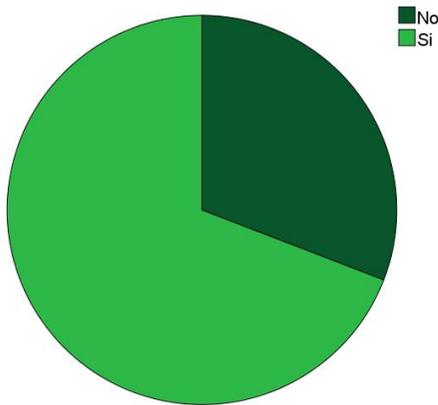


Figura 4.58: Primera opción (2010)

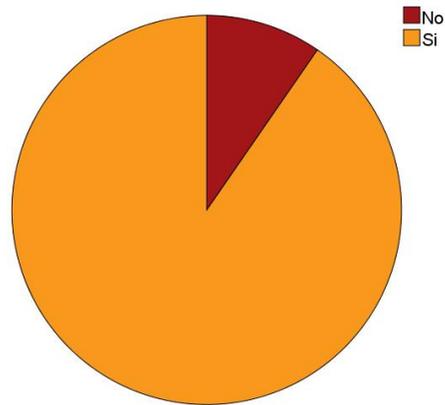


Figura 4.59: Primera opción (2011)

En el cuadro 4.11 se muestra que tipos de problemas enfrentan los estudiantes. Tanto en la generación 2010 como la 2011 el mayor problema es que no entienden el tema, con el 54.3% y el 65.4% respectivamente, que es el mismo problema que se ha visto en las generaciones anteriores, quizá es por que el profesor no encuentra forma adecuada de dar clases o por que el alumno no esta interesado en el tema. En segundo lugar en la generación 2010 el 23.4% tiene el problema de no tener apuntes, mientras que para la generación 2011 es que no encuentran un lugar adecuado donde poder estudiar, con el 26% de estudiantes.

Cuadro 4.11: Comparación de problemas cuando estudias

Problemas cuando estudias	Generaciones		
	2010	2011	Total
No tienen apuntes	22	9	31
No entienden el tema	51	68	119
No encuentran lugar donde estudiar	21	27	48
Total	94	104	198

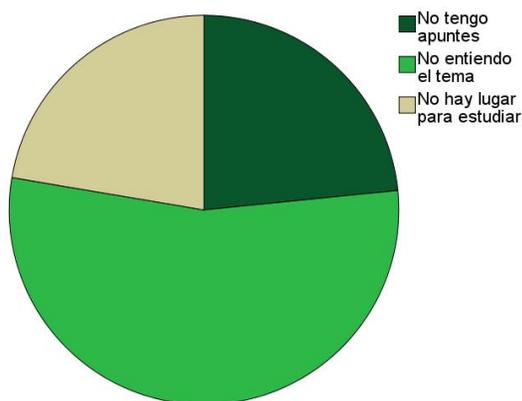


Figura 4.60: Problemas que enfrentan (2010)

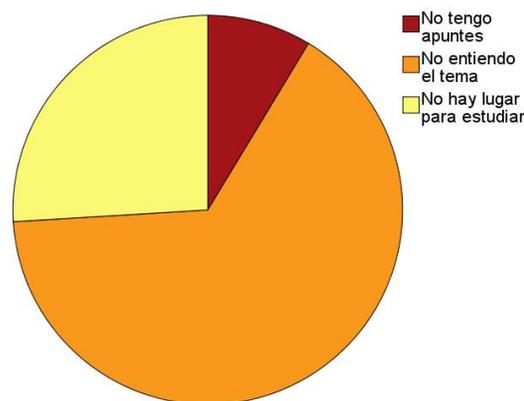


Figura 4.61: Problemas que enfrentan (2011)

El cuadro 4.12 muestra que en la generación 2010 hay un mayor número de estudiantes que no estudian para un examen de MB, con el 10.6%. mientras que en la generación 2011 solo hay el 3.8%. En ambas generaciones la mayoría estudia por lo menos 2 horas para un examen de MB, en la generación 2010 con el 50% y en la 2011 con el 51%. Pero los que estudian más de 2 horas hay un mayor porcentaje en la generación 2011, el 44.2%, y en la generación 2010 solo el 39.4%. Vemos que aunque en la generación 2010 mostró el 30.9% de estudiantes que aseguran que no fue su primera opción, la mayoría se puede decir que si estudian para su examen, caso similar que en la generación 2011.

Cuadro 4.12: Comparación de horas de estudio para un examen de MB.

Horas de estudio para un examen de MB	Generaciones		
	2010	2011	Total
Ninguna	10	4	14
2 hrs.	47	54	101
Más de 2 hrs.	37	46	83
Total	94	104	198

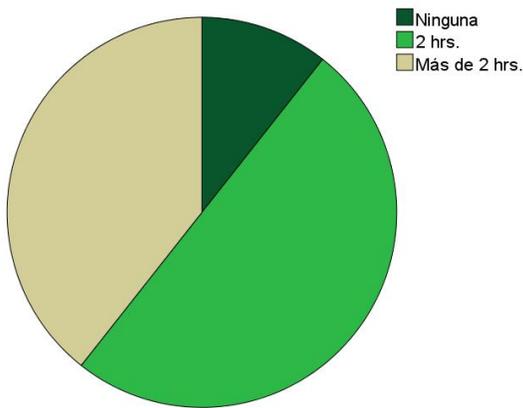


Figura 4.62: Horas de estudio (2010)

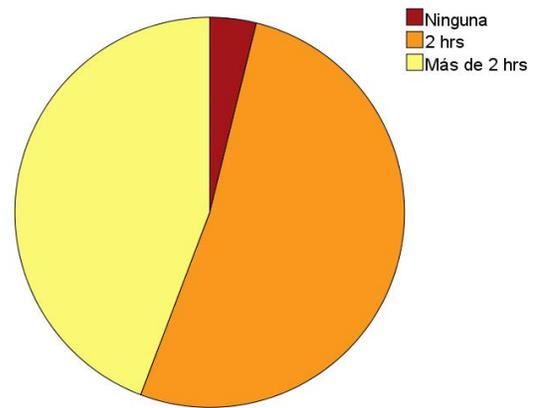


Figura 4.63: Horas de estudio (2011)

El cuadro 4.13 se muestra que en ambas generaciones la mayoría de estudiantes resuelve de 5 a 10 ejercicios para un examen de MB, el 36.2% de la generación 2010 y el 52.9% de la generación 2011. Pero en la generación 2010 muestra un mayor porcentaje de estudiantes que resuelve más de 10 ejercicios que la generación 2011, con el 35.1% y el 23.1% respectivamente.

Cuadro 4.13: Comparación de ejercicios resueltos para tu examen de MB.

Ejercicios resueltos para tu examen de MB	Generaciones		
	2010	2011	Total
Menos de 5	27	25	52
5 a 10	34	55	89
Más de 10	33	24	57
Total	94	104	198

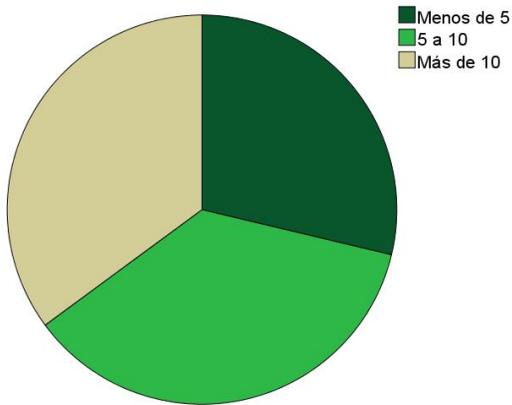


Figura 4.64: Ejercicios resueltos (2010)

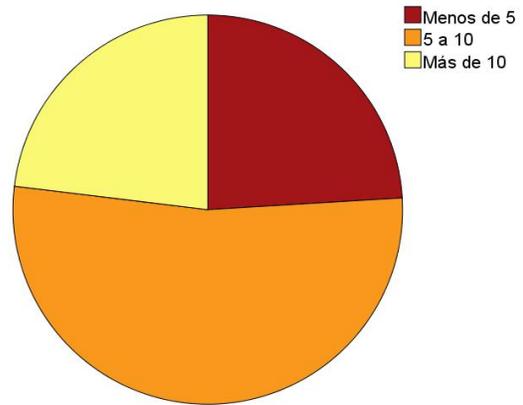


Figura 4.65: Ejercicios resueltos (2011)

El cuadro 4.14 muestra la forma de estudio de los estudiantes. Vemos que en la generación 2010 la mayoría de estudiantes prefiere estudiar hasta el examen, con el 69.1%, mientras que en la generación 2011, con el 42.3%. Mientras que la generación 2011 la mayoría prefiere ir estudiando diariamente que la generación 2010, el 57.7% y el 30.9% respectivamente.

Cuadro 4.14: Comparación de forma de estudio.

Forma de estudio	Generaciones		
	2010	2011	Total
Espera hasta el examen	65	44	109
Estudia diariamente	29	60	89
Total	94	104	198

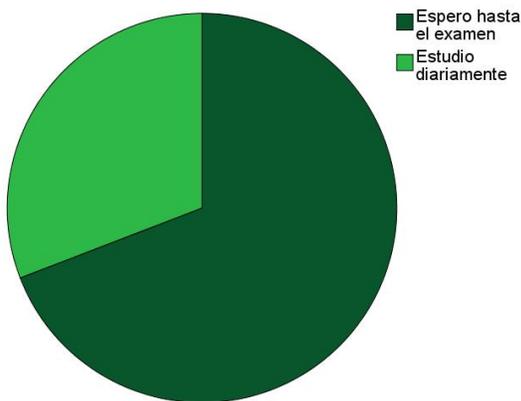


Figura 4.66: Forma de estudio (2010)

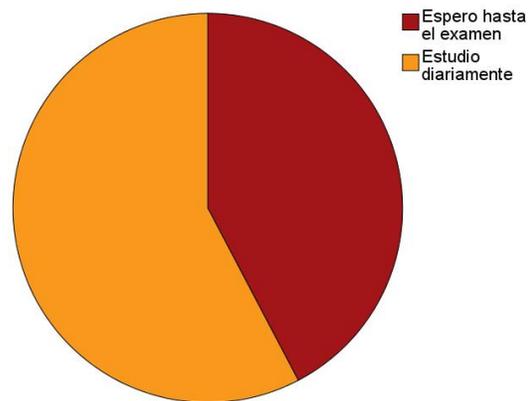


Figura 4.67: Forma de estudio (2011)

Por último, en el cuadro 4.15 muestra el número de estudiantes que acreditaron la materia de MB. Vemos que en la generación 2010 presenta el menor porcentaje de acreditados, con el 42.6%, mientras la generación 2011 tiene el 47.1%, casi la mitad. Quizá se deba a que la mayoría de estudiantes de la generación 2010 decide estudiar hasta la hora de presentar un examen de MB, mientras que la generación 2011 va estudiando diariamente.

Cuadro 4.15: Comparación de Acreditados en la materia de MB.

Acreditaron/Reprobaron MB	Generaciones		
	2010	2011	Total
Acreditaron	40	49	89
Reprobaron	54	55	109
Total	94	104	198

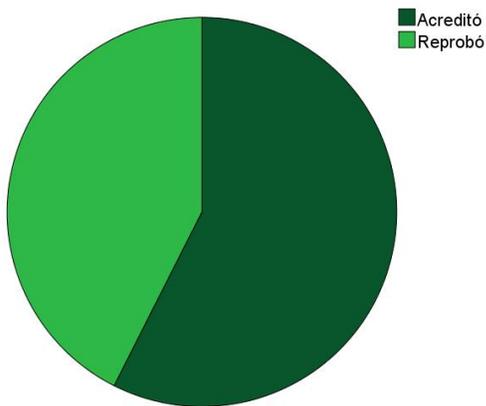


Figura 4.68: Acreditados (2010)

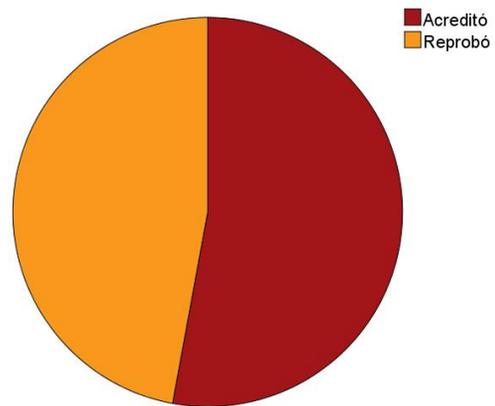


Figura 4.69: Acreditados (2011)

Capítulo 5

CONCLUSIONES

Se puede observar que la mayoría de estudiantes de ambas generaciones tienen malos hábitos de estudio, ya que en las dos generaciones le dedican mínimo 2 horas de estudio a la materia de MB y resuelven entre 5 y 10 ejercicios de preparación para un examen de MB. Tanto esas horas como ejercicios no son suficientes para poder Aprobar la Materia de MB, ya que se necesitan varias horas para poder comprender los conceptos que se enseñan en dicha materia. Quizá esto se debe a que en la actualidad existen varios distractores, como son: internet, televisión, redes sociales, etc., algunos de estos distractores pueden llegar a ser estresantes.

Las dos generaciones se comportan de manera diferente, se puede apreciar que la generación 2011 es mejor que la generación 2010, ya que esta muestra el 47.1% de alumnos acreditados, mientras que la generación 2010 solo tiene el 42.6%. Esto se debe a que los alumnos de la generación 2011 van estudiando diario los conceptos vistos durante la clase, mientras que los estudiantes de la generación 2010 deciden estudiar hasta la fecha del examen. Esto es muy importante recalcar, ya que los de la generación 2011 se tienen el tipo suficiente para entender, caso contrario para la generación 2010.

Para la generación 2010, los factores que se encontraron que intervienen en Aprobar MB son: Si la licenciatura que está cursando fue su primera opción, si el estudiante proviene de otro Estado y si estudia diariamente. El primer factor interviene en el desempeño del alumno, ya que si la licenciatura que está cursando no es de su interés desde el principio, el alumno no tendrá ninguna motivación y por tal factor el alumno no estudiará lo visto en clase. El hecho de que el alumno provenga de otro estado hace que el alumno sea más independiente y quizá motive al alumno a ser más responsable, ya que se notó que hubo un menor porcentaje de alumnos reprobados que son de otro estado.

Para la generación 2011 solo se encontró un factor que fue: Si el número de compañeros influye negativamente. Cuando una clase cuenta con muchos alumnos, el profesor no puede ponerle atención a todos y a parte que hay más distractores. Los alumnos no se

concentran y no ponen atención a lo que profesor expone durante la clase.

Algo importante en toda esta investigación, que no hemos involucrado son los profesores, las instalaciones y las becas que se otorgan a algunos estudiantes. Ya que seguramente están interviniendo en los resultados globales. Anteriormente ya habíamos trabajado con algunas encuestas abiertas que se manejaron, vimos que influye como son los profesores (desde aspectos físicos hasta cuestiones de actitud y de trato social, es decir si los alumnos les gusta que sus profesores sean jóvenes, o que el profesor todo les resuelva sin dejarlos pensar pues les da tareas parecidas a los exámenes, etc). El material y los profesores que imparten los cursos generalmente son diferentes, no hay profesores que sólo se dediquen a esas materias, por lo cual hay mucha diversidad.

Bibliografía

- [1] Agresti A. (1990) *Categorical data analysis*. Editorial John Wiley & Sons.
- [2] Alatorre, Saiz y Torres (TAMBA) (2011) *Entre maestros* num. 36. pp8. Artículo.
- [3] Arenas Y. (2011) *Una Aplicación de Regresión Lineal en el Aprovechamiento de los Alumnos de Nuevo Ingreso en el Área de Matemáticas de la FCFM*. Tesis de Licenciatura.
- [4] Balbuena C. (2011) *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas escolares*. Serie: Teoría y Práctica Curricular de la Educación Básica. Secretaria de Educación Pública.
- [5] Beltran L. (2010) *Problemas de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática*. pag3. Artículo
- [6] Cruz D., (2011) *Un modelo de regresión Logística aplicada a la enseñanza de las matemáticas en las preparatorias de la BUAP*. Tesis de Licenciatura.
- [7] De la Paz G. *Enseñanza de las Matemáticas*. Artículo.
- [8] Hernández S., Reyes H., Godínez F. (2012) *Una descripción estadística de las generaciones 2010-2011 respecto a la materia de Matemáticas Básicas para los estudiantes de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas*. XXVII Foro Nacional de Estadística.
- [9] Hernández S., Reyes H., Ibarra M., Linares G., (2010) *Proceso de enseñanza aprendizaje*. VII encuentro Participación de la mujer en la ciencia, CIO.
- [10] Hernández S., Reyes H., Linares G., (2009) *Análisis Estadístico de algunos factores que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje en la FCFM-BUAP, usando técnicas estadísticas multivariadas*. VI Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia, CIO.
- [11] Maldonado A. (2012) *Identificación de factores que intervienen en la reprobación del curso de Matemáticas Básicas de la FCFM de la BAUP*. Tesis de Licenciatura.
- [12] Montgomery, Peck, Vining. (2006) *Introducción al Análisis de Regresión Lineal*. Editorial Continental, primera edición.
- [13] Prueba Enlace (2011) www.enlace.sep.gob.mx/ms/.

- [14] Reyes H., Ibarra M., Ávila L. (2002) *Difusión de carrera de Matemáticas en las preparatorias*. Congreso Nacional de Matemática.
- [15] R. A. Fisher (1926) *Review of Statistical Methods for Research Workers*.

Anexo

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas.

1. Matrícula:
2. Licenciatura:
3. Nombre:
4. Sexo:
5. Turno:
6. Escolaridad de tu papá:
 - a) Primaria o secundaria
 - b) Preparatoria
 - c) Licenciatura, Maestría o Doctorado
7. Escolaridad de tu mamá:
 - a) Primaria o secundaria
 - b) Preparatoria
 - c) Licenciatura, Maestría o Doctorado
8. ¿A qué se dedica tu papá?:
 - a) Obrero o campesino
 - b) Comerciante
 - c) Profesor, empleado u otro
9. ¿A qué se dedica tu mamá?:
 - a) Obrera o ama de casa
 - b) Comerciante
 - c) Profesora, empleada u otro
10. ¿Cuántas horas trabajas a la semana?:
 - a) Ninguna
 - b) 2 hrs.
 - c) Más de 2 hrs.
11. ¿Cuánto dinero tienes disponible a la semana para diversión?:
 - a) Menos de \$100.00
 - b) Entre \$100.00 y \$300.00
 - c) Más de \$300.00
12. Lugar de procedencia:
 - a) Ciudad de Puebla
 - b) Estado de Puebla
 - c) Otro Estado
13. Escuela de procedencia:
 - a) Privada
 - b) Pública
14. ¿Cuántas horas estudias al día para la materia de Matemáticas Básicas fuera de clase?:

a) Ninguna b) 2 hrs. c) Más de 2 hrs.

15. ¿Cuántas horas estudias al día fuera de clase para cada una de tus otras materias?:
a) Ninguna b) 2 hrs. c) Más de 2 hrs.

16. ¿Últimamente cuántos ejercicios resuelves para tu examen de Matemáticas Básicas?:
a) Menos de 5 b) Entre 5 y 10 c) Más de 10

17. ¿Cuántas horas estudias para un examen de Matemáticas Básicas?:
a) Ninguna b) 2 hrs. c) Más de 2 hrs.

18. ¿A qué problemas te enfrentas cuándo estudias?:
a) No tengo apuntes b) No entiendo el tema c) No hay lugar para estudiar

19. ¿Vas estudiando en tu casa los temas vistos en clase diariamente o esperas que el material se junte hasta el examen en la materia de Matemáticas Básicas?:

a) Espero hasta el examen b) Estudio diariamente
20. Para ti es más fácil estudiar:

a) Individualmente b) En equipo
21. ¿El ir a asesorías te ayuda a contestar mejor tu examen?:

a) Si b) No c) A veces
22. ¿Esta licenciatura fué tu primera opción?:

a) Si b) No
23. ¿Los conceptos adquiridos en la preparatoria te ayudan a comprender mejor los nuevos conceptos de la materia de Matemáticas Básicas?:
a) Si b) No c) A veces

24. ¿Cómo consideras el ambiente de estudio y compañerismo de la facultad?:
a) Bueno b) Regular c) Malo

25. ¿El número de compañeros que tienes en tu grupo influye negativamente en tu aprendizaje?:
a) Si b) No c) A veces

26. ¿Se te hacen interesantes los temas que ves en la materia de Matemáticas Básicas?:
a) Si b) No c) A veces

27. ¿Te gusta cómo da clases tu profesor de Matemáticas Básicas?:
a) Si b) No c) A veces

28. ¿Le entiendes a tu profesor cuando expone los temas de Matemáticas Básicas?:
a) Si b) No c) A veces

29. ¿Le tienes confianza a tu profesor para resolver dudas de la materia de Matemáticas Básicas?:
a) Si b) No c) A veces

