

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL  
LITORAL**

**Instituto de Ciencias Matemáticas**

**“Análisis Estadístico del Aprovechamiento de los  
Créditos Educativos para los Alumnos de la ESPOL en  
el Periodo 1995-2000”**

**Previa la Obtención del Título de:  
INGENIERO EN ESTADISTICA INFORMATICA**

**Presentada por:**

# Mariela Salazar Moreira

## **RESUMEN**

El presente trabajo es un estudio estadístico de los alumnos de la ESPOL que son beneficiarios del crédito educativo durante el periodo 1995 - 2000.

La primera parte explica los aspectos generales de los créditos que son otorgados por parte del IECE, requisitos y expectativas, así como responsabilidades por parte de los estudiantes beneficiados.

La segunda parte está centra en los elementos requeridos para realizar el análisis descriptivo y la conformación de las variables que se tomarán en consideración en el estudio univariado y multivariado. El tercer capítulo estudia el desarrollo del estudiante durante dos años luego de obtener el crédito educativo.

A continuación se hacen inferencias sobre la independencia de las variables y se hallará una forma de reducir la cantidad de variables para facilitar los análisis, lo cual está incluido en el cuarto capítulo.

# INDICE GENERAL

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| RESUMEN.....  | I           |
| ÍNDICE GENERAL.....   | II          |
| ABREVIATURAS.....   | III         |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS.....   | IV          |
| ÍNDICE DE TABLAS.....   | V           |
| INTRODUCCIÓN.....   | VI          |
| <br>  |             |
| <b>I. CREDITO EDUCATIVO DEL IECE</b>                            |             |
| 1.1 Qué es el IECE?.....  | 2           |
| 1.1.1. Reseña Histórico Jurídica del IECE.....                  | 2           |
| 1.2. Objetivos del IECE.....                                    | 7           |
| 1.3. IECE y su labor social.....                                | 8           |
| 1.4. Naturaleza y Definición del Crédito Educativo.....         | 12          |
| 1.4.1. Financiamientos del Crédito Educativo.....               | 13          |
| 1.4.2. Requisitos para obtener un crédito.....                  | 14          |
| 1.5. Seguimiento Académico.....                                 | 15          |
| 1.6. Estadísticas generales de los estudiantes con crédito..... | 19          |
| 1.6.1. Créditos por áreas de estudio.....                       | 19          |

|   |    |
|---|----|
| 1.6.2. Crédito por provincia de origen.....       | 21 |
| 1.6.3. Créditos otorgados según subprogramas..... | 21 |
| <br>  |    |
| II. MARCO TEÓRICO Y DEFINICIÓN DE VARIABLES.....  | 22 |
| 2.1. Introducción.....                            | 22 |
| 2.2. ¿Qué es la Estadística?.....                 | 22 |
| 2.3. Campo de aplicación de la Estadística.....   | 23 |
| 2.4. Definiciones Básicas.....                    | 23 |
| 2.4.1. Estadística descriptiva.....               | 27 |
| 2.4.2. Estadística inferencial.....               | 31 |
| 2.5. Técnicas Multivariado.....                   | 33 |
| 2.5.1. Matriz de correlación.....                 | 34 |
| 2.5.2. Tablas de contingencia.....                | 35 |
| 2.5.3. Análisis de componentes principales.....   | 37 |
| 2.6. Descripción de variables.....                | 40 |
| 2.6.1. Variable C_A: Carrera del Prestatario..... | 41 |
| 2.6.2. Variable N_V: Nivel del Prestatario.....   | 42 |
| 2.6.3. Variable T_P: Tiempo del Préstamo.....     | 43 |
| 2.6.4. Variable R_P: Rubros del préstamo.....     | 43 |
| 2.6.5. Variable M_P: Monto del Préstamo.....      | 44 |

|   |    |
|---|----|
| 2.6.6. Variable N_M_1_S: Número de Materias Aprobadas<br>en el primer semestre.....   | 44 |
| 2.6.7. Variable N_M_2_S: Número de Materias Aprobadas<br>en el Segundo Semestre.....  | 45 |
| 2.6.8. Variable N_M_3_S: Número de Materias Aprobadas<br>en el Tercer Semestre.....   | 45 |
| 2.6.9. Variable N_M_4_S: Número de Materias Aprobadas<br>en el Cuarto Semestre.....   | 45 |
| 2.6.10. Variable P_1_S: Promedio de Materias Aprobadas<br>en el Primer Semestre.....  | 46 |
| 2.6.11. Variable P_2_S: Promedio de Materias Aprobadas<br>en el Segundo Semestre..... | 46 |
| 2.6.12. Variable P_3_S: Promedio de Materias Aprobadas<br>en el Tercer Semestre.....  | 47 |
| 2.6.13. Variable P_4_S: Promedio de Materias Aprobadas<br>en el Cuarto Semestre.....  | 47 |
| III. ANÁLISIS ESTADÍSTICO UNIVARIADO.....   | 48 |
| 3.1. Introducción.....  | 48 |

|  |    |
|--|----|
| 3.2. Análisis para 1995 y 1996.....  | 49 |
| 3.2.1. Carrera del Prestatario.....  | 49 |
| 3.2.2. Nivel del Prestatario. ....   | 51 |
| 3.2.3. Tiempo del Préstamo.....  | 52 |
| 3.2.4. Rubros del préstamo.....  | 55 |
| 3.2.5. Monto del préstamo.....   | 57 |
| 3.2.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer<br>Semestre con Crédito Educativo.....            | 60 |
| 3.2.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo<br>Semestre con Crédito Educativo.....           | 64 |
| 3.2.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre<br>con Crédito Educativo.....            | 67 |
| 3.2.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto<br>Semestre con Crédito Educativo.....            | 70 |
| 3.2.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Primer Semestre con Crédito Educativo.....  | 73 |
| 3.2.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Segundo Semestre con Crédito Educativo..... | 76 |
| 3.2.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Tercer Semestre con Crédito Educativo.....  | 79 |
| 3.2.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Cuarto Semestre con Crédito Educativo.....  | 82 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.3.14. Análisis por carrera para 1995.....  | 86  |
| 3.4.15. Análisis por carrera para 1996.....  | 87  |
| 3.2. Análisis para 1997.....   | 89  |
| 3.3.1. Carrera del Prestatario.....  | 90  |
| 3.3.2. Nivel del Prestatario. ....   | 91  |
| 3.3.3. Tiempo del Préstamo.....  | 93  |
| 3.3.4. Rubros del préstamo.....  | 96  |
| 3.3.5. Monto del préstamo.....   | 97  |
| 3.3.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer<br>Semestre con Crédito Educativo.....            | 100 |
| 3.3.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo<br>Semestre con Crédito Educativo.....           | 104 |
| 3.3.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre<br>con Crédito Educativo.....            | 107 |
| 3.3.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto<br>Semestre con Crédito Educativo.....            | 110 |
| 3.3.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Primer Semestre con Crédito Educativo.....  | 113 |
| 3.3.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Segundo Semestre con Crédito Educativo..... | 116 |
| 3.3.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Tercer Semestre con Crédito Educativo.....  | 119 |



|  |     |
|--|-----|
| 3.3.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Cuarto Semestre con Crédito Educativo.....  | 122 |
| 3.3.14. Análisis por carrera para 1997.....  | 126 |
| 3.4. Análisis para 1998.....   | 128 |
| 3.4.1. Carrera del Prestatario.....  | 128 |
| 3.4.2. Nivel del Prestatario. ....   | 130 |
| 3.4.3. Tiempo del Préstamo.....  | 132 |
| 3.4.4. Rubros del préstamo.....  | 135 |
| 3.4.5. Monto del préstamo.....   | 137 |
| 3.4.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer<br>Semestre con Crédito Educativo.....            | 139 |
| 3.4.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo<br>Semestre con Crédito Educativo.....           | 142 |
| 3.4.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre<br>con Crédito Educativo.....            | 145 |
| 3.4.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto<br>Semestre con Crédito Educativo.....            | 148 |
| 3.4.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Primer Semestre con Crédito Educativo.....  | 151 |
| 3.4.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el<br>Segundo Semestre con Crédito Educativo..... | 154 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.4.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Tercer Semestre con Crédito Educativo..... | 157 |
| 3.4.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Cuarto Semestre con Crédito Educativo..... | 160 |
| 3.4.14. Análisis por carrera para 1998.....  | 164 |
| 3.5. Análisis para 1999.....   | 166 |
| 3.5.1. Carrera del Prestatario.....  | 166 |
| 3.5.2. Nivel del Prestatario. ....   | 168 |
| 3.5.3. Tiempo del Préstamo.....  | 170 |
| 3.5.4. Rubros del préstamo.....  | 173 |
| 3.5.5. Monto del préstamo.....   | 175 |
| 3.5.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito Educativo.....           | 178 |
| 3.5.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito Educativo.....          | 181 |
| 3.5.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre con Crédito Educativo.....           | 184 |
| 3.5.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto Semestre con Crédito Educativo.....           | 187 |
| 3.5.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Primer Semestre con Crédito Educativo..... | 190 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.5.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Segundo Semestre con Crédito Educativo.....                   | 193 |
| 3.5.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Tercer Semestre con Crédito Educativo.....                    | 196 |
| 3.5.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Cuarto Semestre con Crédito Educativo.....                    | 199 |
| 3.5.14. Análisis por carrera para 1999.....   | 203 |
| <br>  |     |
| IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO.....  | 207 |
| 4.1. Introducción.....  | 207 |
| 4.2. Análisis de Correlación aplicado a las variables de estudio.....   | 208 |
| 4.3. Tablas de Contingencia aplicado a las variables de estudio.....  | 210 |
| 4.3.1. Carrera del Prestatario Vs. Nivel del Prestatario.....   | 210 |
| 4.3.2. Carrera del Prestatario Vs. Monto del Préstamo.....  | 212 |
| 4.3.3. Carrera del prestatario Vs. Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE.....   | 213 |
| 4.3.4. Carrera del Prestatario Vs. Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE..... | 215 |

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.3.5.  | Nivel del Prestatario Vs. Tiempo del Préstamo.....   | 217 |
| 4.3.6.  | Nivel de Prestatario Vs. Monto del Préstamo.....   | 218 |
| 4.3.7.  | Rubro del préstamo Vs. Monto del Préstamo.....   | 219 |
| 4.3.8.  | Nivel del prestatario Vs. Número de Materias<br>Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito<br>del IECE.....   | 220 |
| 4.3.9.  | Nivel del prestatario Vs. Promedio de Materias<br>aprobadas en el Primer Semestre con Crédito<br>del IECE.....   | 222 |
| 4.3.10. | Monto del Préstamo Vs. Número de Materias<br>aprobadas en el Primer Semestre con Crédito<br>del IECE.....  | 223 |
| 4.3.11. | Monto del Préstamo Vs. Promedio de Materias<br>aprobadas en el Primer Semestre con Crédito<br>del IECE.....  | 224 |
| 4.3.12. | Número de materias aprobadas en el primer<br>semestre con crédito del IECE Vs. Número de<br>materias aprobadas en el segundo semestre con<br>crédito del IECE..... | 225 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.3.13. Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE Vs. Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE.....    | 227 |
| 4.3.14. Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE Vs. Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE..... | 229 |
| 4.3.15. Otras Variables.....  | 232 |
| 4.4. Componentes principales aplicadas a las variables de estudio.....  | 239 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....  | 248 |
| GLOSARIO  |     |
| ANEXO   |     |
| BIBLIOGRAFÍA  |     |

# INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es analizar si los estudiantes de la ESPOL, a los cuales les es concedido el préstamo educativo del IECE, tienen un buen rendimiento académico, mediante la cuantificación de las variables más relativas dentro de este campo.

La variable objetivo para el análisis de los créditos educativos es el promedio de los estudiantes desde el momento del endeudamiento, con un seguimiento de cuatro semestres; de esta forma se comparará el promedio del estudiante acreditado con el promedio general de la carrera a la que pertenece. También será importante medir cuanto representan los alumnos con crédito del IECE, con respecto al total de estudiantes de las respectivas carreras.

# Capítulo 1

## 1.- Crédito Educativo del IECE

### 1.1. ¿Qué es el IECE?

El Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo (IECE) nació hace 29 años como una respuesta a la necesidad sentida en el país de incrementar substantivamente la capacidad de recursos humanos capacitados en áreas técnicas y científicas, todavía insuficientes con respecto a las exigencias del desarrollo y el desafío que plantea la competencia del mercado en el contexto internacional.

#### 1.1.1. Reseña Histórico Jurídica del IECE

La administración de becas nacionales e internacionales, así como el manejo de los recursos financieros que las entidades públicas y semipúblicas destinaban para ayudar a estudiantes ecuatorianos, constituían una forma de reparto o cuotas políticas y burocráticas sin que lleguen sus beneficios a las clases más necesitadas y capacitadas.

Ante esto la Junta de Planificación creó una Comisión presidida por el Director Técnico de ese entonces, Dr. Francisco Vivanco Riofrío, con el asesoramiento del BID (Banco Interamericano de Desarrollo) y el ICETEX (Instituto Colombiano para Estudios en el Exterior) quienes elaboraron todos los instructivos, Reglamentos y la Ley.

El 26 de abril de 1971 se firma el Decreto No 601 que, publicado en Registro Oficial 212 de los mismos mes y año, crea el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas, como entidad de derecho público adscrita a la Junta de Planificación y Coordinación Económica, con personería jurídica, autonomía administrativa, patrimonio y fondos propios, con su sede en la Capital de la República.

Según el Decreto, las funciones de dirección y decisión son asignadas a un Consejo Directivo integrado por siete Miembros y las funciones administrativas son confiadas a un Director Ejecutivo. Al IECE se le transfiere las funciones relativas a la administración de becas, funciones que fueran ejercidas hasta la fecha por los Ministerios de Educación y Recursos Naturales, por



la Junta de Planificación (actualmente suprimida) y otros organismos públicos.

Para el cumplimiento de su cometido, el Decreto establece que deberán transferirse al Instituto las partidas presupuestarias de todas las entidades del sector público destinadas a financiar becas para los estudiantes del nivel medio y superior, así como una participación en cada barril de petróleo exportado.

Sin embargo el cambio de Gobierno no permitió iniciar las actividades del Instituto. Fue necesario entonces, establecer una nueva organización administrativa y sobre todo capaz de responder a la expectativa e interés que en torno a la naciente Institución, se había creado en los círculos estudiantiles y profesionales del país, así como en las perspectivas del nuevo Gobierno.

En la administración del General Guillermo Rodríguez Lara, se expide el Decreto Supremo No 1272 del 7 de noviembre de 1972, publicado en el Registro Oficial 182 de 13 del mismos mes y año, por el cual se reforma el Decreto 601 que había creado el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas, IECE.

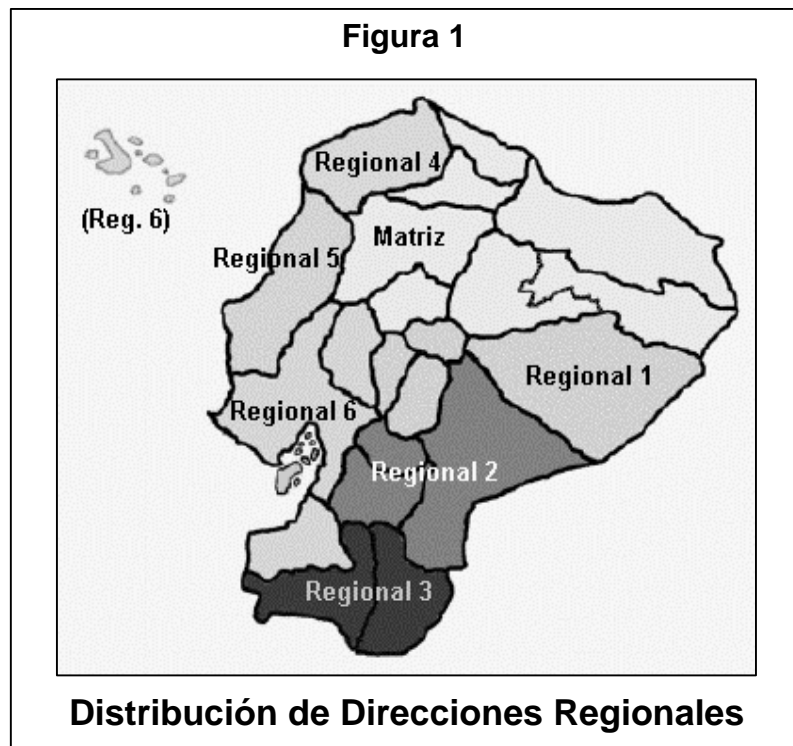
El referido Decreto confiere al Instituto una nueva estructura y, lo que es más importante, le dota de mayor financiamiento lo que, a su vez, posibilita el cumplimiento de su función. Efectivamente, el IECE no sólo constituye una Entidad adscrita a la Junta de Planificación, sino que a él se le encomienda la coordinación de las acciones similares realizadas por las entidades públicas y semipúblicas con igual fin.

La Entidad empieza a operar en el mes de marzo de 1973 con siete funcionarios. Laura Puente Cevallos, Nelly Morales de Cevallos, Pablo Zambrano Calderón, Luis Rosero Morales, Luis Mier y Manuel Herrera. Sus oficinas se ubicaron en la Calle Salinas y Santiago. El IECE concede su primer crédito educativo complementario a beca internacional al señor Miguel Ángel Coloma Sánchez, quien realizó sus estudios de Agronomía a nivel de postgrado en Francia, en el mes de julio de 1973.

Asimismo durante la administración del General Guillermo Rodríguez Lara se expide el Decreto Supremo No 342 del 1 de Abril de 1974, publicado en el Registro Oficial 529 de 8 de los mismos mes y año, por el cual se otorga al IECE el ejercicio de la

Jurisdicción Coactiva para el cobro de obligaciones asumidas para con el Instituto.

Actualmente el IECE cuenta con seis regionales en el país del Ecuador como se muestra en la figura 1 y se distribuye de la siguiente manera: Oficina matriz con ubicación en Quito, Dirección Regional 1 con sede en Riobamba, Dirección Regional 2 con sede en Cuenca, Dirección Regional 3 con sede en sede Loja, Dirección Regional 4 con sede en Esmeraldas, Dirección Regional 5 con sede en Portoviejo, Dirección Regional 6 con sede en Guayaquil Y Galápagos.



## **1.2. Objetivos del IECE**

El IECE tiene como objetivos los siguientes:

1. Conceder crédito a los ecuatorianos de capacidad intelectual suficiente, de reconocidos meritos personales y de escasos recursos económicos, para que cursen sus estudios en planteles nacionales o extranjeros;
2. Contribuir a la promoción y desarrollo educativo, cultural, técnico y profesional de los ecuatorianos en áreas de prioridad nacional;
3. Administrar los recursos financieros de los organismos públicos y semipúblicos del país, destinados a proporcionar ayudas o becas a estudiantes ecuatorianos, y coordinar la utilización de los fondos que las entidades y personas privadas destinaran a ese fin;
4. Administrar las becas internacionales de estudio, entrenamiento y perfeccionamiento en el exterior, inclusive las referentes a la corporación técnica internacional;

5. Ayudar a encontrar una adecuada ubicación a las personas que, mediante créditos, becas y otros estímulos financieros, completen su formación y especialización académica.

### **1.3. IECE y su labor social**

Un poco más de medio millón de ecuatorianos se gradúan cada año en los colegios de nivel medio. Un 30% se encuentran en situación de pobreza que les impide cubrir los costos de matrícula, libros, transporte, etc.

Además, al entrar en la mayoría de edad, optan por buscar trabajo remunerado para cubrir sus gastos personales y ayudar a sus familias. De ellos, no menos del 50% son personas de excelentes expectativas intelectuales que, de no lograr una formación conforme con las necesidades del desarrollo nacional, se constituirán en valores no aprovechados por la sociedad.

Ellos justifican la existencia del Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas, y la aplicación de su filosofía que crea oportunidades de formación para todos los ecuatorianos que acrediten buen rendimiento académico e insuficiencia de recursos económicos.

Educadores, técnicos, médicos, políticos, sociólogos y prácticamente profesionales de todas las ramas de la ciencia y la técnica, han alcanzado su formación con la utilización del crédito educativo disponible en el IECE.

El crédito educativo es, sobre todo una operación social, una inversión en el futuro del país, una oportunidad para hacer realidad los sueños y las esperanzas de miles de ecuatorianos ansiosos por acceder a la educación, la técnica, la ciencia y la cultura; constituye por tanto, una herramienta eficaz para restablecer el equilibrio de oportunidades educativas, la utilización de recursos específicos para cultivar la capacidad intelectual, el deseo de crecer y el empeño esforzado por alcanzar mayores niveles de desarrollo humano.

Es el pago que más satisfacciones representa, pues no sólo se devuelve el beneficio recibido sino que se perenniza el accionar del crédito educativo en el tiempo, pues siempre existirán grupos cada vez más crecientes de compatriotas esperando por una oportunidad para cultivar su capacidad intelectual, para cristalizar su deseo de crecer, de alcanzar una formación profesional o técnica.

El IECE aspira además que el crédito educativo se convierta en una verdadera política de Estado. La Constitución acoge el principio del crédito educativo, pero en la práctica aún no se le ha dado el apoyo que merece, como herramienta eficaz para la democratización de la educación. El IECE es una entidad que ha transitado ya durante 31 años por los senderos de la Patria, formando su capital humano y aportando con conocimiento para el desarrollo del país, presentando exitosos márgenes de recuperación de préstamos que están en alrededor del 99%, demostrando que quien menos tiene es quien mejor paga.

El servicio fundamental del IECE es el crédito educativo, pero como actividad adicional también administra las becas nacionales e internacionales.

En el primer caso motiva al Gobierno Nacional para que aproveche la experiencia, la estructura y la formación del IECE, en base a parámetros definidos, para cumplir con el mandato de la Ley y administrar todos los programas de becas del país.

El Libertador Simón Bolívar decía, con dolor, "QUE UN SER HUMANO QUE NO ESTÁ EDUCADO ES, DE ALGUNA MANERA, UN SER HUMANO INCOMPLETO". Mientras existan ecuatorianos que por razones económicas no puedan acceder al derecho a la Educación, el IECE, con el apoyo decidido del Gobierno Nacional, debe no sólo mantener su accionar, sino fortalecerse para beneficio de los ecuatorianos y para construir esa sociedad del conocimiento que permitirá forjar un futuro luminoso y libre de ataduras para la Patria.

"La mejor herencia que podemos dejar a nuestros hijos es la educación", se repite muy a menudo. Sin embargo, esa alternativa se ha vuelto costosa y elitista pues el incremento en los costos de la educación en el Ecuador ha sufrido una escalada sin precedentes.

La falta de recursos no es obstáculo para aquellos estudiantes capaces de forjar una visión de futuro para sí y para su Patria, pues el IECE abre sus puertas a todos quienes están dispuestos a invertir en su propio talento.



El IECE, pese a ser una entidad financiera estatal, ha podido mantener con éxito el equilibrio entre sus objetivos financiero y social, importantes por igual para la vigencia de la entidad y la continuidad de sus servicios. El punto de vista financiero es necesario para precautelar el fondo rotativo que permite que la devolución de los créditos concedidos se revierta en beneficio de otros ciudadanos pero es igualmente importante para el IECE el objetivo social de apoyo a quien lo necesita.

De esta manera, se conjugan armoniosamente dos puntos de vista aparentemente opuestos que sin embargo pueden ser aplicados en beneficio del país, basados en el principio de la solidaridad y del respeto a la dignidad del ser humano.

#### **1.4. Naturaleza y Definición del Crédito Educativo**

Crédito Educativo es el préstamo que se concede a los ecuatorianos de capacidad intelectual suficiente, de reconocidos méritos personales y que posean recursos económicos limitados, a fin de que, como beneficiarios del mismo, dispongan de medios para el financiamiento parcial o total de su educación, y se les facilite el uso de los servicios educativos a los que tienen derecho.

El Crédito Educativo, siendo un medio de promoción cultural y de inversión social para el desarrollo del país, en su esencia, es un fondo rotativo que implica devolución posterior de los valores recibidos para que ellos puedan emplearse en el servicio a otros ecuatorianos.

#### **1.4.1. Financiamientos del Crédito Educativo**

Sujeto con el reglamento, el Crédito Educativo financiará uno o varios de los siguientes rubros:

- a) *Sostenimiento*: Para los gastos de manutención, vivienda y trámite local del beneficiario.
- b) *Colegiatura*: Para cubrir los costos que deban pagarse al centro docente y que puedan comprender: inscripción, matrículas, pensiones, derecho de grado y similares.
- c) *Elementos de estudio*: Para pagar el costo de los elementos relacionados con el estudio e indispensables para el desarrollo, experimentación o prácticas del mismo, incluyendo libros y materiales impresos.

- d) *Tesis*: Para atender los gastos de elaboración de tesis de grado o de trabajos científicos productos de una investigación, inclusive libros, elementos de estudio, movilización y pagos a terceros.
- e) *Seguros*: Para pagar el costo de las primas de obtención y renovación de seguros médicos, de accidentes y de vida.
- f) *Intereses*: Para cancelar al IECE el monto líquido de los intereses devengados por el capital desembolsado, desde la fecha de cada desembolso hasta la fecha de terminación de la etapa de gracia o de la consolidación de una deuda anterior.

#### **1.4.2. Requisitos para obtener un crédito**

El IECE para otorgar un Crédito Educativo reclama del estudiante la siguiente información:

- Certificados de admisión o matrícula de los estudios que se propone realizar.
- Pensúm académico.
- Duración de la carrera: fecha de inicio y duración.

- Sistema de evaluación o calificación.
- Número de horas semanales (no menor a 20 horas.)
- Certificado de culminación o título que obtendrá al final de la carrera.
- Certificado de los costos que el estudiante deberá cancelar por concepto de matrículas y pensiones.

Una vez firmado el contrato a los cinco días laborables, podrá cobrar el primer cheque y luego de haber transcurrido un semestre o período académico estará en condiciones de realizar hasta dos ampliaciones más con la finalidad de cubrir los desfases en el pago de matrículas y pensiones.

### **1.5. Seguimiento Académico**

El IECE tiene una regla muy clara cuando otorga un crédito: el seguimiento académico del estudiante. La idea es seguir muy de cerca los pasos del becario, su rendimiento, el aprovechamiento del dinero para los fines solicitados. Para ello el estudiante está obligado a reportarse semestralmente con el IECE.

El estudiante beneficiado no puede arrastrar una materia, quedarse suspenso ni quedarse de año. De suceder cualquiera de estos casos, el alumno pierde inmediatamente el crédito y estará obligado a pagar el monto solicitado en una sola cuota, más una indemnización al IECE. A cada alumno beneficiario se le entrega una primera comunicación haciéndole conocer sus obligaciones con el IECE, además copia del contrato de crédito.

Se solicita presentar oportunamente los documentos académicos y demás información requerida en este comunicado, con el fin de que el Instituto pueda llevar su récord estudiantil y dar de esta manera cumplimiento al contrato suscrito por el estudiante, apoderado, garante y el IECE; para lo cual, deberá observar lo siguiente:

1. Para el caso de estudios en el exterior, una vez que llegue al lugar donde realizará sus estudios, se presenta registra el nombre como beneficiario del IECE en la embajada o consulado más cercano al lugar de sus estudios, enviando la dirección domiciliaria exacta;
2. El IECE efectuará los desembolsos por los rubros de financiamiento contratados, en dólares;

3. Para realizar los cobros por los rubros con tratados, se debe presentar debidamente certificados por el respectivo centro docente, los siguientes documentos académicos:
  - *Matricula.*- los 30 primeros días del ciclo o año de estudios
  - *Asistencia a clases.*- a mediados del ciclo o año de estudios
  - *Calificaciones obtenidas.*- en el trimestre, semestre o año de estudios;
  
4. Los valores por el rubro manutención, se entregarán por trimestres adelantados, directamente al beneficiario o a su apoderado, en los meses de enero, abril, julio y octubre;
  
5. El beneficiario, por sí o por su apoderado, está obligado a retirar los valores de desembolso de crédito educativo, máximo en los 20 días siguientes a la fecha en que dichos valores hayan sido puestos a su disposición;

6. Los desembolsos por el rubro colegiatura (inscripción, matriculas, pensiones, valor de créditos, derechos de grado y similares), se girarán directamente al centro docente o se entregarán al beneficiario, representante legal o apoderado mediante cheque cruzado, girado a nombre del centro docente o se girarán a nombre de aquellos, previa autorización del Director Ejecutivo o su Delegado, en las fechas previstas en el contrato de crédito, en este último caso deberá demostrarse el pago efectuado al centro docente;
  
7. Los desembolsos por el rubro seguros, se girarán a nombre del centro docente o de la compañía aseguradora contratada por el IECE;
  
8. En el caso de que el beneficiario o apoderado no cobre el rubro manutención en el plazo previsto, en el numeral anterior, se procederá a anular el cheque y su valor se acumulará para el siguiente trimestre. Si el beneficiario o apoderado no cobrara los valores por dos períodos consecutivos, el IECE podrá resolver la suspensión definitiva de los desembolsos y declarar terminado el contrato.

9. El estudiante está obligado a obtener un aprovechamiento que lo haga merecedor a calificaciones que no sean inferiores al puntaje mínimo requerido por el centro docente y por el IECE, para aprobar el ciclo o año de estudios correspondiente.
  
10. Una vez concluido el plazo para el cual el IECE le concedió crédito educativo, deberá presentarse personalmente en el Departamento de Seguimiento Académico, portando copia certificada del título o diploma obtenido o certificación de que estos documentos se encuentran en trámite.

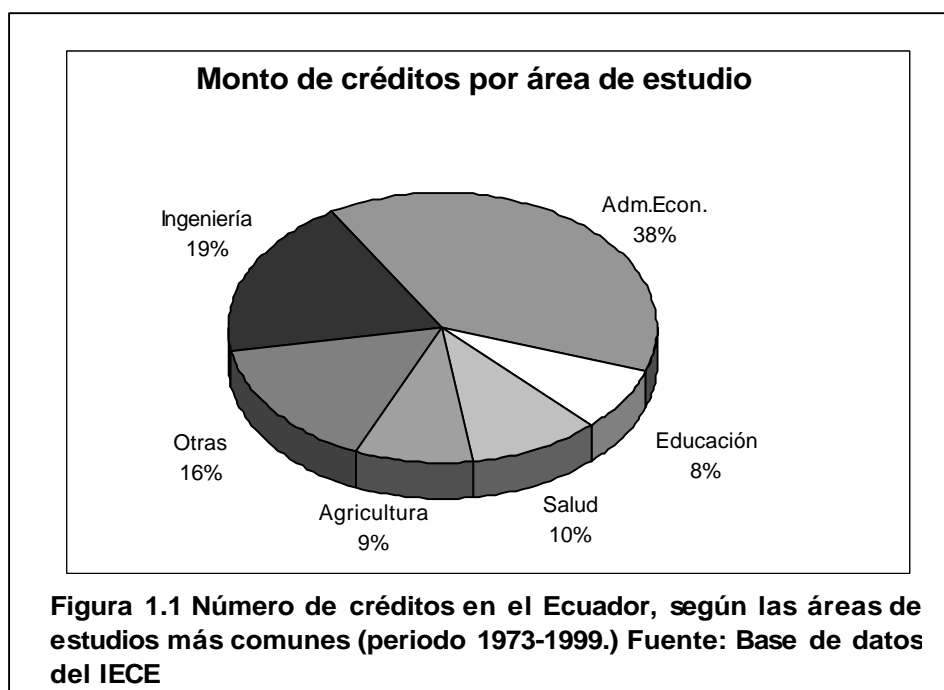
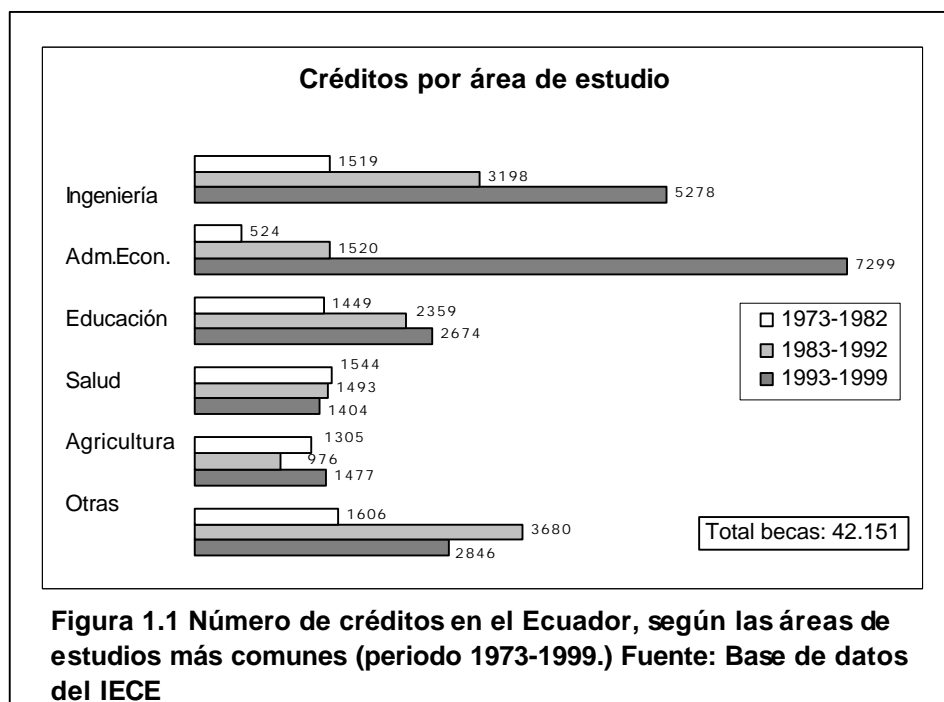
## **1.6. Estadísticas generales de los estudiantes con crédito**

Los créditos que ofrece el IECE han sido entregados a alumnos de todo el país, para distintas carreras. A continuación se presentan datos de manera general.

### **1.6.1. Créditos por áreas de estudio**

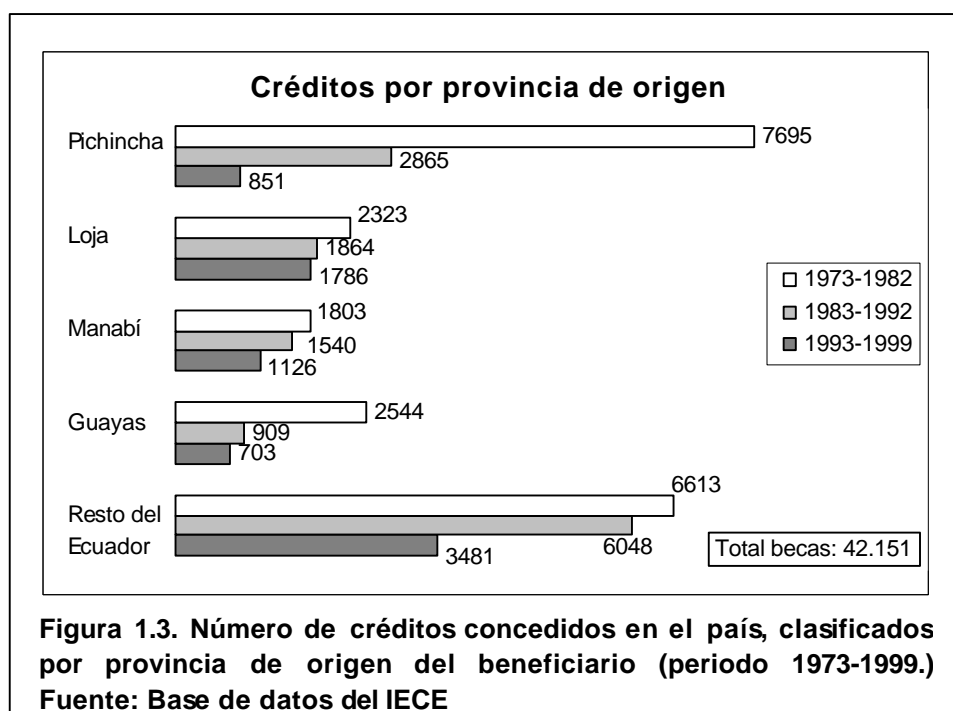
Se puede observar que las solicitudes de créditos por carreras han cambiado con relación al tiempo, el repunte de las carreras administrativas en el último periodo es la prueba de ello.





### 1.6.2. Crédito por provincia de origen

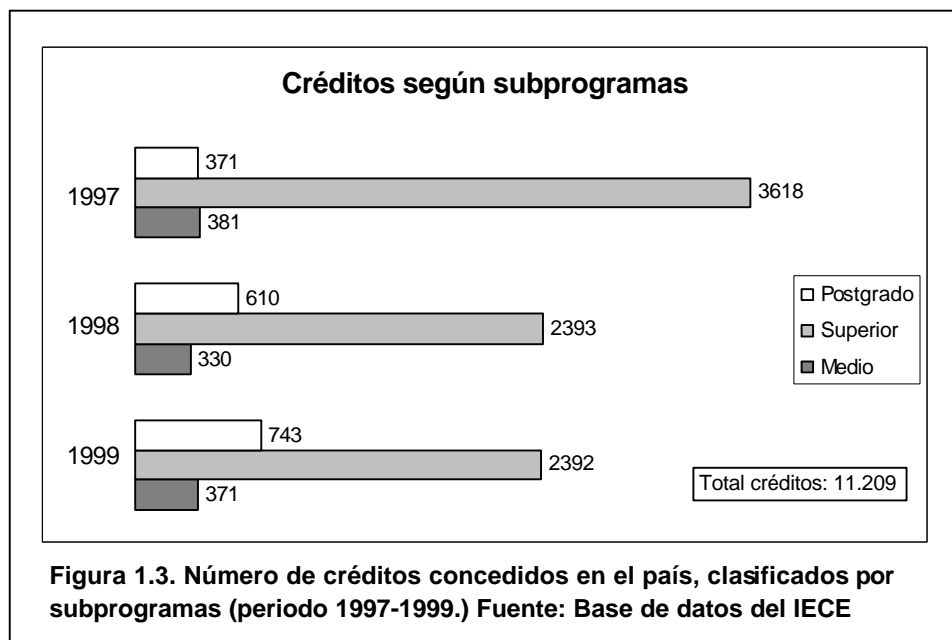
Del gráfico 1.3 se puede concluir que desde 1973 hasta 1999 la mayor cantidad de becas se distribuye entre las principales provincia del país siendo Pichincha quien se lleva el mayor número de acreditaciones.



### 1.6.3. Créditos otorgados según subprogramas

Existen 8 diferentes clasificaciones de subprogramas para que un alumno realice sus estudios: Estudios técnicos a nivel medio, estudios de pregrado a nivel superior, estudios de postgrado a nivel superior, idiomas, estudios compensatorios, estudios a distancia, educación especial e investigación; sin embargo los

únicos subprogramas que son representativos a nivel de créditos del IECE son medio, superior y postgrado.



Es claro notar que desde 1997 hasta 1999 la mayor parte de los créditos es abarcada por estudios de pregrado a nivel superior, es por esa razón que la ESPOL juega un papel importante en la cantidad de créditos otorgados por el IECE.

# Capítulo 2

## 2. Marco Teórico y Definición de Variables

### 2.1. Introducción

El propósito de este capítulo es proporcionar un conocimiento básico en estadística descriptiva, inferencial y multivariada; teniendo en cuenta las necesidades del lector para poder comprender los análisis que se presentarán más adelante.

Además se incluye la descripción de cada una de las variables que involucran este trabajo de manera que sea fácilmente entendible su uso y el respectivo análisis.

### 2.2. ¿Qué es la Estadística?

Es el sistema que estudia los métodos científicos para recopilar datos, analizarlos, agruparlos y presentarlos adecuadamente para su interpretación.

### 2.3. Campo de aplicación de la estadística

La teoría general de la estadística es aplicable a cualquier campo científico en el cual se hacen observaciones. La necesidad del hombre moderno por utilizar la estadística es cada vez más amplia y profunda.

Hasta hace algunos años, el estudio de esta materia aparece sólo en algunos programas de nivel universitario; actualmente se considera como una disciplina esencial en todos los campos de la investigación.

El análisis estadístico es la aplicación de técnicas que permiten hacer inferencias sobre datos correspondientes a una población, a través de procedimientos específicos; entre las técnicas que se pueden aplicar a la investigación estadística se encuentra el análisis univariado y multivariado, ambos permiten interpretar valores con resultados primordiales al servicio de la sociedad.

### 2.4. Definiciones Básicas

- **Experimento:** Es un proceso por medio del cual se obtiene una observación o medida cualquiera.

- **Campo de Borel:** Toda familia de conjuntos abiertos que recubren un conjunto cerrado y acotado contiene una subfamilia finita que lo recubre. El campo de Borel es aquel conjunto que contiene todas las uniones contables de dichos subconjuntos.
  
- **Mínimo Campo de Borel:** Es la intersección de todos los campos de Borel de dicho conjunto.
  
- **Espacio muestral:** Sea  $\Omega$  el conjunto de todos los resultados posibles de un experimento, sea  $S$  el mínimo campo boreal de  $\Omega$ , el par  $(\Omega, S)$  se denomina espacio muestral.
  
- **Variable aleatoria:** Sea  $(\Omega, S)$  un espacio muestral con una medida de probabilidad y  $x$  es una función de valor real definida con respecto a los elementos de  $(\Omega, S)$ , entonces  $x$  se denomina variable aleatoria.
  
- **Parámetro poblacional:** Es el valor que caracteriza a una población y está denotado por  $\theta$ .

- **Estimador:** Dada una muestra de tamaño  $n$ , el estimador de una población è es una función  $\hat{q} : R^n \rightarrow R$  tal que en su definición no está incluido el valor de è.
- **Variable aleatoria discreta:** Se dice que una variable aleatoria es discreta si y sólo si el número de valores que puede tomar es finito o numerable.

En este caso la función de probabilidad de  $x$  se denota por  $f(x)=P(X=x)$ , tal que:

$$i) 0 \leq f(x) \leq 1$$

$$ii) \sum_x f(x) = 1$$

La función de distribución acumulada de la variable aleatoria discreta  $x$ , está definida por:

$$F(x) = P(X \leq x) = \sum_{t \leq x} f(t)$$

donde  $f(t)$  es el valor de la distribución de probabilidad de  $x$  en  $t$ .

- **Variable aleatoria continua:** Se dice que  $x$  es una variable continua si sus valores consisten en uno o más intervalos de la recta real.

En este caso la función de probabilidad de  $x$  cumple con las siguientes condiciones:

$$i) f(x) \geq 0, \forall x \in D_f$$

$$ii) \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$$

$$iii) p(a \leq X \leq b) = \int_b^a f(x) dx$$

La función dada por  $F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$  para

$$-\infty < X < \infty$$

donde  $f(t)$  es el valor de la distribución de probabilidad de  $x$  en  $t$ .

- **Valor esperado de una variable aleatoria:** Sea  $f(x)$  la distribución de probabilidad de una variable aleatoria discreta  $x$ , el valor esperado de esta variable aleatoria  $g(x)$  es:

$$E[g(x)] = \sum_x g(x) \cdot f(x)$$

$$\text{Si } g(x) = x \rightarrow E(x) = \sum_x x \cdot f(x)$$

$$\text{Si } g(x) = (x-\mu)^2 \rightarrow E[g(x)] = \sum_x (x-\mu)^2 \cdot f(x)$$



El valor esperado da función  $g(x) = x$  se conoce como la media poblacional  $\bar{C}$ , y el valor esperado da función  $g(x) = (x-\mu)^2$  se conoce como la varianza poblacional  $S^2$ .

Sea  $f(x)$  la función de densidad de una variable aleatoria continua  $x$ , el valor esperado de esta variable aleatoria  $g(x)$  es:

$$E[g(x)] = \int_{-\infty}^{\infty} g(x) \cdot f(x) dx$$

$$\text{Si } g(x) = x \rightarrow E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx$$

$$\text{Si } g(x) = (x-\mu)^2 \rightarrow E[g(x)] = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mathbf{m})^2 \cdot f(x) dx$$

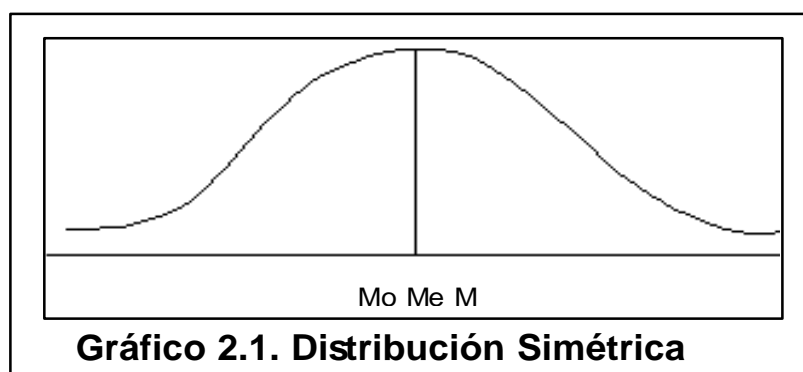
#### 2.4.1. Estadística descriptiva

La estadística descriptiva es un conjunto de técnicas que permiten la interpretación y análisis de los datos de una población. Entre estas técnicas tenemos las tablas y gráficos de frecuencia absoluta y relativa, y las medidas de tendencia central, dispersión, sesgo y coeficiente de Kurtosis de una muestra.

- **Mediana poblacional:** Dada una muestra de tamaño  $n$ , la mediana es el valor central dentro de ese conjunto de datos, es decir que la mitad de los datos están por arriba de este valor y la otra mitad está por debajo de el.

La mediana es el  $\left(\frac{n+1}{2}\right)$  ésimo término del arreglo de datos. Si el valor de  $n$  es par, la mediana será el promedio entre el  $\left(\frac{n}{2}\right)$  ésimo término y el  $\left(\frac{n+2}{2}\right)$  ésimo término.

- **Moda Poblacional:** Dada una muestra de tamaño  $n$ , la moda es el valor que más se repite dentro de ese conjunto de datos.
- **Desviación estándar poblacional:** Este estimador mide la variabilidad de las observaciones con respecto a la media poblacional y es la raíz cuadrada de la varianza poblacional.
- **Coefficiente de sesgo:** Una distribución es simétrica o insesgada si los valores de la media, la mediana y la moda son iguales; caso contrario la distribución es asimétrica.

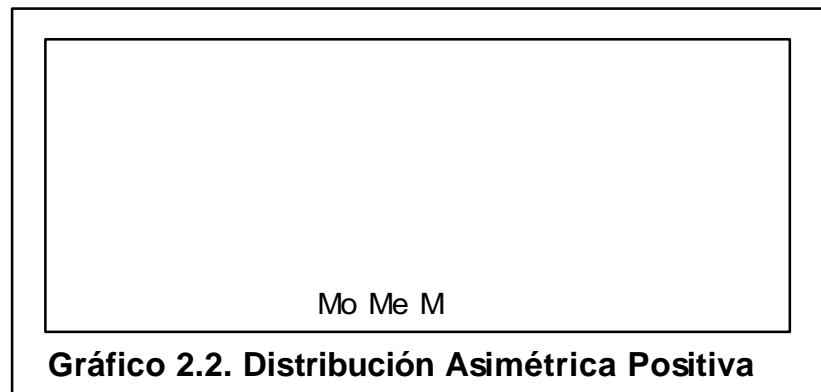


Cuando existe asimetría el valor de la moda no se produce cambio en la moda, pero la mediana y la media se corren en dirección de la asimetría.

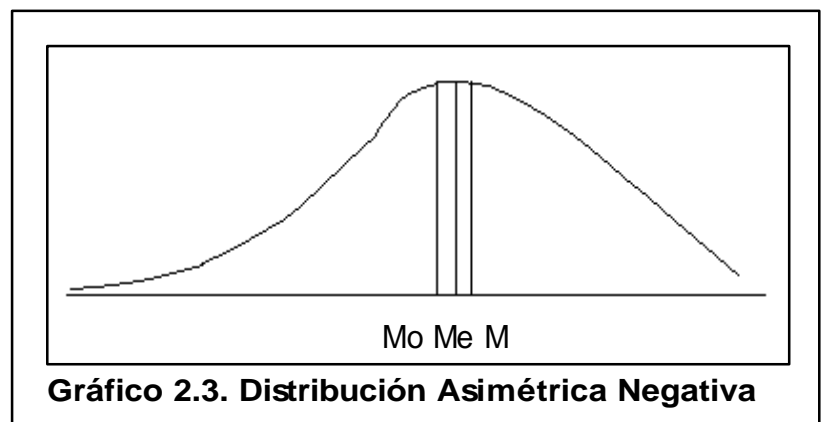
Para determinar el coeficiente de sesgo se calcula el tercer momento con respecto a la media  $m_3$ , definido de la siguiente manera:

$$a_3 = \frac{m_3}{s^3}$$

En la asimetría positiva hacia la derecha la mediana aumenta por el mayor número de frecuencias hacia la derecha y la media aumenta más, ya que hay un incremento en la frecuencia y en el valor de las observaciones, en este caso se dice que el sesgo es positivo.



En la asimetría negativa ocurre lo contrario; la mediana disminuye y la media se reduce más que la mediana, entonces el coeficiente de sesgo es negativo



- **Coefficiente de Kurtosis:** Permite apreciar el grado en que una curva de distribución de frecuencias es más alta o más achatada que la curva normal de distribución.

Para determinar el coeficiente de kurtosis se calcula el cuarto momento con respecto a la media  $m_4$ , definido de la siguiente manera:

$$a_4 = \frac{m_4}{s^4}$$

Para la curva de distribución normal  $a_4 = 3$ . Si  $a > 3$ , la curva es leptocúrtica y si  $a < 3$ , la curva es platicúrtica.

#### 2.4.2. Estadística inferencial

La estadística inferencial es un conjunto de métodos utilizados para tomar decisiones o para obtener conclusiones de una población. El presente trabajo hará uso de pruebas de hipótesis para obtener inferencias estadísticas

- **Hipótesis estadística:** Es una afirmación acerca de los parámetros de una población o a la distribución de tal población o ambos.

$H_0$  es la hipótesis nula, la cual usualmente se desea rechazar.

$H_1$  es la hipótesis alterna.

Se llama prueba estadística al procedimiento que permite rechazar o no la hipótesis nula, el cual está basada en la información que proporciona una muestra aleatoria.

Al rechazo de la hipótesis estadística cuando ésta es verdadera se la conoce como *error de tipo I*; la probabilidad de cometer un error de tipo I se denota por  $\alpha$ .

$$\alpha = P(\text{rechazar } H_0 / H_0)$$

Cuando la hipótesis nula es aceptada siendo falsa se denomina *error tipo II*; la probabilidad de cometer un error de tipo II se denota por  $\hat{\alpha}$ .

$$\hat{\alpha} = P(\text{rechazar } H_1 / H_1)$$

A la región de rechazo de  $H_0$  se la denomina región crítica de la prueba; el tamaño de la región crítica es la probabilidad de cometer un error tipo I, el cual también se denomina nivel de significancia de la prueba.

## 2.5. Técnicas Multivariado

En el análisis estadístico se puede obtener conclusiones significativas al hacer uso de las herramientas multivariadas; el presente estudio utilizará esas herramientas para determinar si existe algún efecto en la interacción de las variables, para esto se necesita tener claro algunas definiciones importantes que se detallarán a continuación.

- **Matriz de datos:** Supóngase la existencia de  $n$  unidades de investigación y  $p$  características investigadas, con estos datos se construirá una matriz de datos que estará formada por  $n$  filas y  $p$  columnas.

**Tabla 2.1**

**Matriz de datos**

|                              |   | Variables  |            |     |            |
|------------------------------|---|------------|------------|-----|------------|
|                              |   | Variable 1 | Variable 2 | ... | Variable p |
| Unidades<br>de investigación | 1 | $X_{11}$   | $X_{12}$   | ... | $X_{1p}$   |
|                              | 2 | $X_{21}$   | $X_{22}$   | ... | $X_{2p}$   |
|                              | ⋮ | :          | :          | :   | :          |
|                              | n | $X_{n1}$   | $X_{n2}$   | ... | $X_{np}$   |

Luego de haber ordenado la matriz de datos se procede a obtener la matriz de varianzas y covarianzas **S**, la cual tiene se genera a través de la siguiente fórmula:

$$\hat{\mathbf{m}} = [\bar{c}_1, \bar{c}_2, \dots, \bar{c}_p] = [\hat{m}_1, \hat{m}_2, \dots, \hat{m}_p]$$

$$\bar{c}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (c_{ij}) \quad \text{para } j=1,2,\dots,p$$

$$S_{jk} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (c_{ij} - c_j)(c_{kj} - c_k) = \hat{S}_{jk} \quad \text{para } j \neq k$$

$$S_{jj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (c_{ij} - c_j)^2 = \hat{S}_{jj} \quad \text{para } j = 1,2,\dots,p$$

### 2.5.1. Matriz de correlación

Los coeficientes para la matriz de correlación están dados por:

$$R_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sqrt{S_{ij}S_{jj}}} = \hat{r}_{ij}$$

$$R_{ij} = R_{ji} \quad \text{para } j \neq i$$

La matriz de correlación, denotada por R, será de p filas y p columnas, la cual está conformada por unos en su diagonal principal.



**Tabla 2.1****Matriz de correlación**

|     |
|-----|
| R = |
|-----|

Se considerará la iteración  $R_{ij}$  como alta correlación, si en valor absoluto este valor es mayor que 0.6.

**2.5.2. Tablas de contingencia**

El método bivariado que permite determinar si existe o no dependencia entre las variables de una muestra o población se denomina “tablas de contingencia”. En el planteamiento de la hipótesis nula se propone que existe independencia entre un par de variables versus la hipótesis alterna de dependencia.

Tabla 2.2

## Modelo de una tabla de contingencia

| Variable 1 |                        | Variable 2 |            |     |            |            |
|------------|------------------------|------------|------------|-----|------------|------------|
|            |                        | 2-1        | 2-2        | ... | 2-c        | total      |
| 1-1        | F.O.<br>V.E.<br>F.R.O. | f11<br>e11 | f12<br>e12 | ... | f1c<br>e1c | f1.<br>e1. |
| 1-2        | F.O.<br>V.E.<br>F.R.O. | f21<br>e21 | f22<br>e22 |     | f2c<br>e2c | f2.<br>e2. |
| ⋮          | F.O.<br>V.E.<br>F.R.O. | ⋮          | ⋮          |     |            | ⋮          |
| 1-r        | F.O.<br>V.E.<br>F.R.O. | fr1<br>er1 | fr2<br>er2 | ... | frc<br>erc | fr.<br>er. |
| Total      | F.O.<br>V.E.<br>F.R.O. | f.1<br>e.1 | f.2<br>e.2 |     | f.c<br>e.c | f..<br>e.. |

Donde  $f_{ij}$  es la frecuencia observada de la celda de  $i$ -ésimo renglón y la  $j$ -ésima columna,  $f_{i.}$  y  $f_{.j}$  los totales de los renglones y columnas respectivamente, y  $f_{..}$  el total de la suma de todas las frecuencias de las celdas.

Si  $\hat{e}_{ij}$  es la probabilidad de que un elemento quede en la celda perteneciente al  $i$ -ésimo renglón y la  $j$ -ésima columna,  $\hat{e}_{i.}$  es la probabilidad de que un elemento quede en el  $i$ -ésimo renglón, y  $\hat{e}_{.j}$  es la probabilidad de que un elemento quede en la  $j$ -ésima columna, la hipótesis nula será  $\hat{e}_{ij} = \hat{e}_{i.} \cdot \hat{e}_{.j}$  para  $i = 1, 2, \dots, r$  y

$j = 1, 2, \dots, c$ . La hipótesis alterna entonces sería  $e_{ij} \neq e_{i.} \cdot e_{.j}$  cuando menos para una pareja de valores  $i$  y  $j$ .

$$\hat{q}_{i.} = \frac{f_{i.}}{f} \quad \text{y} \quad \hat{q}_{.j} = \frac{f_{.j}}{f}$$

Y con la hipótesis nula de independencia se tiene

$$e_{ij} = \hat{q}_{i.} \cdot \hat{q}_{.j} \cdot f = \frac{f_{i.}}{f} \cdot \frac{f_{.j}}{f} \cdot f = \frac{f_{i.} \cdot f_{.j}}{f}$$

Donde  $e_{ij}$  es la frecuencia esperada de la celda en el  $i$ -ésimo renglón y la  $j$ -ésima columna. La decisión de aceptar o rechazar la hipótesis nula se basa en la siguiente fórmula:

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(f_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

De esta manera se rechaza la hipótesis nula si este valor excede al ji cuadrado  $\chi^2_{\alpha, (r-1)(c-1)}$  con  $(r-1)(c-1)$  grados de libertad.

### 2.5.3. Análisis de componentes principales

El propósito de aplicar componentes principales es obtener un nuevo grupo de  $k$  variables, a través de la información que proporcionan las  $p$  variables originales, tal que  $k < p$ .

Sea  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$  un vector aleatorio p-variado con matriz de media  $\bar{\mu}$  y matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma$ , supóngase además que los valores propios de  $\Sigma$  son  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ ; definamos p variables no observadas  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$ , como la combinación lineal de  $X_1, X_2, \dots, X_p$ , dado por:

$$Y_i = \mathbf{b}_{1i} X_1 + \mathbf{b}_{2i} X_2 + \dots + \mathbf{b}_{pi} X_p = \begin{bmatrix} \mathbf{b}_{1i} & \mathbf{b}_{2i} & \dots & \mathbf{b}_{pi} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_p \end{bmatrix} = \mathbf{b}_i^T X$$

Donde  $\mathbf{b}_i^T = [\mathbf{b}_{1i} \quad \mathbf{b}_{2i} \dots \mathbf{b}_{pi}]$  para  $i = 1, 2, \dots, p$ ; es el vector propio de la matriz de varianzas y covarianzas  $\Sigma$  de cada una de las p variables observadas.

$$E[Y_i] = E[\mathbf{b}_i^T X] = \mathbf{b}_i^T E[X] = \mathbf{b}_i^T \bar{\mu} \quad i = 1, 2, \dots, p$$

$$\text{var } Y_i = \mathbf{b}_i^T \Sigma \mathbf{b}_i = \lambda_i$$

$$\text{cov}(Y_i, Y_j) = \mathbf{b}_i^T \Sigma \mathbf{b}_j = 0 \quad i \neq j$$

Las componentes principales de  $\mathbf{X}$  son aquellas combinaciones lineales  $Y_1, Y_2, \dots, Y_p$  que son no correlacionadas entre sí y cuyas varianzas sean tan grandes como sea posible.

Lo que se busca es obtener la mayor proporción de la variación de la población explicada por las componentes donde el valor individual de su aporte está dado por  $\ddot{e}_k / (\ddot{e}_1 + \ddot{e}_2 + \dots + \ddot{e}_p)$  para  $k=1, 2, \dots, p$ .

El número de componentes principales escogidas dependerá del porcentaje de varianza que se desea explicar, lo que depende del tipo de estudio que se está realizando, (generalmente se trabaja con un mínimo de 80% de la variación explicada por las componentes.)

El siguiente paso es describir si es posible la relación de covarianza de muchas variables en término de unas pocas variables no observables llamadas factores, este estudio recibe el nombre de análisis de factores.

El análisis de factores utiliza la matriz de carga, que es una matriz de correlaciones entre las componentes principales y las variables originales, en la cual se pueden formar factores que estén altamente correlacionadas y así identificar las más representativas de cada componente principal.

Se recomienda usar la matriz de correlación en lugar de la matriz de carga, ya que al estandarizar no puede existir una variable con alta varianza que pueda influir en la determinación de la matriz de carga.

Por último se puede acotar que una rotación de factores, denominada **Varimax** puede ser útil para obtener factores más claros que identifiquen cada componente. La aplicación de Varimáx es una rotación de los factores de forma ortogonal.

## **2.6. Descripción de variables**

En el presente capítulo se definen las variables que se estudiarán para medir el aprovechamiento de los créditos educativos para los alumnos de la ESPOL, detallando cada una de las 13 variables.

Las 5 primeras variables: Carrera del prestatario, Nivel del prestatario, Tiempo del préstamo, rubro y Monto del préstamo fueron obtenidas a través de la base de datos que tiene el departamento de Bienestar Educativo de la ESPOL

Las 8 últimas variables: Número de materias aprobadas en el primer, segundo, tercero y cuarto semestre, y el promedio de materias aprobadas en los mismos semestres se obtuvo a través del sistema académico, el cual maneja el historial educativo de cada uno de los alumnos de la ESPOL.

### **2.6.1. Variable C\_A: Carrera del Prestatario**

La variable cualitativa nominal C\_A representa la carrera que estaba estudiando el alumno en el momento que realizó el préstamo al IECE.

Esta variable puede tomar 21 valores distintos:

- Economía
- Ing. Acuicultura
- Ing. Agropecuaria
- Ing. Alimentos
- Ing. Comercial
- Ing. Computación
- Ing. Civil

- Ing. Eléctrica - Industrial
- Ing. Estadística - Informática
- Ing. Geología
- Ing. y administración en la producción Industrial
- Ing. Mecánica
- Ing. Naval
- Ing. Eléctrica - Potencia
- Lic. Sistema de información
- Lic. Turismo
- Tecn. Alimentos
- Tecn. Computación
- Tecn. Eléctrica
- Tecn. Mecánica
- Tecn. Pesquería

### **2.6.2. Variable N\_V: Nivel del Prestatario**

La variable cualitativa ordinal N\_V representa el nivel en el que se encontraba el estudiante en el momento de solicitar su crédito.

Esta variable puede tomar los siguientes valores:

- Nivel 100 – I
- Nivel 100 - II
- Nivel 200 - I
- Nivel 200 – II
- Nivel 300 - I
- Nivel 300 - II
- Nivel 400 - I



- Nivel 400 - II
- Nivel 500 - I
- Nivel 500 - II

### **2.6.3. Variable T\_P: Tiempo del Préstamo**

La variable cualitativa ordinal T\_P representa el número de semestres para los cuales el estudiante hizo el préstamo al IECE. El tiempo del préstamo puede tomar valores de 2 a 12 semestres.

### **2.6.4. Variable R\_P: Rubros del préstamo**

La variable cualitativa nominal R\_P representa el rubro o motivo para el cual el estudiante solicitó el crédito del IECE, el cual esencialmente puede ser para registros o pensiones hasta finalizar los estudios, para sostenimiento, este rubro se otorga a estudiantes que viven fuera de Guayaquil, para elementos de estudio, es decir libros, para derechos de grado y para realizar tesis o tópicos.

Esta variable puede incluir combinaciones de los rubros antes mencionados; los valores que puede tomar son:

- Sólo registros
- Sólo sostenimiento
- Sólo elementos de estudio
- Registros y sostenimiento
- Registros y elementos de estudio
- Sostenimiento y elementos de estudio
- Registros, sostenimiento y elementos de estudio
- Registros y tópico
- Registros, elementos de estudio y tópico
- Registros y derechos de grado
- Registros, derechos de grado y elementos de estudio

#### **2.6.5. Variable M\_P: Monto del Préstamo**

La variable cuantitativa real M\_P representa la cantidad en dólares a la que asciende el crédito del estudiante. Esta cantidad va desde \$106 hasta \$1.398.

#### **2.6.6. Variable N\_M\_1\_S: Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre**

La variable cualitativa ordinal N\_M\_1\_S representa el número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo. Esta variable puede tomar valores de 1 a 8.

**2.6.7. Variable N\_M\_2\_S: Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre**

La variable cualitativa ordinal N\_M\_2\_S representa el número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo. Esta variable puede tomar valores de 1 a 10.

**2.7.8. Variable N\_M\_3\_S: Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre**

La variable cualitativa ordinal N\_M\_3\_S representa el número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo. Esta variable puede tomar valores de 1 a 9.

**2.7.9. Variable N\_M\_4\_S: Número de Materias Aprobadas en el Cuarto Semestre**

La variable cualitativa ordinal N\_M\_4\_S representa el número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo. Esta variable puede tomar valores de 1 a 10.

Estas cuatro variables sirven para hacer un seguimiento al estudiante desde el momento en el que es beneficiario del crédito del IECE, al igual que las próximas 4 variables que miden el rendimiento educativo.

#### **2.7.10. Variable P\_1\_S: Nota Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre**

La variable cuantitativa real P\_1\_S representa la nota promedio de los estudiantes en el primer semestre con crédito de IECE. Las calificaciones de los estudiantes de la ESPOL pueden ir de 0.00 a 10.00, pero la mínima nota que un estudiante necesita para aprobar una materia es de 6.00, por lo que esta variable puede tomar valores de 6 a 10.

#### **2.7.11. Variable P\_2\_S: Nota Promedio de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre**

La variable cuantitativa real P\_2\_S representa la nota promedio de los estudiantes en el segundo semestre con crédito de IECE. Esta variable puede tomar valores de 6 a 10.

### **2.3.12. Variable P\_3\_S: Nota Promedio de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre**

La variable cuantitativa real P\_3\_S representa la nota promedio de los estudiantes en el tercer semestre con crédito de IECE. Esta variable puede tomar valores de 6 a 10.

### **2.7.13. Variable P\_4\_S: Nota Promedio de Materias Aprobadas en el Cuarto Semestre**

La variable cuantitativa real P\_4\_S representa la nota promedio de los estudiantes en el cuarto semestre con crédito de IECE. Esta variable puede tomar valores de 6 a 10.

# Capítulo 3

## 3.- Análisis Estadístico Univariado

### 3.1. Introducción

En este capítulo se presentan los resultados del análisis univariado de los estudiantes de la ESPOL con crédito educativo del IECE, de esta manera se determinará el comportamiento de las variables.

Para el desarrollo del análisis univariado se estudiará por separado cada año en los que se concedió el préstamo a los alumnos de la ESPOL, a diferencia de los años 1995 y 1996 que se estudiarán juntos debido a la poca cantidad de datos existente en ambos grupos. Para este estudio se presentarán las estadísticas descriptivas, tablas e histogramas de frecuencias, y un análisis por carreras para determinar el aprovechamiento de los estudiantes con préstamo del IECE en comparación con todos los estudiantes de la ESPOL.

### **3.2. Análisis para 1995 y 1996**

Este análisis ha sido agrupado en dos años debido a que en 1995 sólo 6 estudiantes de la ESPOL hicieron préstamos al IECE y en 1996 fueron 21 los alumnos con préstamos.

En el grupo de los estudiantes que tomaron crédito educativo en los años de 1995 y 1996 se tienen 27 datos para todas las carreras.

#### **3.2.1. Carrera del Prestatario**

Esta variable puede tomar 7 valores, que corresponde a las carreras que estudiaron aquellos alumnos acreditados por el IECE en 1995 y 1996. En la tabla 3.2.1 se puede observar que un 25,9% de los estudiantes pertenecen a Economía y otro 25,9% a Ingeniería Mecánica, seguido por el 18,5% de Ingeniería Eléctrica, 14,8% de Ingeniería Industrial, y el 14,8% de las carreras restantes.

Ante estos resultados podemos concluir que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en los años 1995 y 1996, 3 de ellos pertenecían a Economía, 3 a Ing. Mecánica, y 2 a Ing. Eléctrica.

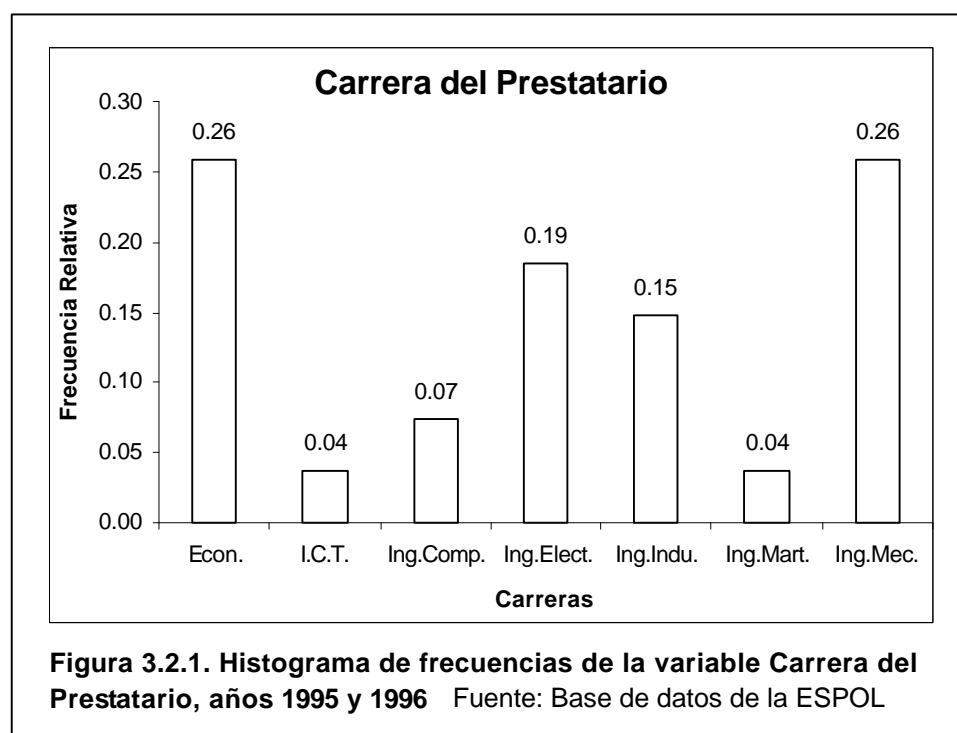
**Tabla 3.2.1**

**Tabla de Frecuencia de la variable Carrera del Prestatario**

(Años 1995 y 1996)

| Carrera      | Frecuencia | Frecuencia Relativa |
|--------------|------------|---------------------|
| Econ.        | 7          | 0.259               |
| I.C.T.       | 1          | 0.037               |
| Ing.Comp.    | 2          | 0.074               |
| Ing.Elect.   | 5          | 0.185               |
| Ing.Indu.    | 4          | 0.148               |
| Ing.Mart.    | 1          | 0.037               |
| Ing.Mec.     | 7          | 0.259               |
| <b>Total</b> | <b>27</b>  | <b>1.000</b>        |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





### 3.2.2. Nivel del Prestatario

Esta variable puede tomar 5 valores, que corresponden a los niveles en los que se encontraban estudiando aquellos alumnos con crédito educativo de 1995 y 1996. En la tabla 3.2.2 se observa que la mayor parte de los estudiantes pertenecen al nivel 100 segundo término con un 40,7%, el 29,6% de los estudiantes son del nivel 100 primer término, el 14,8% son del nivel 200 primer término, 11,1% son del nivel 300 primer término, y el 3,7% son estudiantes del nivel 200 segundo término.

A partir de los resultados se puede concluir que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con préstamo del IECE de los años 1995 y 1996, 3 pertenecían al nivel 100-I y 4 eran del nivel 100-II, es decir que 7 eran estudiantes novatos.

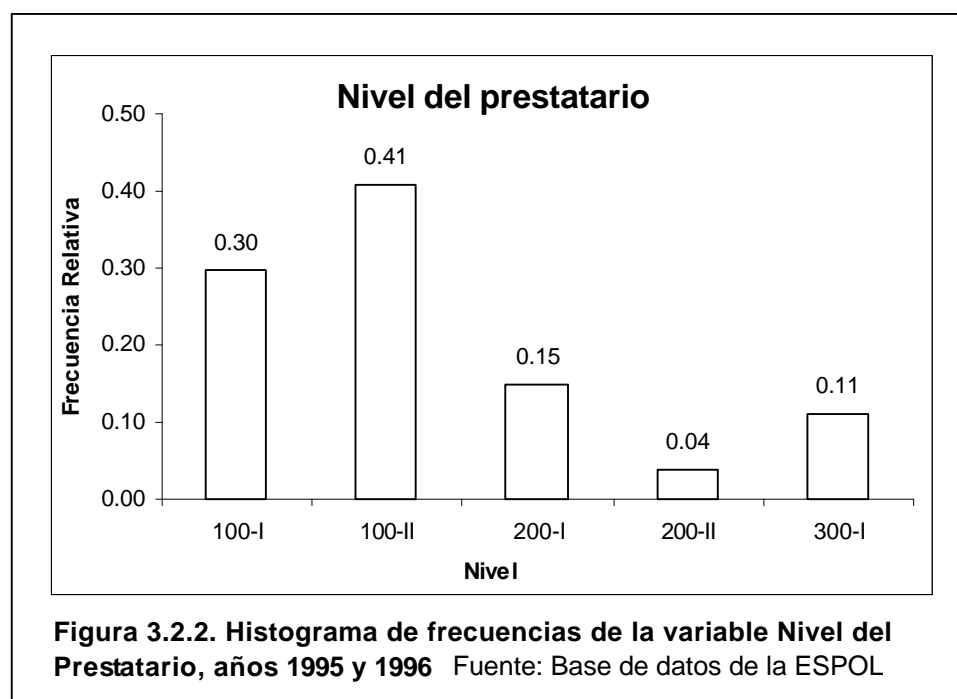
**Tabla 3.2.2**

#### **Tabla de Frecuencia de la variable Nivel del Prestatario**

(Años 1995 y 1996)

| <b>Nivel</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia Relativa</b> |
|--------------|-------------------|----------------------------|
| 100-I        | 8                 | 0.296                      |
| 100-II       | 11                | 0.407                      |
| 200-I        | 4                 | 0.148                      |
| 200-II       | 1                 | 0.037                      |
| 300-I        | 3                 | 0.111                      |
| <b>Total</b> | <b>27</b>         | <b>1.000</b>               |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.2.3. Tiempo del Préstamo

Esta variable puede tomar 5 valores, que corresponden al número de semestres que necesitaron para graduarse los estudiantes que prestaron al IECE en 1995 y 1996. En la tabla 3.2.3 se muestra la estadística descriptiva de esta variable, en la que se observa que el mínimo valor es 8 y que el máximo valor es 12, esto quiere decir que un estudiante de la ESPOL con crédito del IECE de los años 1995 y 1996 necesitó para graduarse como mínimo 8 semestres y como máximo 12 semestres.

El valor de la media fue de 9,48, este es el periodo promedio de semestres que necesitaron para graduarse los estudiantes de la ESPOL que prestaron al IECE en 1995 y 1996. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 9,48, se encuentra en el rango de (8,97 ; 9,99.)

El valor de la desviación estándar 1,28 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el tiempo del préstamo por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,28.

En esta distribución los datos se muestran ligeramente sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo de 0,16 es positivo. El valor del coeficiente de Kurtosis, -1,29, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de esta variable es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.3****Estadísticas de la variable Tiempo del Préstamo**

(Años 1995 y 1996)

|        |        |          |       |                     |
|--------|--------|----------|-------|---------------------|
| Total  | Mínimo | Máximo   | Media | Desviación Estándar |
| 27     | 8      | 12       | 9,48  | 1,28                |
| 95% LS | 95% LI | Varianza | Sesgo | Kurtosis            |
| 9,99   | 8,97   | 1,64     | 0,16  | -1,29               |

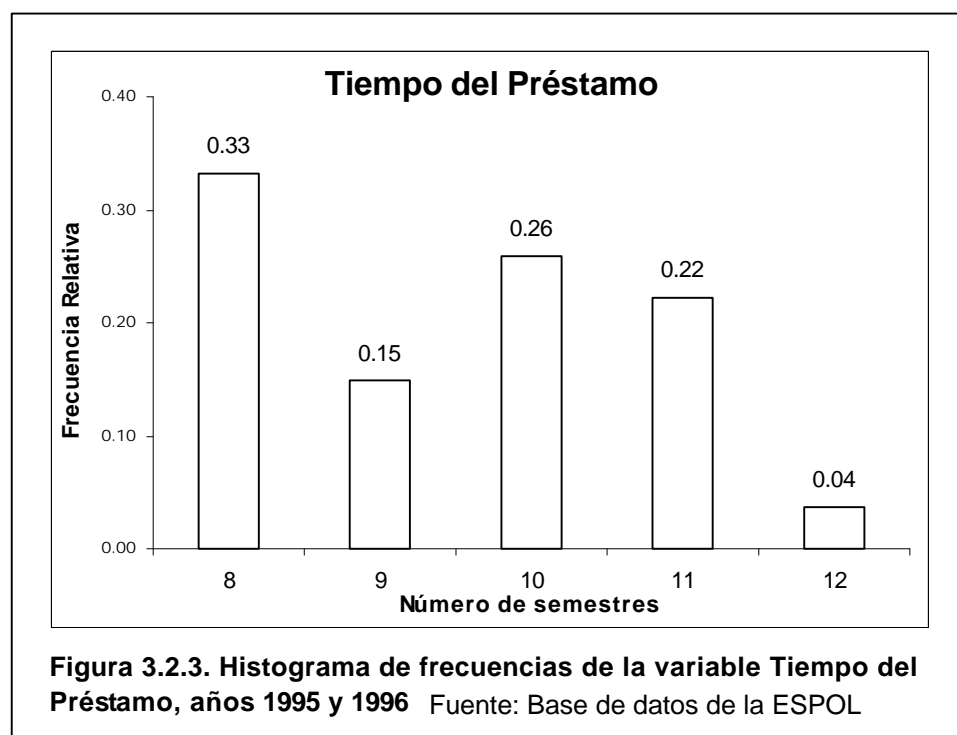
En la tabla 3.2.3.1 se observa que la mayor parte de los estudiantes hicieron el préstamo por un periodo de 8 semestres, lo que representa el 33,3% del total, seguido por el 25,9% que prestaron por un periodo de 10 semestres, el 22,2% prestaron para 11 semestres, el 14,8% prestaron para 9 semestres y el 3,7% prestaron para 12 semestres.

**Tabla 3.2.3.1****Tabla de Frecuencia de la variable Tiempo del Préstamo**

(Años 1995 y 1996)

| Tiempo del préstamo | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|---------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 8                   | 9          | 0.333               | 0.333                 |
| 9                   | 4          | 0.148               | 0.481                 |
| 10                  | 7          | 0.259               | 0.740                 |
| 11                  | 6          | 0.222               | 0.962                 |
| 12                  | 1          | 0.037               | 0.999                 |
| <b>Total</b>        | 27         | 1.000               | 1.999                 |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.2.4. Rubros del préstamo

Esta variable puede tomar 7 valores que corresponden a los rubros o motivos por los que se realizó el préstamo al IECE en 1995 y 1996. En la tabla 3.2.4 se observa que el 25,9% de los estudiantes la ESPOL con crédito del IECE en los años 1995 y 1996 prestaron para cubrir los gastos de registro y libros, el 22,2% prestaron sólo para cubrir el sostenimiento y un 22,2% prestaron para sostenimiento y libros, mientras que los demás rubros tienen el 22,2% del total.

Con los resultados del análisis podemos decir que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE de los años 1995 y 1996, 3 realizaron su préstamo para cubrir los gastos de registros y libros, 2 para sostenimiento y 2 para sostenimiento y libros.

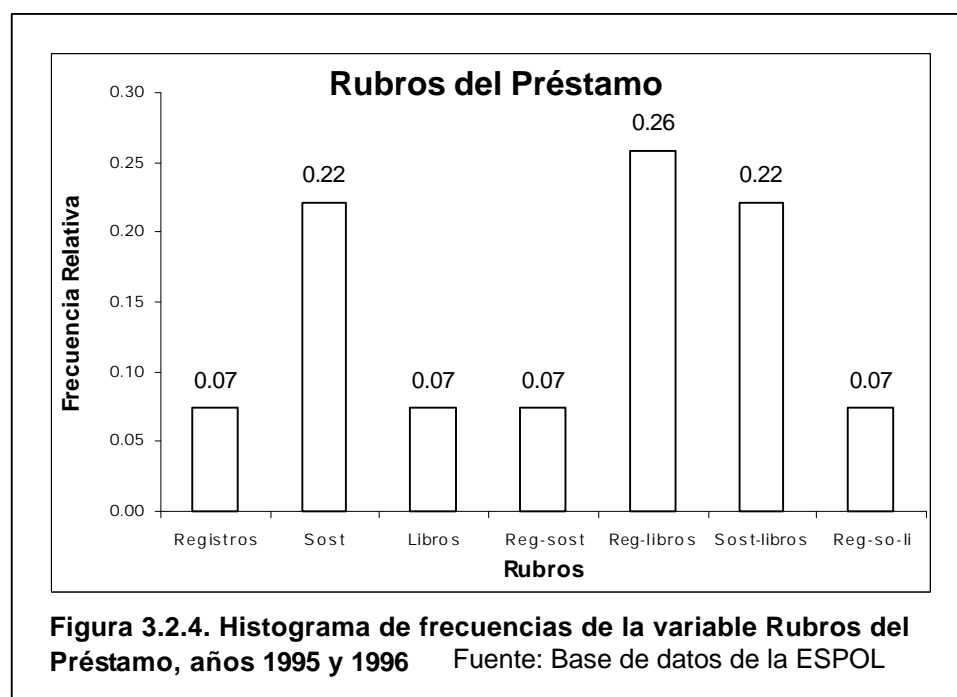
**Tabla 3.2.4**

**Tabla de Frecuencia de la variable Rubro del Préstamo**

(Años 1995 y 1996)

| <b>Rubro del préstamo</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia Relativa</b> |
|---------------------------|-------------------|----------------------------|
| Registros                 | 2                 | 0.074                      |
| Sost                      | 6                 | 0.222                      |
| Libros                    | 2                 | 0.074                      |
| Reg-sost                  | 2                 | 0.074                      |
| Reg-libros                | 7                 | 0.259                      |
| Sost-libros               | 6                 | 0.222                      |
| Reg-so-li                 | 2                 | 0.074                      |
| <b>Total</b>              | <b>27</b>         | <b>1.000</b>               |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.2.5. Monto del préstamo.

En la tabla 3.2.5 se observa que el menor valor que tiene la variable monto del préstamo es 147,54 y que el máximo valor es de 768,32, esto indica que lo mínimo que prestó al IECE un estudiante de la ESPOL en este periodo fue \$147,54 y que la mayor suma prestada fue de \$768,32. El total de dinero prestado por todos los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1995 y 1996 fue de \$12.996,74.

El valor de la media es de \$481,36, esta es la cantidad promedio prestada por los estudiantes de la ESPOl con crédito del IECE en 1995 y 1996. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 481,36, se encuentra en el rango de (419,26 ; 543,45.)

El valor de la desviación estándar 156,96 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que la cantidad prestada por los alumnos de la ESPOl en este periodo varía a su media en promedio de \$156,96, lo que es una cantidad significativa como se aprecia en la gráfico 3.2.5.

El valor del coeficiente del sesgo es de -0,38, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.2.5. El valor de la Kurtosis, -0,54, indica que la curva de distribución de la variable monto del préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.



**Tabla 3.2.5****Estadísticas de la variable Monto del Préstamo**

(Años 1995 y 1996)

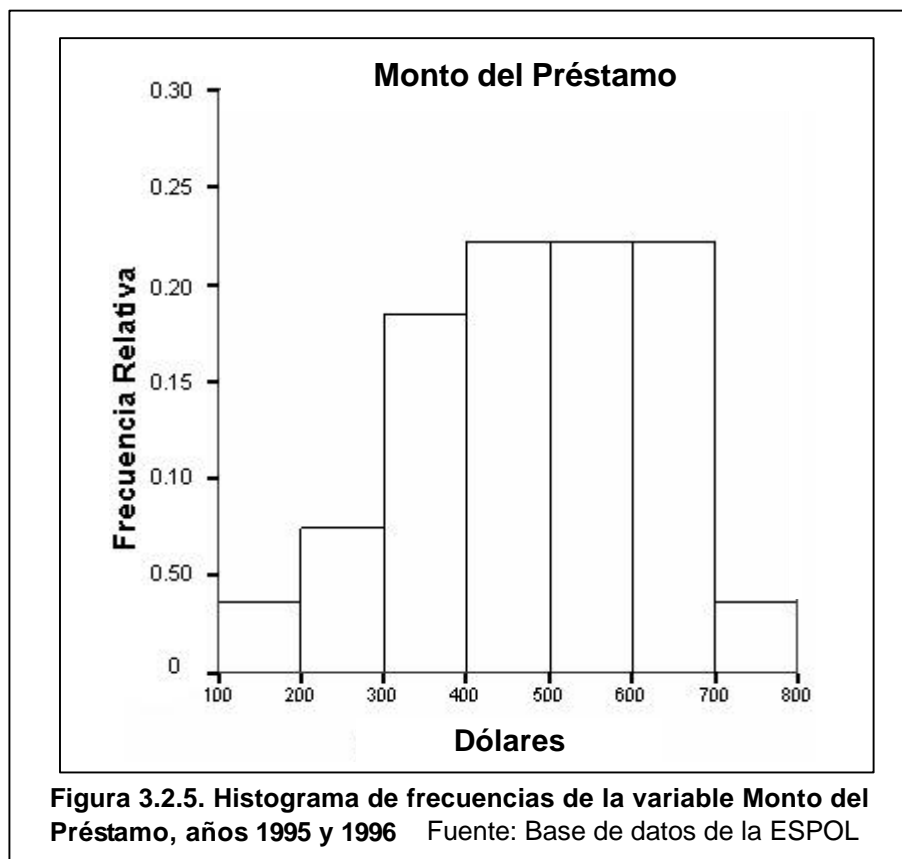
|                  |                  |                                  |                    |                   |                   |
|------------------|------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Total<br>27      | Rango<br>620,78  | Mínimo<br>147,54                 | Máximo<br>768,32   | Suma<br>12,996,74 | Media<br>481,36   |
| 95% LS<br>543,45 | 95% LI<br>419,26 | Desviación<br>Estándar<br>156,96 | Varianza<br>24.637 | Sesgo<br>-0,38    | Kurtosis<br>-0,54 |

**Tabla 3.2.5.1****Tabla de Frecuencia de la variable Monto del Préstamo**

(Años 1995 y 1996)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 100 - 200) | 1          | 0.096                  | 0.096                    |
| 2  | [ 200 - 300) | 2          | 0.233                  | 0.329                    |
| 3  | [ 300 - 400) | 5          | 0.274                  | 0.603                    |
| 4  | [ 400 - 500) | 6          | 0.164                  | 0.767                    |
| 5  | [ 500 - 600) | 6          | 0.110                  | 0.877                    |
| 6  | [ 600 - 700) | 6          | 0.055                  | 0.932                    |
| 7  | [ 700 - 800) | 1          | 0.027                  | 0.959                    |
|    | <b>Total</b> | 27         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.2.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.2.6 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 2 y el máximo es 6, esto indica que los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE de 1995 y 1996 obtuvieron como mínimo 2 materias aprobadas en ese semestre, lo que corresponde a tres estudiantes, y que 9 estudiantes aprobaron 6 materias que es el máximo número de materias aprobadas en ese semestre.

El valor de la moda es 6, este es el valor que más se repite, el cual representa un 34,62% del total. De los 27 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1995 y 1996, 26 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 96,29%.

La media de esta variable es 4,58, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 4,58, se encuentra en el rango de (4,00 ; 5,15.)

El valor de la desviación estándar 1,42, nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el primer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,42.

El valor del sesgo en este caso es -0,62, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un ligero alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.2.6.

El valor de la Kurtosis, -0,96, indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el primer semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.6**

**Estadísticas de la variable N\_M\_1\_S**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |                |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Total<br>26    | Mínimo<br>2    | Máximo<br>6                    | Moda<br>6        | Mediana<br>5   | Media<br>4,58     |
| 95% LS<br>5,15 | 95% LI<br>4,00 | Desviación<br>Estándar<br>1,42 | Varianza<br>2,01 | Sesgo<br>-0,62 | Kurtosis<br>-0,95 |

En la gráfico 3.2.6 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

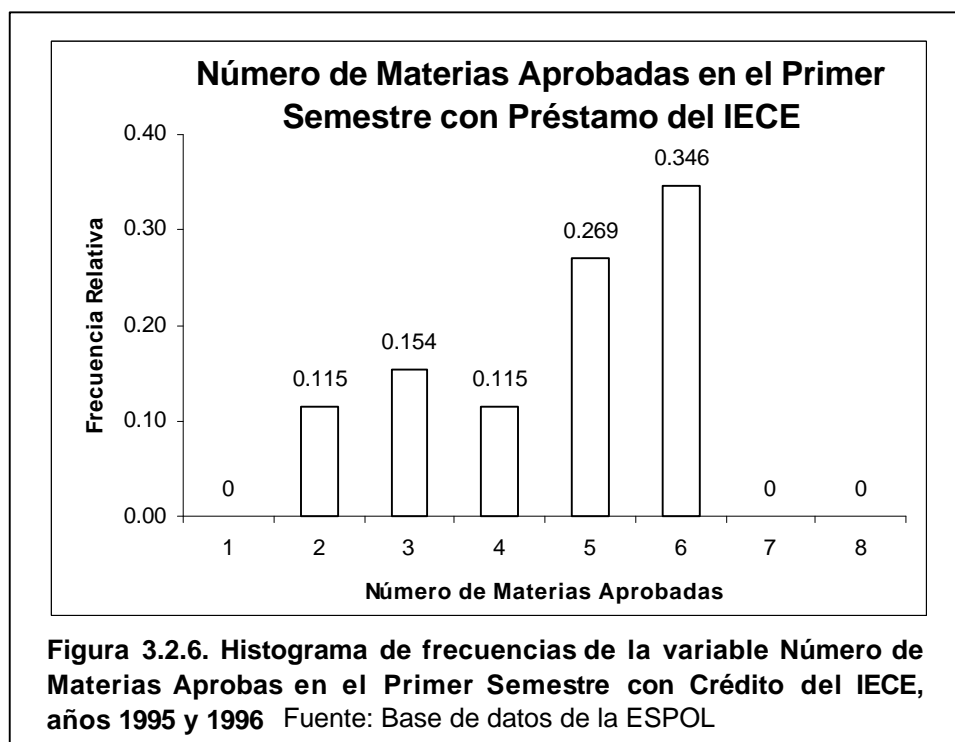
Tabla 3.2.6.1

## Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_1\_S

(Años 1995 y 1996)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 2                            | 3          | 0.115               | 0.115                 |
| 3                            | 4          | 0.154               | 0.269                 |
| 4                            | 3          | 0.115               | 0.385                 |
| 5                            | 7          | 0.269               | 0.654                 |
| 6                            | 9          | 0.346               | 1.000                 |
| 7                            | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 8                            | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 26         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### **3.2.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.2.7 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 1 y el máximo es 8, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito del IECE fue 1, que corresponde a un estudiante, así mismo un estudiante aprobó 8 materias, que es el máximo número de materias aprobadas en ese período.

El valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el cual representa el 33,33% del total. En este semestre se observan que los 27 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE otorgado en los años 1995 y 1996 aprobaron al menos una materia, es decir el 100%.

La media de esta variable es 4,92, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 4,92, se encuentra en el rango de (4,37 ; 5,48.)

El valor de la desviación estándar 1,41 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,41, lo cual es una cantidad significativa para esta variables.

El valor del sesgo en este caso es -0,83, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda, como se observa en el gráfico 3.2.7. El valor de la Kurtosis, 1,85, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.7**

**Estadísticas de la variable N\_M\_2\_S.**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>27    | Mínimo<br>1    | Máximo<br>8                    | Moda<br>6        | Mediana<br>5   | Media<br>4,92    |
| 95% LS<br>5,48 | 95% LI<br>4,37 | Desviación<br>Estándar<br>1,41 | Varianza<br>1,99 | Sesgo<br>-0,83 | Kurtosis<br>1,85 |

En la gráfico 3.2.7 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.2.7.1**

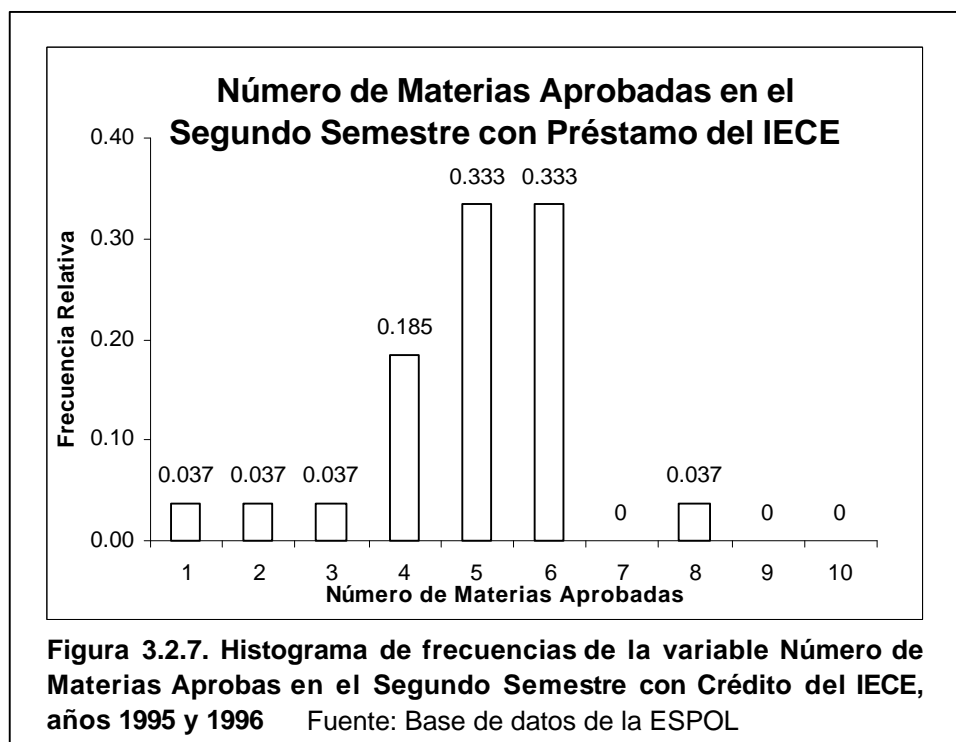
**Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_2\_S**

(Años 1995 y 1996)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 1          | 0.037               | 0.037                 |
| 2                            | 1          | 0.037               | 0.074                 |
| 3                            | 1          | 0.037               | 0.111                 |
| 4                            | 5          | 0.185               | 0.296                 |
| 5                            | 9          | 0.333               | 0.630                 |
| 6                            | 9          | 0.333               | 0.963                 |
| 7                            | 0          | 0.000               | 0.963                 |
| 8                            | 1          | 0.037               | 1.000                 |
| 9                            | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 10                           | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 27         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





### 3.2.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.2.8 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 2 y el máximo es 7, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo fue 2, lo que corresponde a dos estudiantes, y que 1 estudiante aprobó 7 materias que es el máximo número de materias aprobadas. En este caso existen dos modas, 5 y 6, ya que ambas se repiten el mismo número de veces y representan cada una el 30,8% del total.

De los 27 estudiantes que obtuvieron crédito en los años 1995 y 1996, 26 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 96,29%. La media de esta variable es 4,76, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 4,76, se encuentra en el rango de (4,23 ; 5,30.)

El valor de la desviación estándar 1,33 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el tercer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,33, lo cual es una cantidad significativa.

El valor del sesgo en este caso es -0,63, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda como se observa en el gráfico 3.2.8. El valor de la Kurtosis, -0,33, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.8****Estadísticas de la variable N\_M\_3\_S**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |                |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Total<br>26    | Mínimo<br>2    | Máximo<br>7                    | Moda<br>5 y 6    | Mediana<br>5   | Media<br>4,76     |
| 95% LS<br>5,30 | 95% LI<br>4,23 | Desviación<br>Estándar<br>1,33 | Varianza<br>1,78 | Sesgo<br>-0,63 | Kurtosis<br>-0,33 |

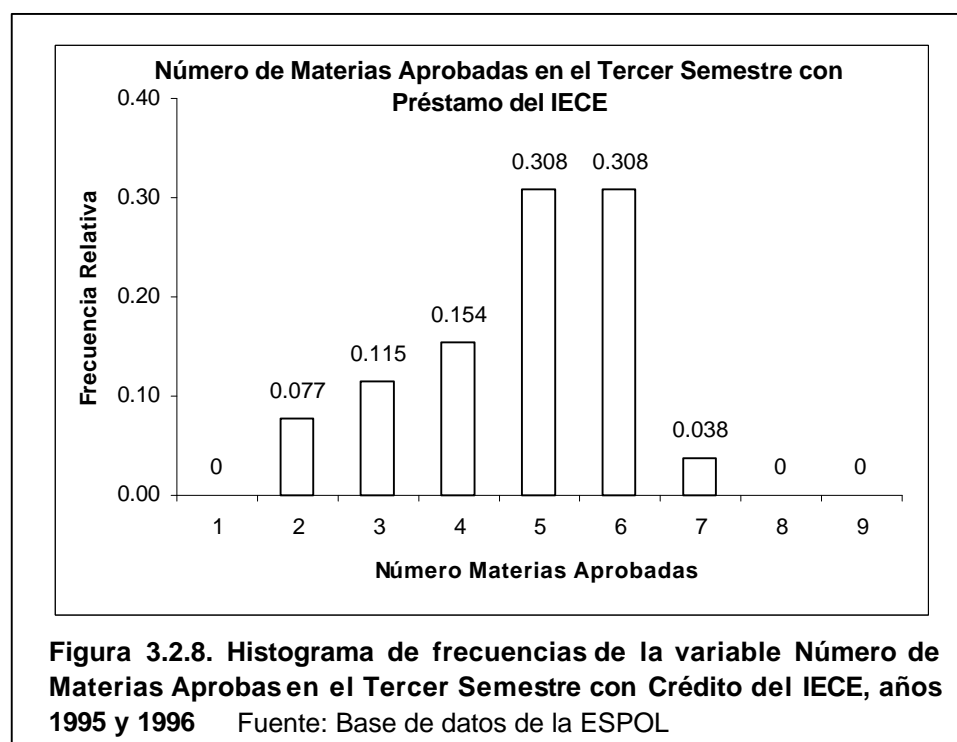
En la gráfico 3.2.8 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.2.8.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_3\_S**

(Años 1995 y 1996)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 2                            | 2          | 0.077               | 0.077                 |
| 3                            | 3          | 0.115               | 0.192                 |
| 4                            | 4          | 0.154               | 0.346                 |
| 5                            | 8          | 0.308               | 0.654                 |
| 6                            | 8          | 0.308               | 0.962                 |
| 7                            | 1          | 0.038               | 1.000                 |
| 8                            | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 9                            | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 26         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.2.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.2.9 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 3 y el máximo es 10, lo que representa una mejora a las variables anteriores, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el cuarto semestre con crédito educativo fue 3, lo que corresponde a dos estudiantes, y que 1 estudiante aprobó 10 materias que es el máximo número de materias aprobadas en ese periodo. El valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el que representa un 38,46% del total.

De los 27 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en los años 1995 y 1996, 26 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 96,29%. La media de esta variable es 5,42, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,42, se encuentra en el rango de (4,85 ; 5,99.)

El valor de la desviación estándar 1,41 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,41, lo cual es una cantidad significativa.

El valor del sesgo en este caso es 0,98, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.2.9. El valor de la Kurtosis, 3,34, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo educativo es leptocúrtica, es decir con mayor apuntamiento que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.9****Estadísticas de la variable N\_M\_4\_S**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |               |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|------------------|
| Total<br>26    | Mínimo<br>3    | Máximo<br>10                   | Moda<br>6        | Mediana<br>5  | Media<br>5,42    |
| 95% LS<br>5,99 | 95% LI<br>4,85 | Desviación<br>Estándar<br>1,41 | Varianza<br>2,01 | Sesgo<br>0,98 | Kurtosis<br>3,34 |

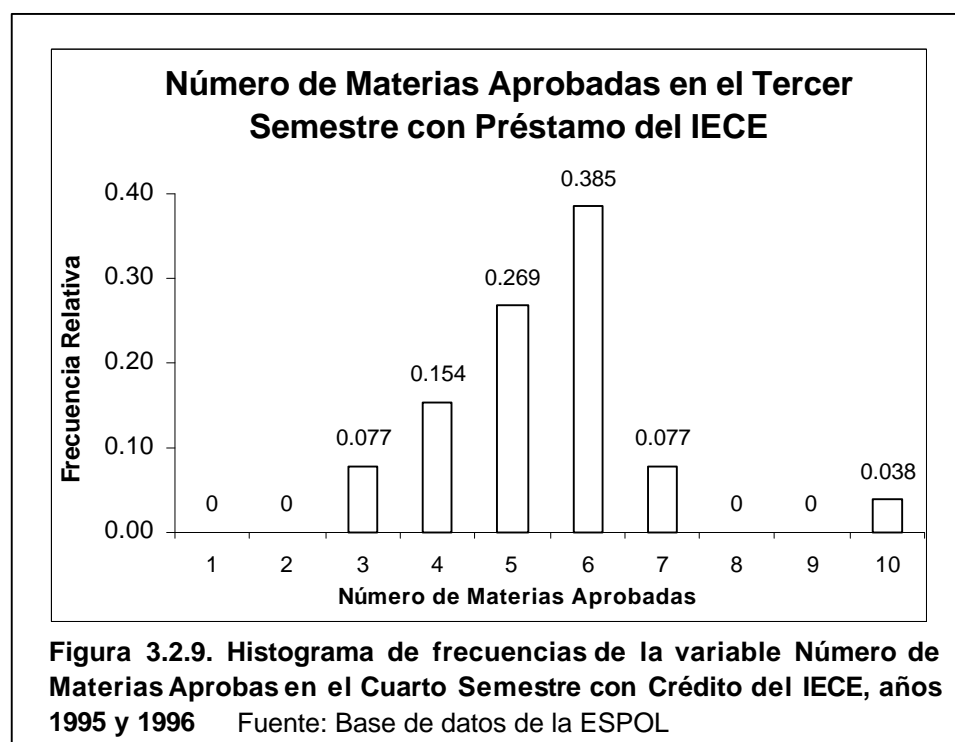
En la gráfico 3.2.9 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.2.9.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_4\_S**

(Años 1995 y 1996)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 2                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 3                            | 2          | 0.077               | 0.077                 |
| 4                            | 4          | 0.154               | 0.231                 |
| 5                            | 7          | 0.269               | 0.500                 |
| 6                            | 10         | 0.385               | 0.885                 |
| 7                            | 2          | 0.077               | 0.962                 |
| 8                            | 0          | 0.000               | 0.962                 |
| 9                            | 0          | 0.000               | 0.962                 |
| 10                           | 1          | 0.038               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | <b>26</b>  | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.2.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Primer Semestre con Crédito Educativo.

En la tabla 3.2.10 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,27 y el máximo es 8,67, esto indica que la mínima nota promedio con la que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre luego de haber conseguido el crédito fue 6,27, y la máxima nota promedio fue de 8,67.

La media de esta variable es 7,37, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,37, se encuentra en el rango de (7,11 ; 7,64.)

El valor de la desviación estándar 0,65 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,65.

El valor del sesgo en este caso es 0,29, lo cual indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.2.10. El valor de la Kurtosis, -0,90, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el primer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.



**Tabla 3.2.10****Estadísticas de la variable P\_1\_S**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>26    | Mínimo<br>6,27 | Máximo<br>8,67                 | Mediana<br>7,29  | Media<br>7,37 |                   |
| 95% LS<br>7,64 | 95% LI<br>7,11 | Desviación<br>Estándar<br>0,65 | Varianza<br>0,42 | Sesgo<br>0,29 | Kurtosis<br>-0,90 |

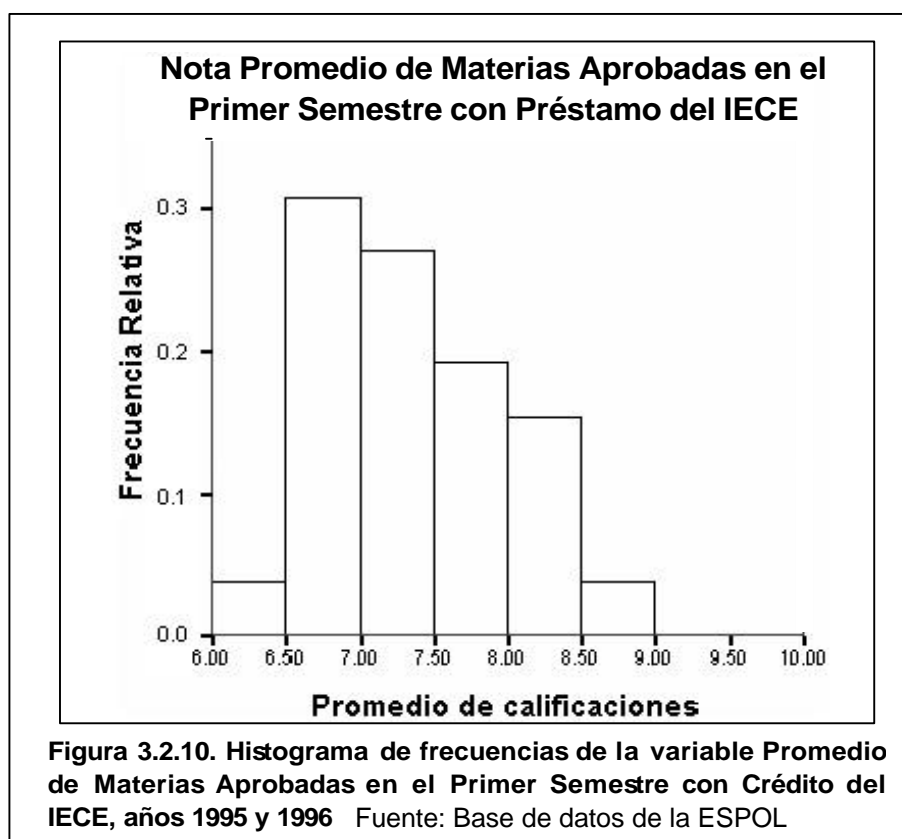
En la tabla 3.2.10.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 6,50 y 7,00

**Tabla 3.2.10.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_1\_S**

(Años 1995 y 1996)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|--------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 1          | 0.038               | 0.038                 |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 8          | 0.308               | 0.346                 |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 7          | 0.269               | 0.615                 |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 5          | 0.192               | 0.808                 |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 4          | 0.154               | 0.962                 |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 1          | 0.038               | 1.000                 |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b> | 26         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfico 3.2.10 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

### **3.2.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Segundo Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.2.11 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,20 y el máximo es 8,00, esto indica que el mínimo promedio con el que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el segundo semestre con crédito educativo fue 6,20, y que el máximo promedio fue de 8,00.

La media de esta variable es 7,29, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,29, se encuentra en el rango de (7,12 ; 7,46.)

El valor de la desviación estándar 0,42 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,42.

El valor del sesgo en este caso es -0,16, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda como se observa en el gráfico 3.2.11. El valor de la Kurtosis, 0,44, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.11****Estadísticas de la variable P\_2\_S**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>27    | Mínimo<br>6,2  | Máximo<br>8                    | Mediana<br>7,19  | Media<br>7,29  |                  |
| 95% LS<br>7,46 | 95% LI<br>7,12 | Desviación<br>Estándar<br>0,42 | Varianza<br>0,18 | Sesgo<br>-0,16 | Kurtosis<br>0,44 |

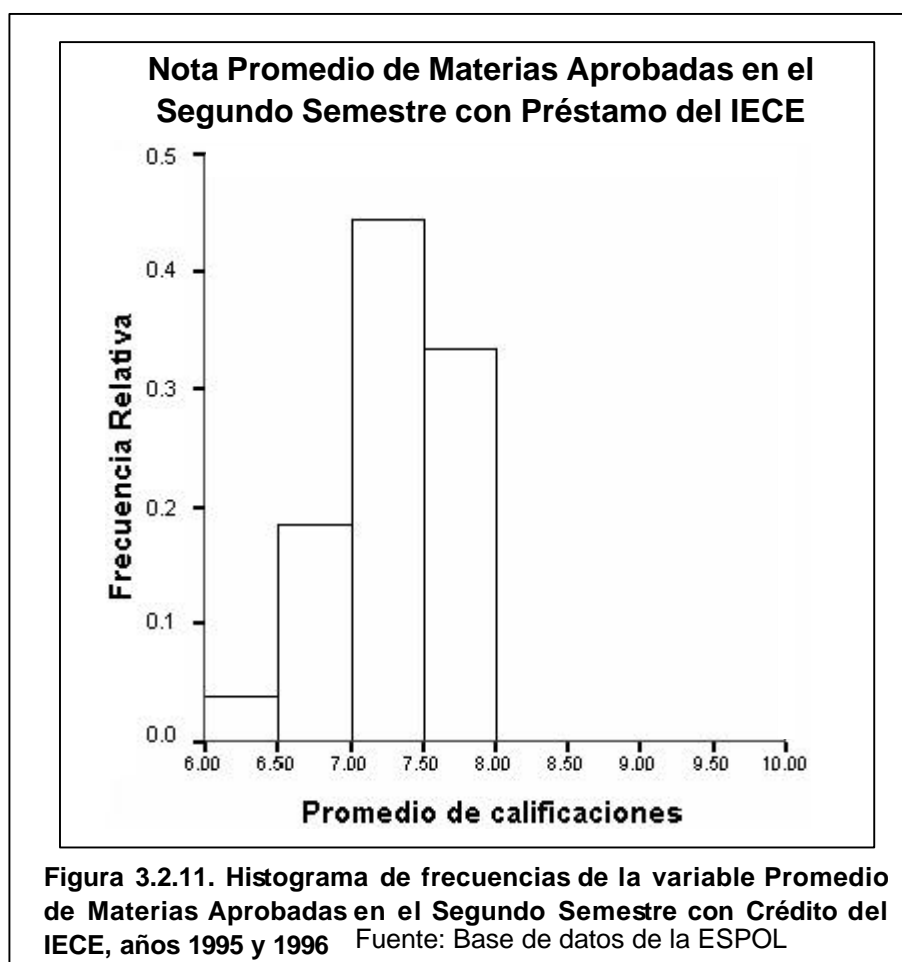
En la tabla 3.2.11.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,00 y 7,50

**Tabla 3.2.11.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_2\_S**

(Años 1995 y 1996)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|--------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 1          | 0.037               | 0.037                 |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 5          | 0.185               | 0.222                 |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 11         | 0.407               | 0.630                 |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 9          | 0.333               | 0.963                 |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 1          | 0.037               | 1.000                 |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b> | 27         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfico 3.2.11 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

### **3.2.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Tercer Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.2.12 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,30 y el máximo es 8,79.

La media de esta variable es 7,47, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,47, se encuentra en el rango de (7,18 ; 7,77.)

El valor de la desviación estándar 0,73 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,73.

El valor del sesgo en este caso es 0,29, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.2.12. El valor de la Kurtosis, -1,04, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.12****Estadísticas de la variable P\_3\_S**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>26    | Mínimo<br>6,30 | Máximo<br>8,79                 | Mediana<br>7,36  | Media<br>7,47 |                   |
| 95% LS<br>7,77 | 95% LI<br>7,18 | Desviación<br>Estándar<br>0,73 | Varianza<br>0,54 | Sesgo<br>0,29 | Kurtosis<br>-1,04 |

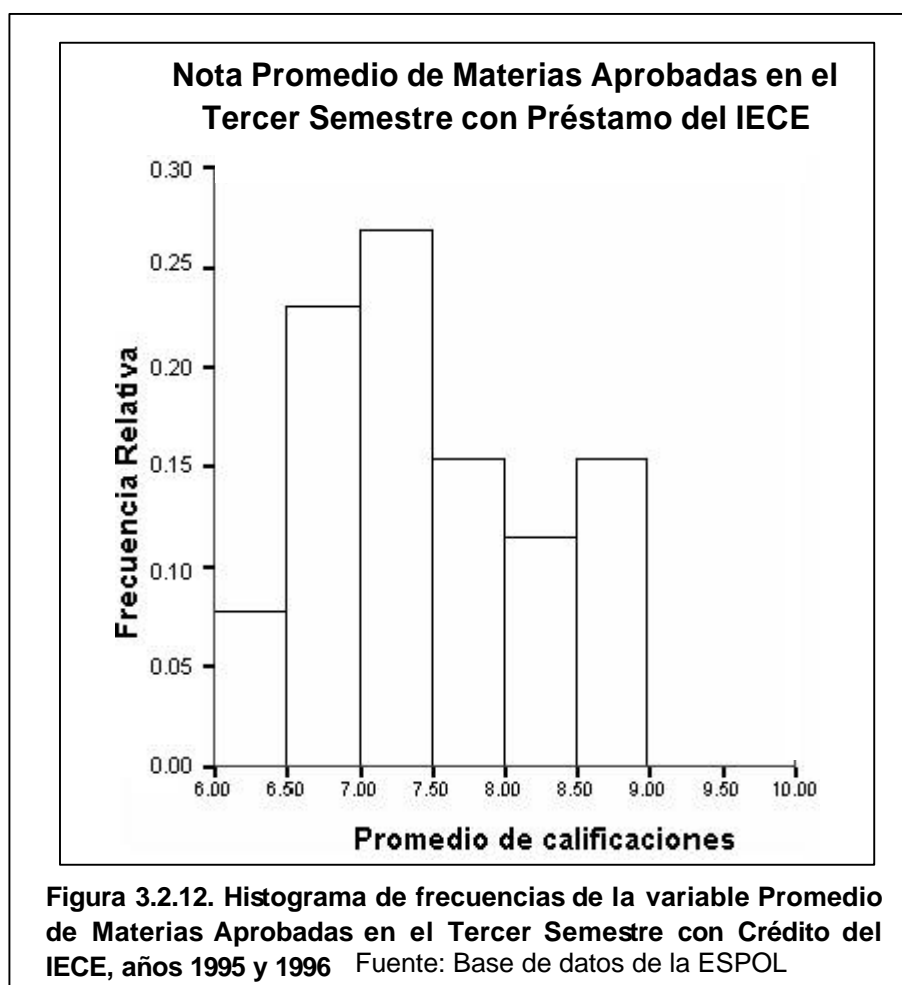
En la tabla 3.2.12.1 se observa que los valores más alto alcanzados por esta variable se encuentran entre 7,00 y 7,50.

**Tabla 3.2.12.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_3\_S**

(Años 1995 y 1996)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 2          | 0.077                  | 0.077                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 6          | 0.231                  | 0.308                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 7          | 0.269                  | 0.577                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 4          | 0.154                  | 0.731                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 3          | 0.115                  | 0.846                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 4          | 0.154                  | 1.000                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b> | 26         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfica 3.2.12 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo.

### **3.2.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Cuarto Semestre con Crédito Educativo.**

En la tabla 3.2.13 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,05 y el máximo es 9,35.



La media de esta variable es 7,54, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,54, se encuentra en el rango de (7,23 ; 7,84.)

El valor de la desviación estándar 0,75 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,75. Es claro observar que los parámetros de esta variable son mejores a los de las tres variables anteriores.

El valor del sesgo en este caso es 0,41, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.2.13. El valor de la Kurtosis, 0,82, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.13****Estadísticas de la variable P\_4\_S**

(Años 1995 y 1996)

|                |                |                                |                  |               |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|------------------|
| Total<br>26    | Mínimo<br>6,05 | Máximo<br>9,35                 | Mediana<br>7,55  | Media<br>7,54 |                  |
| 95% LS<br>7,84 | 95% LI<br>7,23 | Desviación<br>Estándar<br>0,75 | Varianza<br>0,56 | Sesgo<br>0,41 | Kurtosis<br>0,82 |

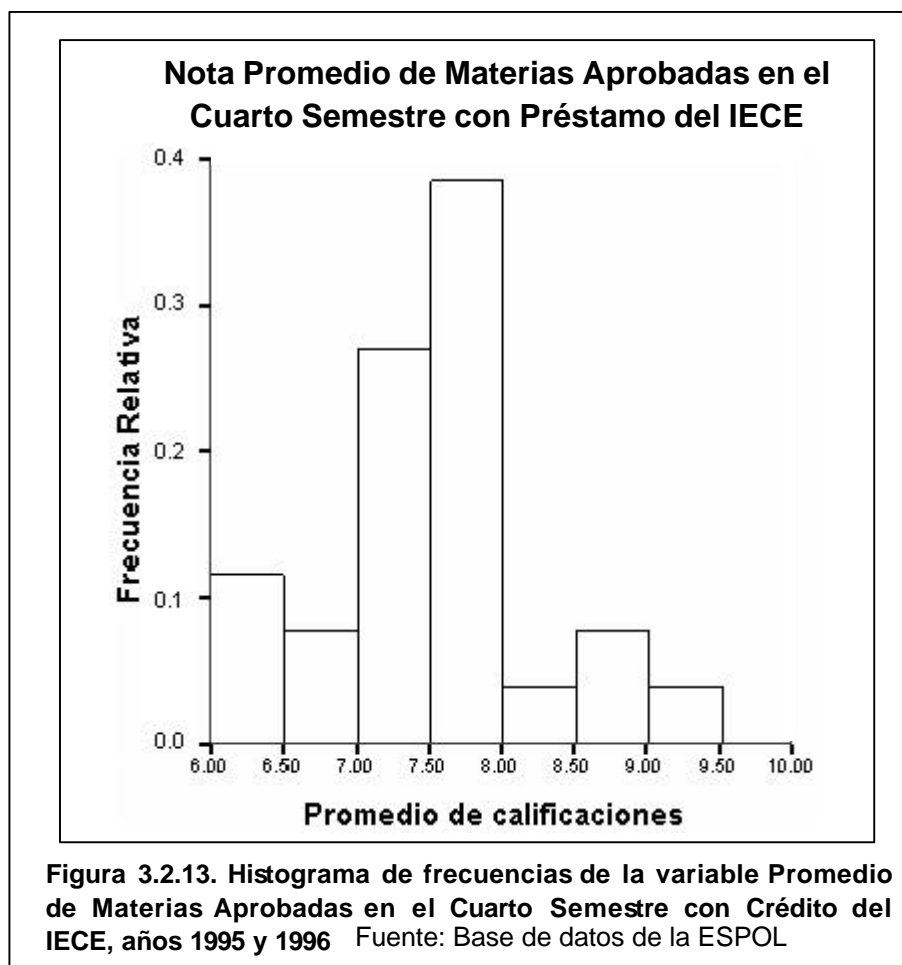
En la tabla 3.2.13.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,50 y 8,00.

**Tabla 3.2.13.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_4\_S**

(Años 1995 y 1996)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|--------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 2          | 0.077               | 0.077                 |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 3          | 0.115               | 0.192                 |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 6          | 0.231               | 0.423                 |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 11         | 0.423               | 0.846                 |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 1          | 0.038               | 0.885                 |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 2          | 0.077               | 0.962                 |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 1          | 0.038               | 1.000                 |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b> | 26         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En el gráfico 3.2.13 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

### 3.2.14. Análisis por carrera para 1995

Para 1995 tenemos estudiantes con crédito del IECE que pertenecen a 4 carreras: Ing. Ciencias de la Tierra, Ing. Ciencias del Mar, Ing. Eléctrica e Ing. En Computación.

**Tabla 3.2.14**

**Tabla comparativa del total de estudiantes registrados de la ESPOL con los estudiantes que solicitaron el crédito IECE**

(Año 1995)

| Carrera             | Total de estudiantes de la ESPOL | Total de estudiantes de la ESPOL con crédito IECE | Porcentaje |
|---------------------|----------------------------------|---|------------|
| Ing.Ciencias Tierra | 92                               | 1   | 1.09%      |
| Ing.Ciencias Mar    | 76                               | 1   | 1.32%      |
| Ing.Eléctrica       | 862                              | 4   | 0.46%      |
| Ing.Computación     | 112                              | 1   | 0.89%      |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Los estudiantes con crédito del IECE para 1995 representan el 1,09% en Ing. Ciencias de la Tierra del total de estudiantes registrados en dicha carrera de la ESPOL, el 1,32% en Ing. Ciencias del Mar, y menos del uno por ciento para Ing. Eléctrica e Ing. Computación.

A continuación se presenta la tabla 3.2.15.1, donde se compara el promedio de calificaciones por carrera para el año 1995 del total de estudiantes de la ESPOL con aquellos que tienen crédito del IECE.

**Tabla 3.2.15.1**

**Tabla comparativa de los promedios de estudiantes de la ESPOL con los estudiantes del crédito IECE**

(Año 1995)

| <b>Carrera</b>             | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL</b> | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL con crédito IECE</b> |
|----------------------------|--|---|
| <b>Ing.Ciencias Tierra</b> | 7.88                                       | 6.65  |
| <b>Ing.Ciencias Mar</b>    | 7.59                                       | 7.17  |
| <b>Ing.Eléctrica</b>       | 7.35                                       | 7.33  |
| <b>Ing.Computación</b>     | 7.58                                       | 7.54  |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Se observa que el promedio de estudiantes con Crédito del IECE es inferior que el promedio de estudiantes de la ESPOL en las carreras respectivas.

**3.2.16. Análisis por carrera para 1996**

Para 1996 tenemos estudiantes con crédito del IECE que pertenecen a 5 carreras: Economía, Ing. Ciencias de la Tierra, Ing. Eléctrica, Ing. Industrial, Ing. Mecánica.

**Tabla 3.2.16**

**Tabla comparativa del total de estudiantes registrados de la  
ESPOL con los estudiantes que solicitaron el crédito IECE**

(Año 1996)

| <b>Carrera</b>             | <b>Total de<br/>estudiantes<br/>de la ESPOL</b> | <b>Total de<br/>estudiantes de<br/>la ESPOL con<br/>crédito IECE</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------------|---|--|-------------------|
| <b>Economía</b>            | 1692  | 7  | 0.41%             |
| <b>Ing.Ciencias Tierra</b> | 196   | 1  | 0.51%             |
| <b>Ing.Eléctrica</b>       | 1387  | 2  | 0.14%             |
| <b>Ing.Industrial</b>      | 136   | 4  | 2.94%             |
| <b>Ing.Mecánica</b>        | 432   | 7  | 1.62%             |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Los estudiantes con crédito del IECE para 1996 representan el 2,96% en Ing. Industrial del total de estudiantes registrados en dicha carrera de la ESPOL, el 1,62% en Ing. Mecánica, y menos del uno por ciento para Economía, Ing. Ciencias de la Tierra e Ing. Eléctrica.

A continuación se presenta la tabla 3.2.16.1, donde se compara el promedio de calificaciones por carrera para el año 1996 del total de estudiantes de la ESPOL con aquellos que tienen crédito del IECE.

**Tabla 3.2.16.1**

**Tabla comparativa de los promedios de estudiantes de la  
ESPOL con los estudiantes del crédito IECE**

(Año 1996)

| <b>Carrera</b>             | <b>Promedio de<br/>estudiantes<br/>de la ESPOL</b> | <b>Promedio de<br/>estudiantes de<br/>la ESPOL con<br/>crédito IECE</b> |
|----------------------------|--|---|
| <b>Economía</b>            | 7.65   | 7.73  |
| <b>Ing.Ciencias Tierra</b> | 7.59   | 7.11  |
| <b>Ing.Eléctrica</b>       | 7.28   | 6.95  |
| <b>Ing.Industrial</b>      | 7.32   | 7.38  |
| <b>Ing.Mecánica</b>        | 7.1  | 7.85  |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

En este caso los promedios de los estudiantes con crédito que pertenecen a Economía, Ing. Industrial e Ing. Mecánica son mayores a los promedios de estudiantes de la ESPOL, mientras que en Ing. Ciencias de la Tierra e Ing. Eléctrica los promedios de los estudiantes con crédito son menores a los promedios de estudiantes de la ESPOL.

### **3.3. Análisis para 1997**

Para el año 1997 aumentó el número de estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE y se mostraron nuevas tendencias en el rendimiento académico. A continuación se presenta el análisis univariado del grupo de 74 estudiantes acreditados en distintas carreras de la ESPOL.

### 3.3.1. Carrera del Prestatario

Esta variable puede tomar 12 valores, que corresponde a las carreras que estudiaron aquellos alumnos que solicitaron crédito educativo del IECE en el año 1997. En la tabla 3.3.1 se puede observar que 34 de los estudiantes acreditados estudiaban Economía, este grupo representa a la mayoría con un 45,9%, lo cual nos permite asegurar que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1997, 5 pertenecían a Economía.

**Tabla 3.3.1**

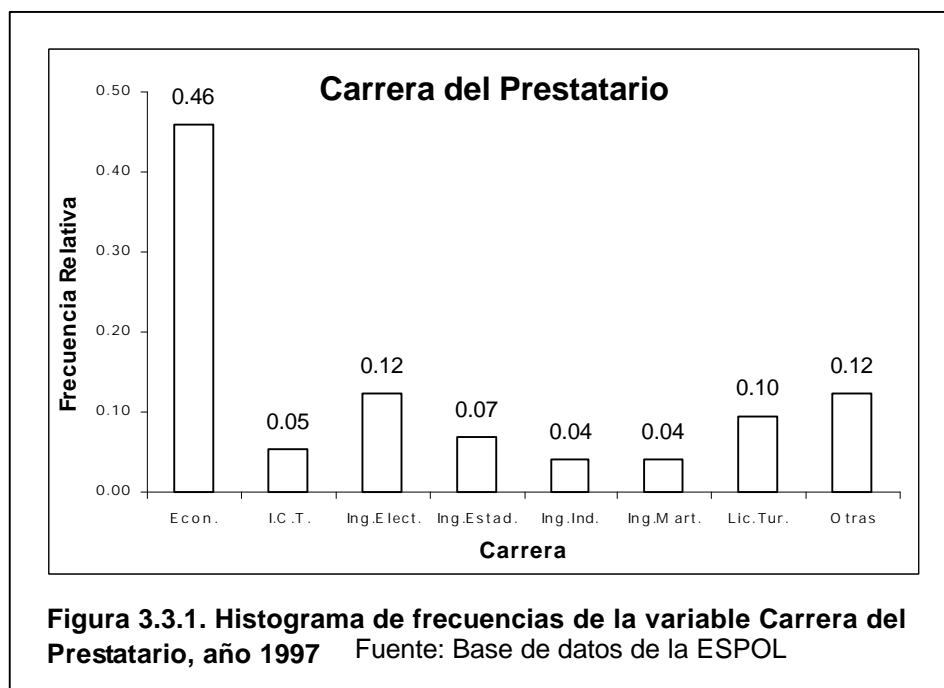
**Tabla de Frecuencia de la variable Carrera del Prestatario**

(Año 1997)

| <b>Carrera</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia Relativa</b> |
|----------------|-------------------|----------------------------|
| Econ.          | 34                | 0.459                      |
| I.C.T.         | 4                 | 0.054                      |
| Ing.Alim.      | 2                 | 0.027                      |
| Ing.Elect.     | 9                 | 0.122                      |
| Ing.Estad.     | 5                 | 0.068                      |
| Ing.Ind.       | 3                 | 0.041                      |
| Ing.Mart.      | 3                 | 0.041                      |
| Ing.Mec.       | 2                 | 0.027                      |
| Lic.Tur.       | 7                 | 0.095                      |
| Tec.Alim.      | 1                 | 0.014                      |
| Tec.Comp.      | 2                 | 0.027                      |
| Tec.Elec.      | 2                 | 0.027                      |
| <b>Total</b>   | 74                | 1.000                      |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





### 3.3.2. Nivel del Prestatario

Esta variable puede tomar 9 valores, que corresponden a los niveles en los que se encontraban estudiando aquellos alumnos con préstamo educativo acreditados en 1997. En la tabla 3.3.2 se observa que, al igual que en los años anteriores, la mayor parte de los estudiantes pertenecen al nivel 100, pero ahora son mayormente los alumnos del primer término con un 41,9%, el 20,3% de los estudiantes son del nivel 200 primer término, además el 17,6% son del nivel 300 primer término.

Con esto se puede concluir que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con préstamo del IECE en 1997, cuatro pertenecían al nivel 100-I, dos eran del nivel 200-I, y otros dos del nivel 300-I.

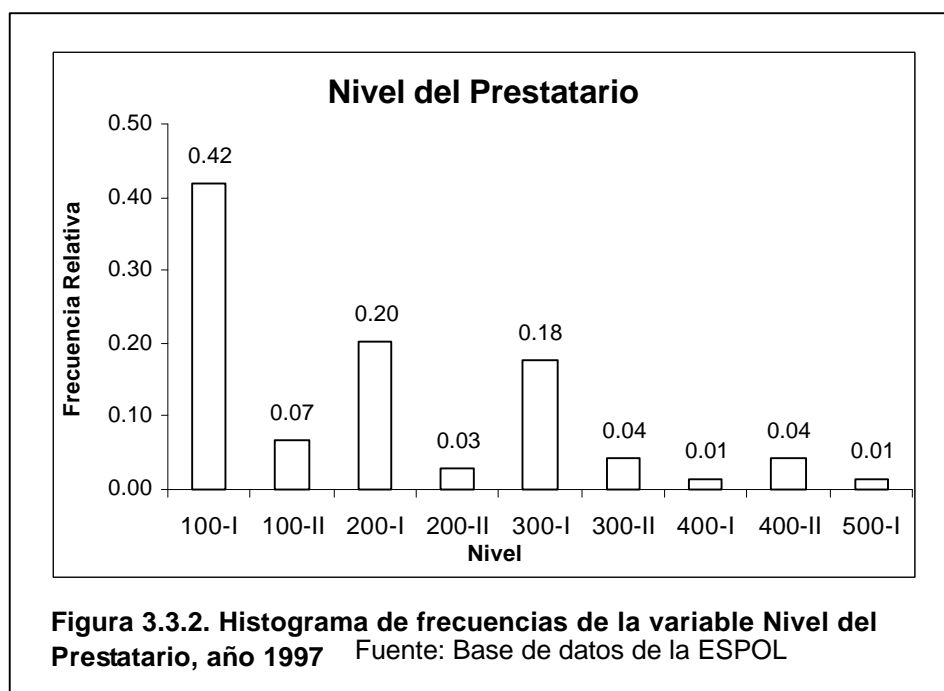
**Tabla 3.3.2**

**Tabla de Frecuencia de la variable Nivel del Prestatario**

(Año 1997)

| Nivel        | Frecuencia | Frecuencia Relativa |
|--------------|------------|---------------------|
| 100-I        | 31         | 0.419               |
| 100-II       | 5          | 0.068               |
| 200-I        | 15         | 0.203               |
| 200-II       | 2          | 0.027               |
| 300-I        | 13         | 0.176               |
| 300-II       | 3          | 0.041               |
| 400-I        | 1          | 0.014               |
| 400-II       | 3          | 0.041               |
| 500-I        | 1          | 0.014               |
| <b>Total</b> | <b>74</b>  | <b>1.000</b>        |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### **3.3.3. Tiempo del Préstamo**

Esta variable puede tomar 9 valores, que corresponden al número de semestres que necesitaron para graduarse los estudiantes que prestaron al IECE en 1997. En la tabla 3.3.3 se muestra la estadística descriptiva de esta variable, en la que se observa que el mínimo valor es 2 y que el máximo valor es 11, esto quiere decir que un estudiante de la ESPOL con crédito del IECE de 1997 necesitó para graduarse como mínimo 2 semestres y como máximo 11 semestres.

El valor de la media fue de 6,48, este es el periodo promedio de semestres que necesitaron para graduarse los estudiantes de la ESPOL que prestaron al IECE en 1997. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 6,48, se encuentra en el rango de (6,01 ; 6,96.)

El valor de la desviación estándar 2,05 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el tiempo del préstamo por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 2,05.

En esta distribución los datos se muestran ligeramente sesgados hacia la derecha con respecto a la media debido a que el coeficiente de sesgo es 0,01. El valor del coeficiente de Kurtosis, -0,82, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de esta variable es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.3.3**

**Estadísticas de la variable Tiempo del Préstamo**

(Año 1997)

|        |        |          |       |                     |
|--------|--------|----------|-------|---------------------|
| Total  | Mínimo | Máximo   | Media | Desviación Estándar |
| 74     | 2      | 11       | 6.48  | 2.05                |
| 95% LS | 95% LI | Varianza | Sesgo | Kurtosis            |
| 6.01   | 6.96   | 4.22     | 0.01  | -0.82               |

En la tabla 3.3.3.1 se observa que la mayor parte de los estudiantes hicieron el préstamo por un periodo de 4 semestres, lo que representa el 21,6% del total, seguido por el 18,9% que prestaron por un periodo de 6 semestres e igualmente 18,9% prestaron para 9 semestres.

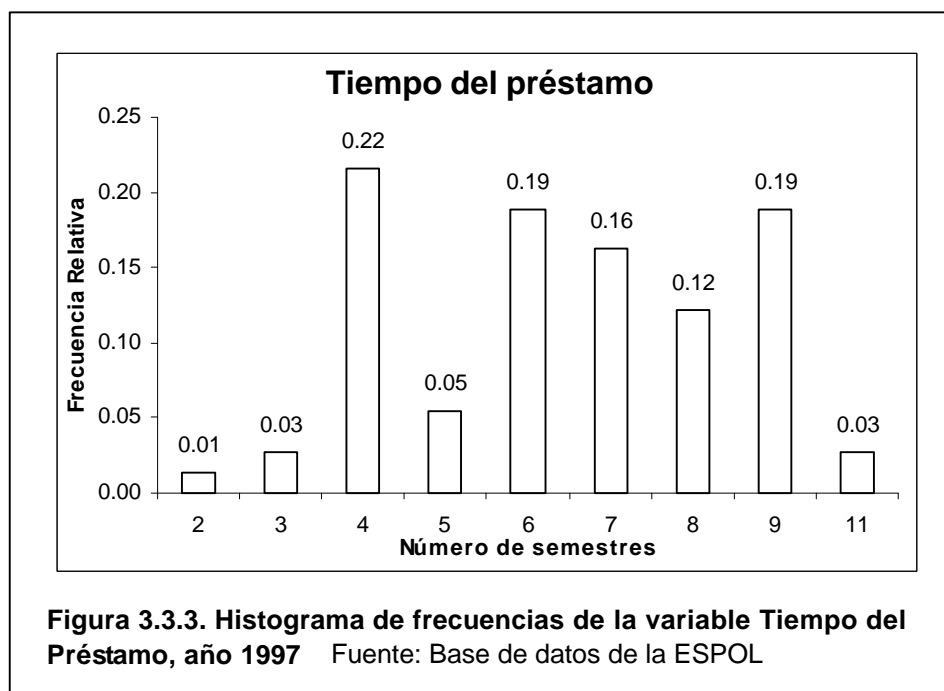
Tabla 3.3.3.1

## Tabla de Frecuencia de la variable Tiempo del Préstamo

(Año 1997)

| Tiempo del préstamo | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|---------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 2                   | 1          | 0.014               | 0.014                 |
| 3                   | 2          | 0.027               | 0.041                 |
| 4                   | 16         | 0.216               | 0.257                 |
| 5                   | 4          | 0.054               | 0.311                 |
| 6                   | 14         | 0.189               | 0.500                 |
| 7                   | 12         | 0.162               | 0.662                 |
| 8                   | 9          | 0.122               | 0.784                 |
| 9                   | 14         | 0.189               | 0.973                 |
| 11                  | 2          | 0.027               | 1.000                 |
| <b>Total</b>        | <b>74</b>  | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.3.4. Rubros del préstamo

Esta variable puede tomar 11 valores que corresponden a los rubros o motivos por los que se realizó el préstamo al IECE en 1997. En la tabla 3.3.4 se observa que las razones más significativas son registro y libros con 52,7%, y sólo registros con el 17,6%.

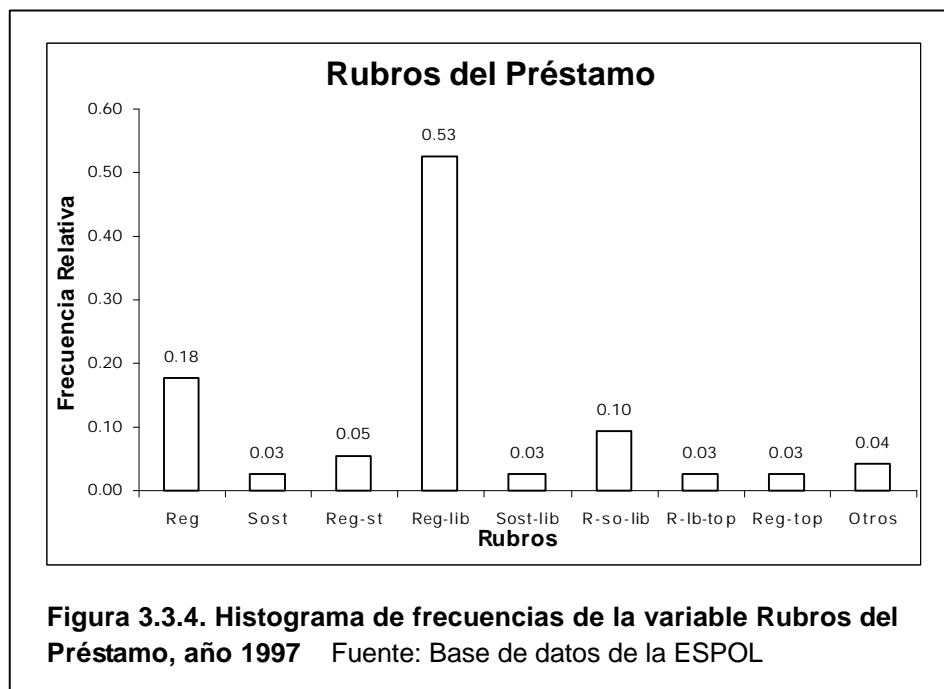
**Tabla 3.3.4**

**Tabla de Frecuencia de la variable Rubro del Préstamo**

(Año 1997)

| <b>Rubro del préstamo</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia Relativa</b> |
|---------------------------|-------------------|----------------------------|
| Registros                 | 13                | 0.176                      |
| Sost                      | 2                 | 0.027                      |
| Libros                    | 1                 | 0.014                      |
| Reg-sost                  | 4                 | 0.054                      |
| Reg-libros                | 39                | 0.527                      |
| Sost-libros               | 2                 | 0.027                      |
| Reg-so-lib                | 7                 | 0.095                      |
| Reg-lib-top               | 2                 | 0.027                      |
| Reg-top                   | 2                 | 0.027                      |
| Reg-dg                    | 1                 | 0.014                      |
| Reg-dg-lib                | 1                 | 0.014                      |
| <b>Total</b>              | <b>74</b>         | <b>1</b>                   |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.3.5. Monto del préstamo.

En la tabla 3.3.5 se observa que el menor valor que tiene la variable monto del préstamo es 106,08 y que el máximo valor es de 1.238,60, esto indica que lo mínimo que prestó al IECE un estudiante de la ESPOL en este periodo fue \$106,08 y que la mayor suma prestada fue de \$1.238,60. El total de dinero prestado por todos los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1997 fue de \$46.360,79.

El valor de la media es de \$626,49, esta es la cantidad promedio prestada por los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1997. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 626,49, se encuentra en el rango de (566,07 ; 686,92.)

El valor de la desviación estándar 260,08 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que la cantidad prestada por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de \$260,08, lo que es una cantidad significativa como se aprecia en la gráfico 3.3.5.

El valor del coeficiente del sesgo es de -0,33, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.3.5. El valor de la Kurtosis, -0,75, indica que la curva de distribución de la variable monto del préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.



**Tabla 3.3.5****Estadísticas de la variable Monto del Préstamo**

(Año 1997)

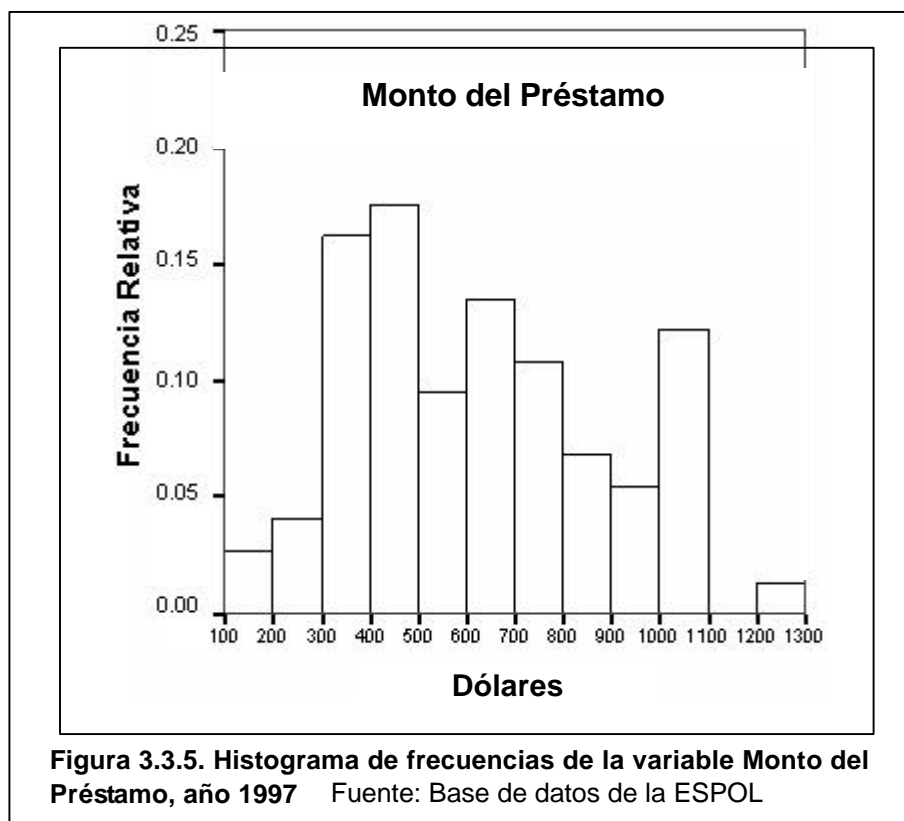
|                  |                   |                                  |                    |                   |                   |
|------------------|-------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Total<br>74      | Rango<br>1.132,52 | Mínimo<br>106,08                 | Máximo<br>1.238,60 | Suma<br>46.360,79 | Media<br>626,49   |
| 95% LS<br>686,92 | 95% LI<br>566,07  | Desviación<br>Estándar<br>260,08 | Varianza<br>68.020 | Sesgo<br>-0,33    | Kurtosis<br>-0,75 |

**Tabla 3.3.5.1****Tabla de Frecuencia de la variable Monto del Préstamo**

(Año 1997)

| N° | Clase          | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|----------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 100 - 200)   | 2          | 0.027                  | 0.027                    |
| 2  | [ 200 - 300)   | 3          | 0.041                  | 0.068                    |
| 3  | [ 300 - 400)   | 11         | 0.149                  | 0.216                    |
| 4  | [ 400 - 500)   | 14         | 0.189                  | 0.405                    |
| 5  | [ 500 - 600)   | 7          | 0.095                  | 0.500                    |
| 6  | [ 600 - 700)   | 10         | 0.135                  | 0.635                    |
| 7  | [ 700 - 800)   | 8          | 0.108                  | 0.743                    |
| 8  | [ 800 - 900)   | 5          | 0.068                  | 0.811                    |
| 9  | [ 900 - 1000)  | 4          | 0.054                  | 0.865                    |
| 10 | [ 1000 - 1100) | 9          | 0.122                  | 0.986                    |
| 11 | [ 1100 - 1200) | 0          | 0.000                  | 0.986                    |
| 12 | [ 1200 - 1300) | 1          | 0.014                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b>   | 74         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.3.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.3.6 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 2 y el máximo es 7, esto indica que los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1997 obtuvieron como mínimo 2 materias aprobadas en ese semestre, lo que corresponde a un estudiante, y que un estudiante aprobó 7 materias, que es el máximo número de materias aprobadas en ese semestre.

El valor de la moda es 6, este es el valor que más se repite, el cual representa un 43,8% del total. De los 74 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1997, 73 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 98,64%.

La media de esta variable es 5,15, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,15, se encuentra en el rango de (4,92 ; 5,37.)

El valor de la desviación estándar 0,96, nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el primer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,96.

El valor del sesgo en este caso es -0,78, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.3.6.

El valor de la Kurtosis, 0,28, indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el primer semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.3.6**

**Estadísticas de la variable N\_M\_1\_S**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>73    | Mínimo<br>2    | Máximo<br>7                    | Moda<br>6        | Mediana<br>5   | Media<br>5.15    |
| 95% LS<br>5.37 | 95% LI<br>4.92 | Desviación<br>Estándar<br>0.96 | Varianza<br>0.93 | Sesgo<br>-0.78 | Kurtosis<br>0.28 |

En la gráfico 3.3.6 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

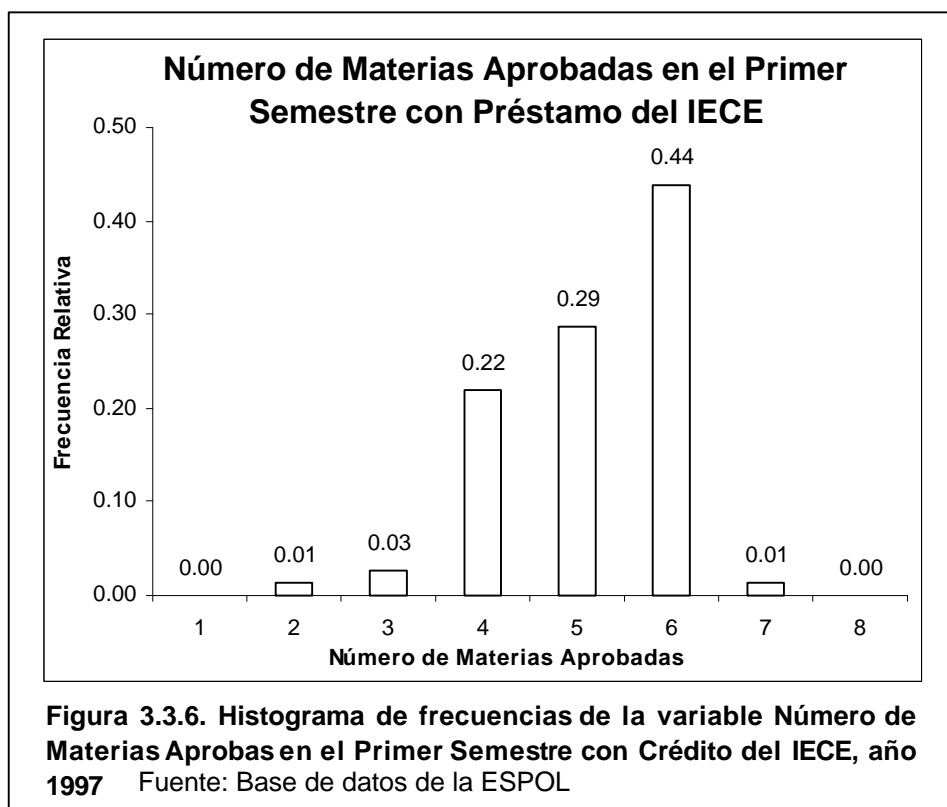
Tabla 3.3.6.1

## Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_1\_S

(Año 1997)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 2                            | 1          | 0.014               | 0.014                 |
| 3                            | 2          | 0.027               | 0.041                 |
| 4                            | 16         | 0.219               | 0.260                 |
| 5                            | 21         | 0.288               | 0.548                 |
| 6                            | 32         | 0.438               | 0.986                 |
| 7                            | 1          | 0.014               | 1.000                 |
| 8                            | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | <b>73</b>  | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### **3.3.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.3.7 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 3 y el máximo es 8, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito del IECE fue 3, que corresponde a cinco estudiantes, así mismo cinco estudiantes aprobaron 8 materias, que es el máximo número de materias aprobadas en ese período. El valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el cual representa el 32,9% del total.

Al igual que el semestre pasado, 73 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE otorgado en 1997 aprobaron al menos una materia, esto es el 98,64%. La media de esta variable es 5,47, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,47, se encuentra en el rango de (5,16 ; 5,76.)

El valor de la desviación estándar 1,27 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,27.

El valor del sesgo en este caso es 0,02, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un ligero alargamiento hacia la derecha, como se observa en el gráfico 3.3.7. El valor de la Kurtosis, -0,29, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.3.7**

**Estadísticas de la variable N\_M\_2\_S.**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>73    | Mínimo<br>3    | Máximo<br>8                    | Moda<br>6        | Mediana<br>6  | Media<br>5.47     |
| 95% LS<br>5.76 | 95% LI<br>5.16 | Desviación<br>Estándar<br>1.27 | Varianza<br>1.61 | Sesgo<br>0.02 | Kurtosis<br>-0.29 |

En la gráfico 3.3.7 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.3.7.1**

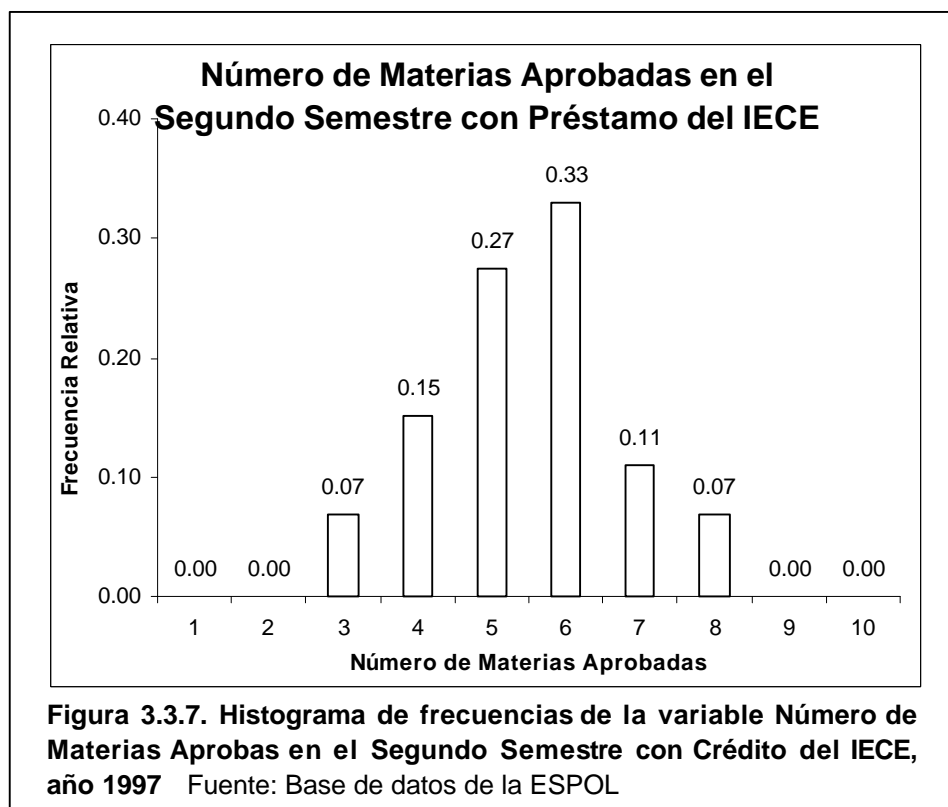
**Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_2\_S**

(Año 1997)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 2                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 3                            | 5          | 0.068               | 0.068                 |
| 4                            | 11         | 0.151               | 0.219                 |
| 5                            | 20         | 0.274               | 0.493                 |
| 6                            | 24         | 0.329               | 0.822                 |
| 7                            | 8          | 0.110               | 0.932                 |
| 8                            | 5          | 0.068               | 1.000                 |
| 9                            | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 10                           | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 73         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





### 3.3.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.3.8 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 2 y el máximo es 9, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo fue 2, lo que corresponde a cinco estudiantes, y que dos estudiantes aprobaron 9 materias que es el máximo número de materias aprobadas. El valor de la moda es 5, esto es el valor que más se repite, el cual representa un 31,0% del total.

De los 74 estudiantes que obtuvieron crédito en los años 1995 y 1996, 71 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 95,94%. La media de esta variable es 5,14, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,14, se encuentra en el rango de (4,77 ; 5,51.)

El valor de la desviación estándar 1,56 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el tercer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,56.

El valor del sesgo en este caso es -0,07, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un ligero alargamiento hacia la izquierda como se observa en el gráfico 3.3.8. El valor de la Kurtosis, 0,15, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.3.8****Estadísticas de la variable N\_M\_3\_S**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>71    | Mínimo<br>2    | Máximo<br>9                    | Moda<br>5        | Mediana<br>5   | Media<br>5.14    |
| 95% LS<br>5.51 | 95% LI<br>4.77 | Desviación<br>Estándar<br>1.56 | Varianza<br>2.43 | Sesgo<br>-0.07 | Kurtosis<br>0.15 |

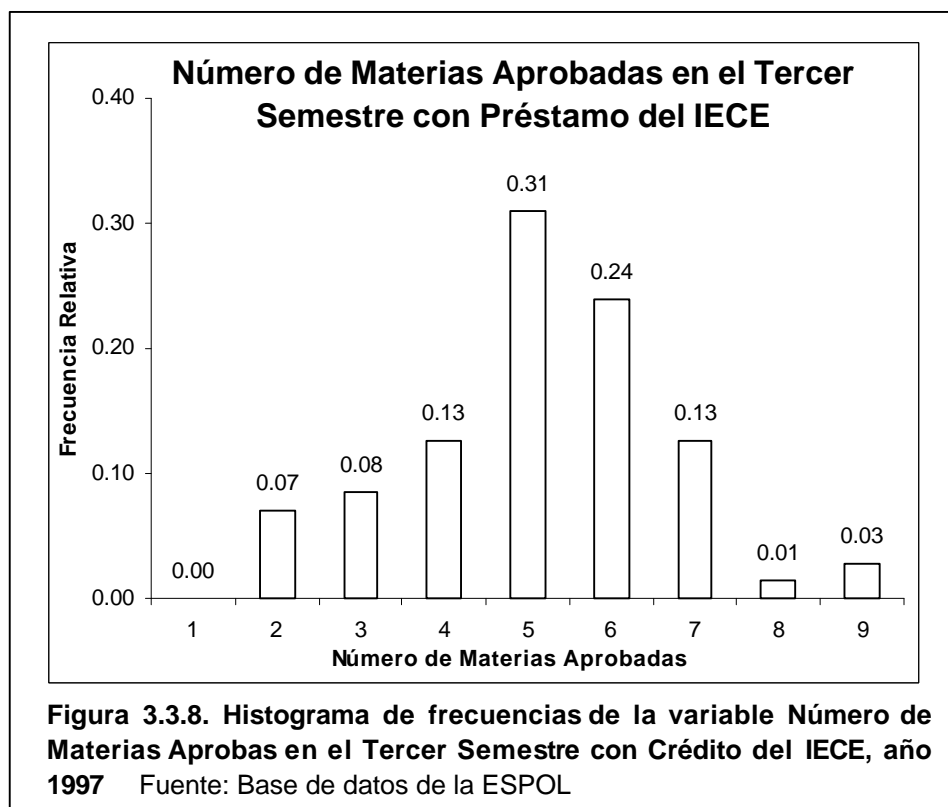
En la gráfico 3.3.8 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.3.8.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_3\_S**

(Año 1997)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 0          | 0.000               | 0.000                 |
| 2                            | 5          | 0.070               | 0.070                 |
| 3                            | 6          | 0.085               | 0.155                 |
| 4                            | 9          | 0.127               | 0.282                 |
| 5                            | 22         | 0.310               | 0.592                 |
| 6                            | 17         | 0.239               | 0.831                 |
| 7                            | 9          | 0.127               | 0.958                 |
| 8                            | 1          | 0.014               | 0.972                 |
| 9                            | 2          | 0.028               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | <b>71</b>  | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.3.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.3.9 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 1 y el máximo es 10, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el cuarto semestre con crédito educativo fue 1, lo que corresponde a un estudiante, y que 1 estudiante aprobó 10 materias que es el máximo número de materias aprobadas en ese periodo. El valor de la moda es 5, esto es el valor que más se repite, el que representa un 27,9% del total.

De los 74 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1997, 68 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 91,89%. La media de esta variable es 5,53, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,53, se encuentra en el rango de (5,10 ; 5,95.)

El valor de la desviación estándar 1,76 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,76.

El valor del sesgo en este caso es -0,03, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un ligero alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.3.9. El valor de la Kurtosis, 0,41, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.3.9****Estadísticas de la variable N\_M\_4\_S**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>68    | Mínimo<br>1    | Máximo<br>10                   | Moda<br>5        | Mediana<br>5   | Media<br>5.53    |
| 95% LS<br>5.95 | 95% LI<br>5.10 | Desviación<br>Estándar<br>1.76 | Varianza<br>3.12 | Sesgo<br>-0.03 | Kurtosis<br>0.41 |

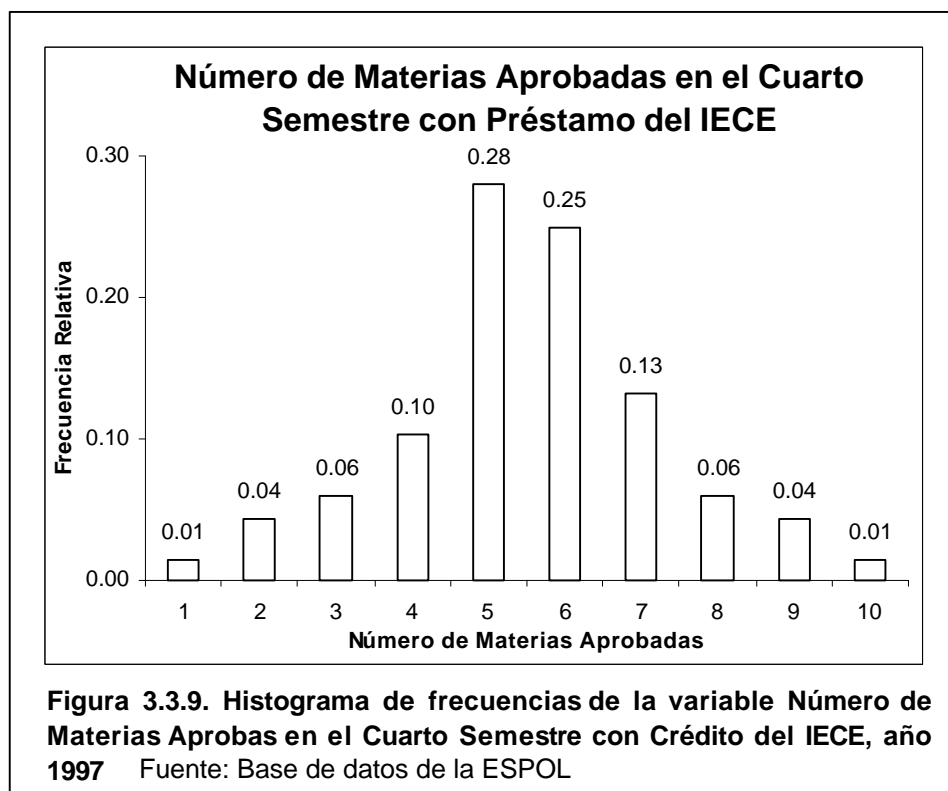
En la gráfico 3.3.9 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.3.9.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_4\_S**

(Año 1997)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 1          | 0.015               | 0.015                 |
| 2                            | 3          | 0.044               | 0.059                 |
| 3                            | 4          | 0.059               | 0.118                 |
| 4                            | 7          | 0.103               | 0.221                 |
| 5                            | 19         | 0.279               | 0.500                 |
| 6                            | 17         | 0.250               | 0.750                 |
| 7                            | 9          | 0.132               | 0.882                 |
| 8                            | 4          | 0.059               | 0.941                 |
| 9                            | 3          | 0.044               | 0.985                 |
| 10                           | 1          | 0.015               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | <b>68</b>  | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.3.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Primer Semestre con Crédito Educativo.

En la tabla 3.3.10 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,20 y el máximo es 9,65, esto indica que la mínima nota promedio con la que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre luego de haber conseguido el crédito fue 6,20, y la máxima nota promedio fue de 9,65.

La media de esta variable es 7,44, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,44, se encuentra en el rango de (7,25 ; 7,64.)

El valor de la desviación estándar 0,83 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,83.

El valor del sesgo en este caso es 0,88, lo cual indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.3.10. El valor de la Kurtosis, 0,34, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el primer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.



**Tabla 3.3.10****Estadísticas de la variable P\_1\_S**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |               |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|------------------|
| Total<br>73    | Mínimo<br>6.20 | Máximo<br>9.65                 | Mediana<br>7.33  | Media<br>7.44 |                  |
| 95% LS<br>7.64 | 95% LI<br>7.25 | Desviación<br>Estándar<br>0.83 | Varianza<br>0.69 | Sesgo<br>0.88 | Kurtosis<br>0.34 |

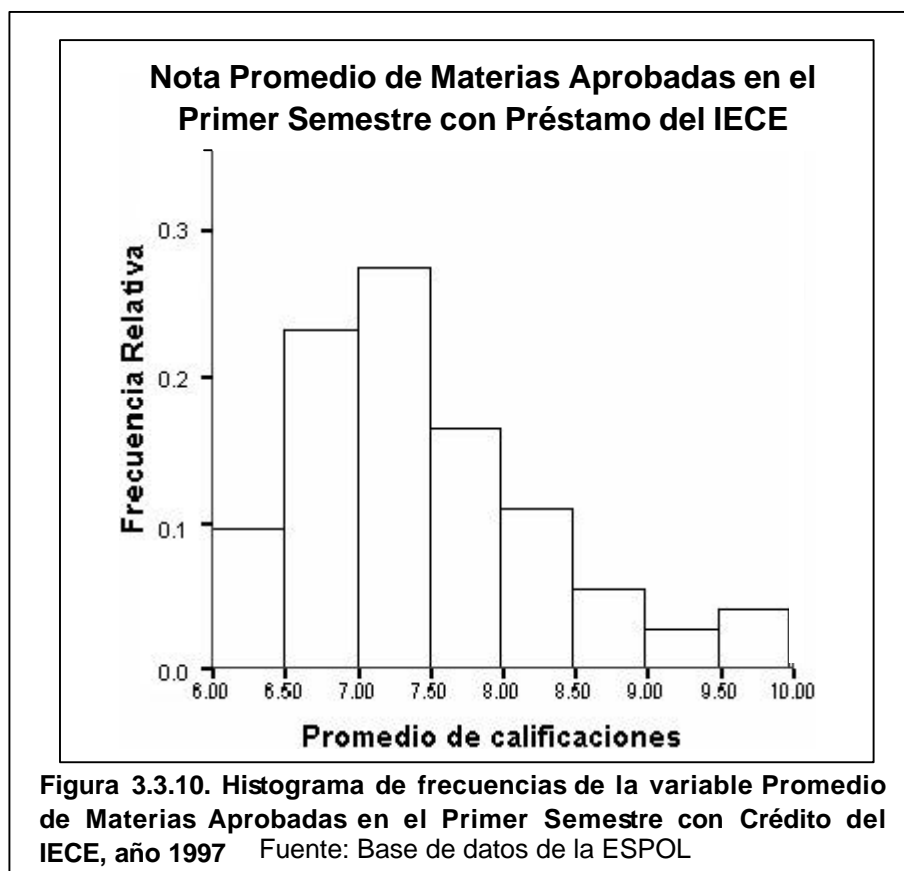
En la tabla 3.3.10.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,00 y 7,50

**Tabla 3.3.10.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_1\_S**

(Año 1997)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 7          | 0.096                  | 0.096                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 17         | 0.233                  | 0.329                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 20         | 0.274                  | 0.603                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 12         | 0.164                  | 0.767                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 8          | 0.110                  | 0.877                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 4          | 0.055                  | 0.932                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 2          | 0.027                  | 0.959                    |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 3          | 0.041                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b> | 73         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfica 3.3.10 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

### **3.3.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Segundo Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.3.11 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,20 y el máximo es 9,55.

La media de esta variable es 7,20, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,20, se encuentra en el rango de (7,23 ; 7,55.)

El valor de la desviación estándar 0,69 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,69.

El valor del sesgo en este caso es 1,34, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.3.11.

El valor de la Kurtosis, 2,03, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.2.11****Estadísticas de la variable P\_2\_S**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |               |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|------------------|
| Total<br>73    | Mínimo<br>6.20 | Máximo<br>9.55                 | Mediana<br>7.20  | Media<br>7.39 |                  |
| 95% LS<br>7.55 | 95% LI<br>7.23 | Desviación<br>Estándar<br>0.69 | Varianza<br>0.48 | Sesgo<br>1.34 | Kurtosis<br>2.03 |

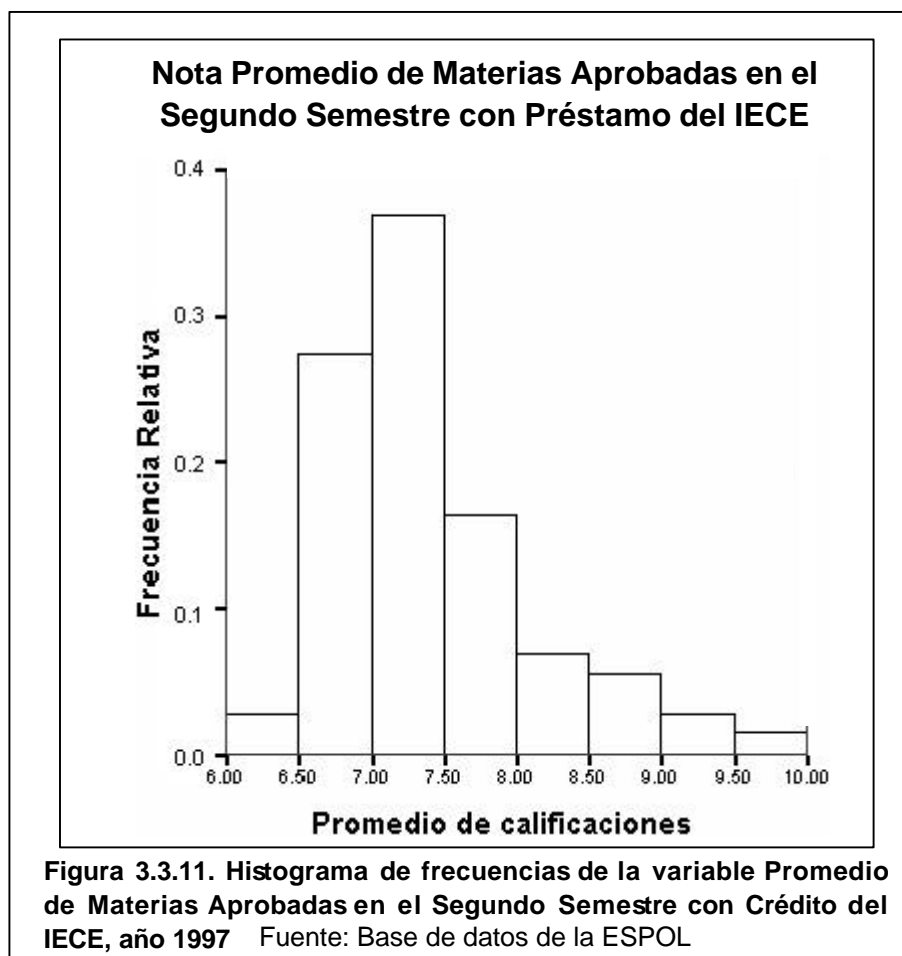
En la tabla 3.3.11.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,00 y 7,50

**Tabla 3.3.11.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_2\_S**

(Año 1997)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 2          | 0.027                  | 0.027                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 20         | 0.274                  | 0.301                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 26         | 0.356                  | 0.658                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 13         | 0.178                  | 0.836                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 5          | 0.068                  | 0.904                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 4          | 0.055                  | 0.959                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 2          | 0.027                  | 0.986                    |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 1          | 0.014                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b> | 73         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfica 3.3.11 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

### **3.3.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Tercer Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.3.12 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,15 y el máximo es 9,25.

La media de esta variable es 7,38, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,38, se encuentra en el rango de (7,21 ; 7,55.)

El valor de la desviación estándar 0,71 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,71.

El valor del sesgo en este caso es 0,50, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.3.12. El valor de la Kurtosis, -0,16, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.3.12****Estadísticas de la variable P\_3\_S**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>71    | Mínimo<br>6.15 | Máximo<br>9.25                 | Mediana<br>7.37  | Media<br>7.38 |                   |
| 95% LS<br>7.55 | 95% LI<br>7.21 | Desviación<br>Estándar<br>0.71 | Varianza<br>0.50 | Sesgo<br>0.50 | Kurtosis<br>-0.16 |

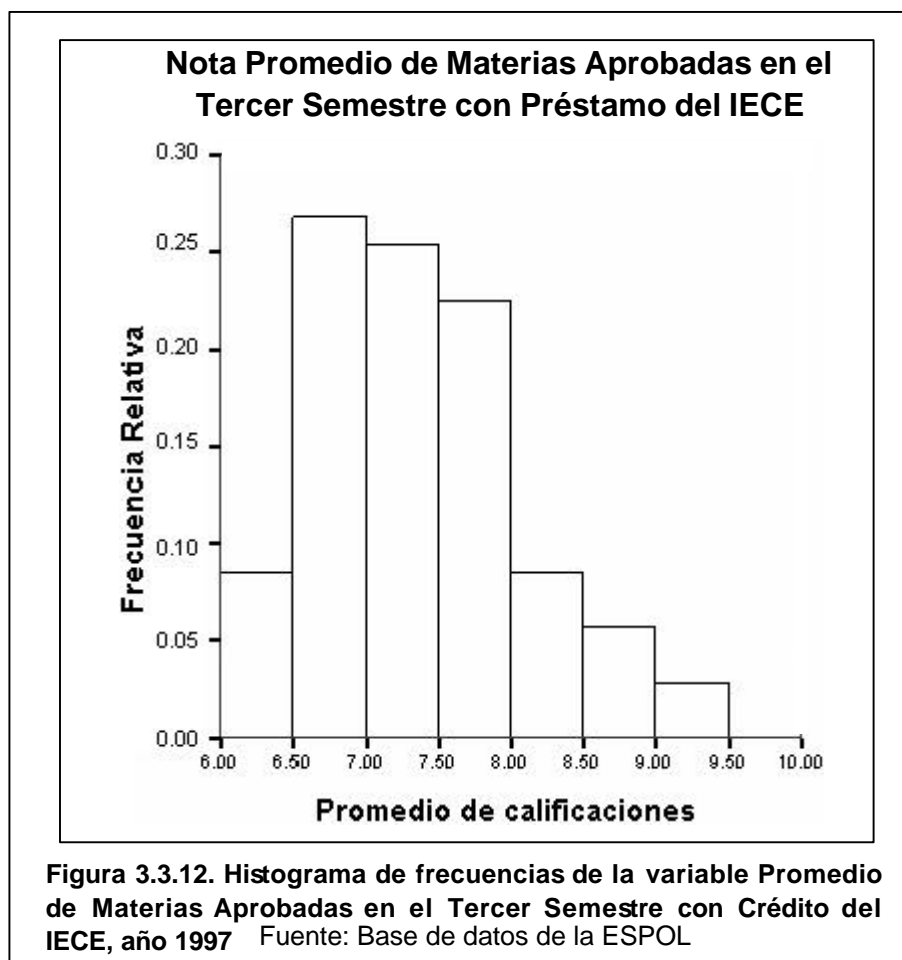
En la tabla 3.3.12.1 se observa que los valores más alto alcanzados por esta variable se encuentran entre 6,50 y 7,00.

**Tabla 3.3.12.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_3\_S**

(Año 1997)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 6          | 0.085                  | 0.085                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 19         | 0.268                  | 0.352                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 18         | 0.254                  | 0.606                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 16         | 0.225                  | 0.831                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 6          | 0.085                  | 0.915                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 4          | 0.056                  | 0.972                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 2          | 0.028                  | 1.000                    |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b> | 71         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfico 3.3.12 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo.

### **3.3.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Cuarto Semestre con Crédito Educativo.**

En la tabla 3.3.13 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,50 y el máximo es 8,85.



La media de esta variable es 7,44, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,44, se encuentra en el rango de (7,27 ; 7,60.)

El valor de la desviación estándar 0,67 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,67. Es claro observar que los parámetros de esta variable son mejores a los de las tres variables anteriores.

El valor del sesgo en este caso es 0,26, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.3.13. El valor de la Kurtosis, -0,41, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.3.13****Estadísticas de la variable P\_4\_S**

(Año 1997)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>68    | Mínimo<br>6.05 | Máximo<br>8.85                 | Mediana<br>7.44  | Media<br>7.44 |                   |
| 95% LS<br>7.60 | 95% LI<br>7.27 | Desviación<br>Estándar<br>0.67 | Varianza<br>0.45 | Sesgo<br>0.26 | Kurtosis<br>-0.41 |

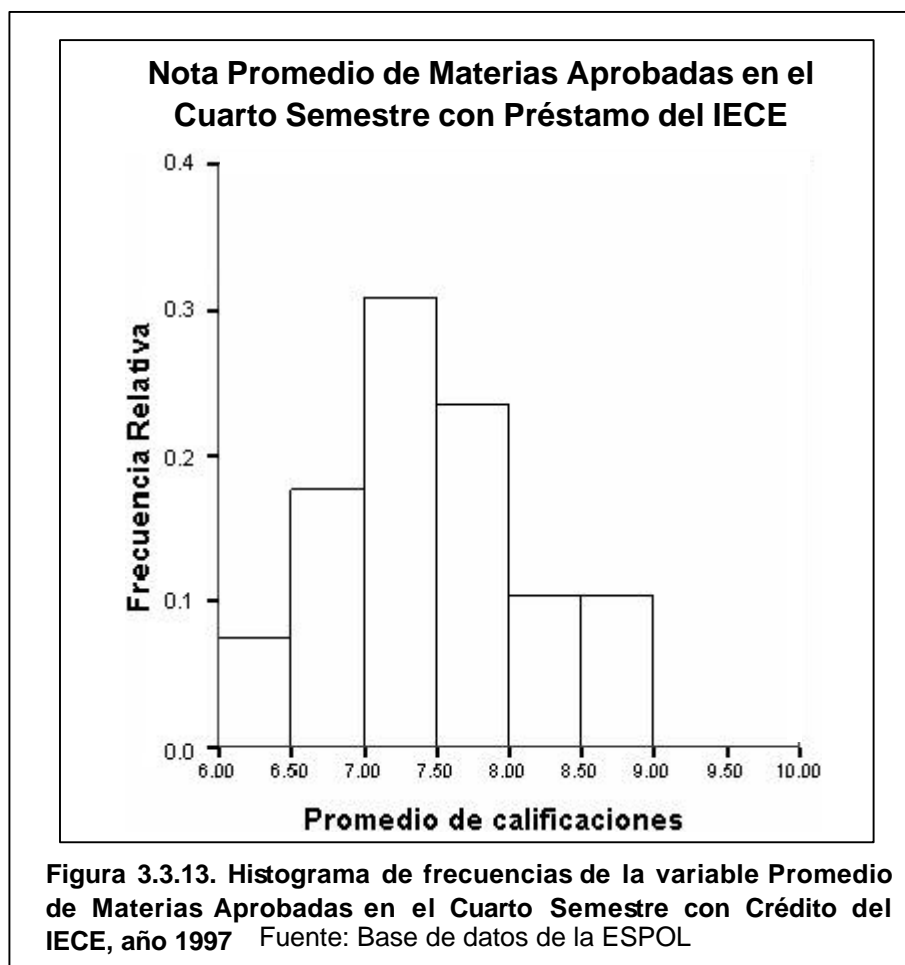
En la tabla 3.3.13.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,00 y 7,50.

**Tabla 3.3.13.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_4\_S**

(Año 1997)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 5          | 0.074                  | 0.074                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 12         | 0.176                  | 0.250                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 21         | 0.309                  | 0.559                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 16         | 0.235                  | 0.794                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 7          | 0.103                  | 0.897                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 7          | 0.103                  | 1.000                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b> | 68         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En el gráfico 3.3.13 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

### 3.3.14. Análisis por carrera para 1997

Para 1997 tenemos estudiantes con crédito del IECE que pertenecen a 12 carreras: Economía, Ing. Ciencias de la Tierra, Ing. en Alimentos, Ing. Eléctrica, Ing. en Estadística, Ing. Industrial, Ing. en Ciencias del Mar, Ing. Mecánica, Licenciatura en Turismo, Tecnología en alimentos, Tecnología en Computación y Tecnología Eléctrica.

**Tabla 3.3.14**

**Tabla comparativa del total de estudiantes registrados de la ESPOL con los estudiantes que solicitaron el crédito IECE**

(Año 1997)

| Carrera    | Total de estudiantes de la ESPOL | Total de estudiantes de la ESPOL con crédito IECE | Porcentaje |
|------------|----------------------------------|---|------------|
| Econ.      | 2774                             | 34  | 1.23%      |
| I.C.T.     | 239                              | 4   | 1.67%      |
| Ing.Alim.  | 27                               | 2   | 7.41%      |
| Ing.Elect. | 1122                             | 9   | 0.80%      |
| Ing.Estad. | 1019                             | 5   | 0.49%      |
| Ing.Ind.   | 330                              | 3   | 0.91%      |
| Ing.Mart.  | 24                               | 3   | 12.50%     |
| Ing.Mec.   | 453                              | 2   | 0.44%      |
| Lic.Tur.   | 456                              | 7   | 1.54%      |
| Tec.Alim.  | 258                              | 1   | 0.39%      |
| Tec.Comp.  | 2175                             | 2   | 0.09%      |
| Tec.Elec.  | 99                               | 2   | 2.02%      |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Los estudiantes con crédito del IECE para 1996 representan el 12,5% en Ing. Ciencias del Mar del total de estudiantes registrados en dicha carrera de la ESPOL, el 7,41% en Ing. en Alimentos, el 2.02% en Tecnología en Computación, y menos del dos por ciento para las carreras restantes.

A continuación se presenta la tabla 3.3.15, donde se compara el promedio de calificaciones por carrera para el año 1997 del total de estudiantes de la ESPOL con aquellos que tienen crédito del IECE.

**Tabla 3.3.15**  
**Tabla comparativa de los promedios de estudiantes de la**  
**ESPOL con los estudiantes del crédito IECE**

(Año 1997)

| <b>Carrera</b>    | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL</b> | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL con crédito IECE</b> |
|-------------------|--|---|
| <b>Econ.</b>      | 7.64                                       | 7.50  |
| <b>I.C.T.</b>     | 7.71                                       | 7.34  |
| <b>Ing.Alim.</b>  | 7.44                                       | 8.06  |
| <b>Ing.Elect.</b> | 7.24                                       | 7.18  |
| <b>Ing.Estad.</b> | 6.97                                       | 7.90  |
| <b>Ing.Ind.</b>   | 7.14                                       | 7.75  |
| <b>Ing.Mart.</b>  | 7.10                                       | 6.89  |
| <b>Ing.Mec.</b>   | 7.41                                       | 7.34  |
| <b>Lic.Tur.</b>   | 7.32                                       | 7.20  |
| <b>Tec.Alim.</b>  | 6.78                                       | 6.83  |
| <b>Tec.Comp.</b>  | 6.97                                       | 7.11  |
| <b>Tec.Elec.</b>  | 7.12                                       | 7.18  |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Se observa que el promedio de estudiantes con Crédito del IECE es superior que el promedio de estudiantes de la ESPOL en las carreras de Ing. Eléctrica, Ing. en Estadística, Ing. Industrial, Licenciatura en Turismo y las Tecnologías; para el resto de las carreras el promedio de estudiantes con crédito del IECE es inferior al de los estudiantes de la ESPOL.

### **3.4. Análisis para 1998**

Para el año 1998, el número de estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE disminuyó con respecto a 1997. A continuación se presenta el análisis univariado del grupo de 57 estudiantes acreditados en distintas carreras de la ESPOL.

#### **3.4.1. Carrera del Prestatario**

Esta variable puede tomar 13 valores, que corresponde a las carreras que estudiaron aquellos alumnos que solicitaron crédito educativo del IECE en el año 1998.

En la tabla 3.4.1 se puede observar que 24 de los estudiantes de la ESPOL acreditados estudiaban Economía, este grupo representa a la mayoría con un 42,1%, esto nos permite asegurar que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1998, 4 de ellos pertenecían a Economía.

Los demás alumnos con crédito educativo de 1998 tienen una distribución bastante dispersa en distintas carreras de la ESPOL.

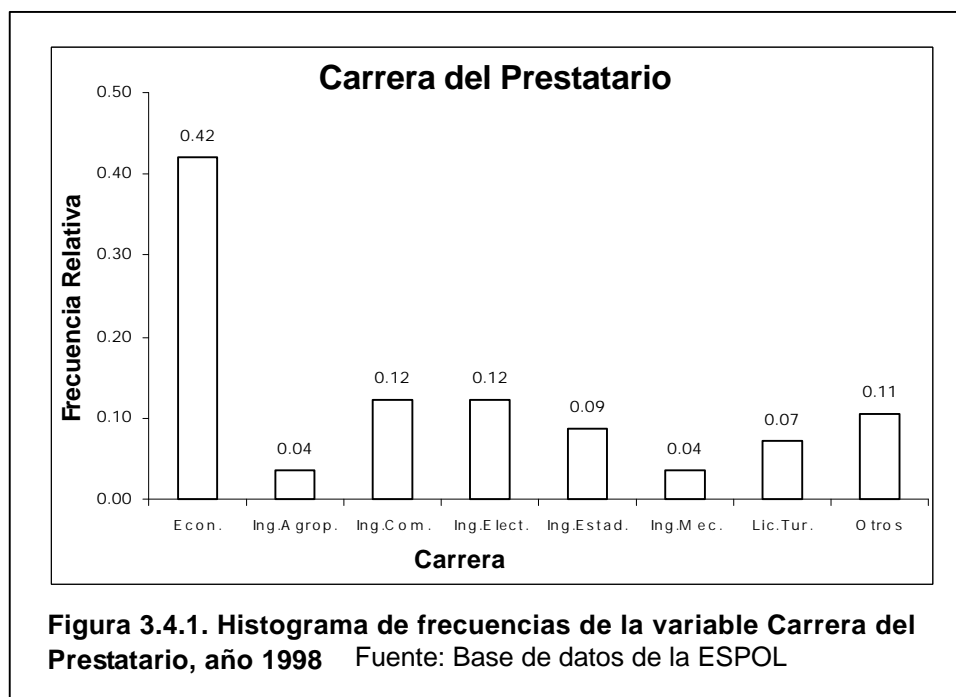
**Tabla 3.4.1**

**Tabla de Frecuencia de la variable Carrera del Prestatario**

(Año 1998)

| <b>Carrera</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia Relativa</b> |
|----------------|-------------------|----------------------------|
| Econ.          | 24                | 0.421                      |
| I.C.T.         | 1                 | 0.018                      |
| Ing.Agrop.     | 2                 | 0.035                      |
| Ing.Com.       | 7                 | 0.123                      |
| Ing.Elect.     | 7                 | 0.123                      |
| Ing.Geol.      | 1                 | 0.018                      |
| Ing.Estad.     | 5                 | 0.088                      |
| Ing.Ind.       | 1                 | 0.018                      |
| Ing.Mec.       | 2                 | 0.035                      |
| Ing.Pot.       | 1                 | 0.018                      |
| Lic.Tur.       | 4                 | 0.070                      |
| Tec.Comp.      | 1                 | 0.018                      |
| Tec.Elec.      | 1                 | 0.018                      |
| <b>Total</b>   | <b>57</b>         | <b>1.000</b>               |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.4.2. Nivel del Prestatario

Esta variable puede tomar 9 valores, que corresponden a los niveles en los que se encontraban estudiando aquellos alumnos con préstamo educativo acreditados en 1998. En la tabla 3.4.2 se puede observar que la mayor parte de los estudiantes pertenecen al nivel 100 primer término con un 33,3%, el 17,5% de los estudiantes son del nivel 200 primer término, el 15,8% son del nivel 300 primer término y el 10,5% pertenecen al nivel 100 segundo término.



Con esto se puede concluir que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con préstamo del IECE en 1998, tres pertenecían al nivel 100-I, dos eran del nivel 200-I, y otros dos del nivel 300-I.

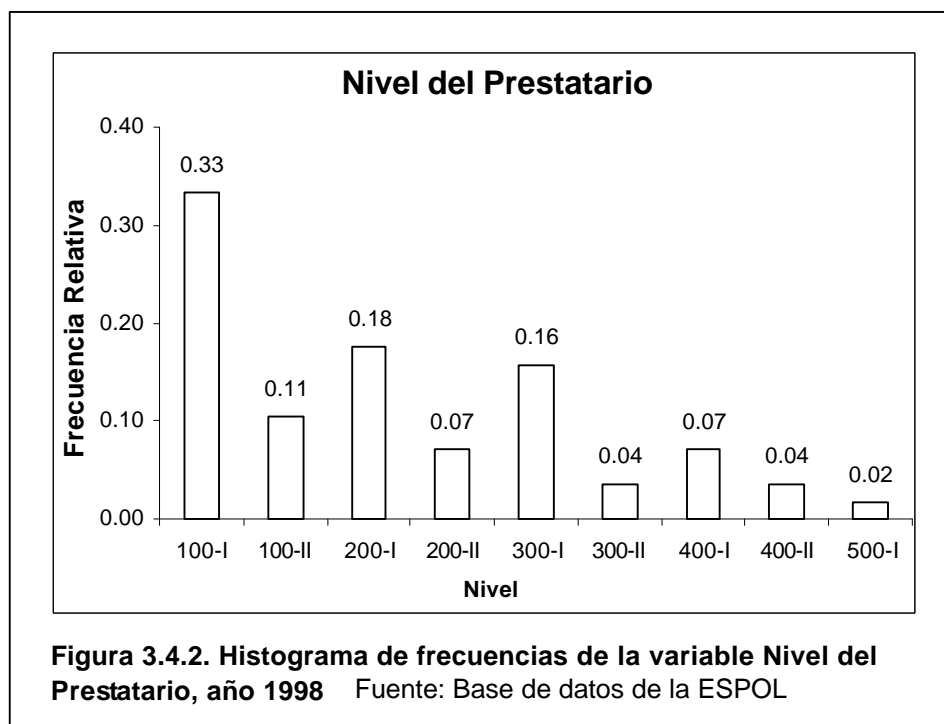
**Tabla 3.4.2**

**Tabla de Frecuencia de la variable Nivel del Prestatario**

(Año 1998)

| <b>Nivel</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia Relativa</b> |
|--------------|-------------------|----------------------------|
| 100-I        | 19                | 0.333                      |
| 100-II       | 6                 | 0.105                      |
| 200-I        | 10                | 0.175                      |
| 200-II       | 4                 | 0.070                      |
| 300-I        | 9                 | 0.158                      |
| 300-II       | 2                 | 0.035                      |
| 400-I        | 4                 | 0.070                      |
| 400-II       | 2                 | 0.035                      |
| 500-I        | 1                 | 0.018                      |
| <b>Total</b> | <b>57</b>         | <b>1.000</b>               |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.4.3. Tiempo del Préstamo

Esta variable puede tomar 8 valores, que corresponden al número de semestres que necesitaron para graduarse los estudiantes que prestaron al IECE en 1998. En la tabla 3.4.3 se muestra la estadística descriptiva de esta variable, en la que se observa que el mínimo valor es 3 y que el máximo valor es 10, esto quiere decir que un estudiante de la ESPOL con crédito del IECE de 1998 necesitó para graduarse como mínimo 3 semestres y como máximo 10 semestres.

El valor de la media es 6,14, este es el periodo promedio de semestres que necesitaron para graduarse los estudiantes de la ESPOL que prestaron al IECE en 1998. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 6,14, se encuentra en el rango de (5,67 ; 6,60.)

El valor de la desviación estándar 1,73 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el tiempo del préstamo por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,73.

En esta distribución, los datos se muestran sesgados hacia la izquierda con respecto a la media con un coeficiente de sesgo es -0,13. El valor del coeficiente de Kurtosis, -0,79, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de esta variable es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.3****Estadísticas de la variable Tiempo del Préstamo**

(Año 1998)

|        |        |          |       |                     |
|--------|--------|----------|-------|---------------------|
| Total  | Mínimo | Máximo   | Media | Desviación Estándar |
| 57     | 3      | 10       | 6.14  | 1.73                |
| 95% LS | 95% LI | Varianza | Sesgo | Kurtosis            |
| 6.60   | 5.67   | 3.15     | -0.13 | -0.79               |

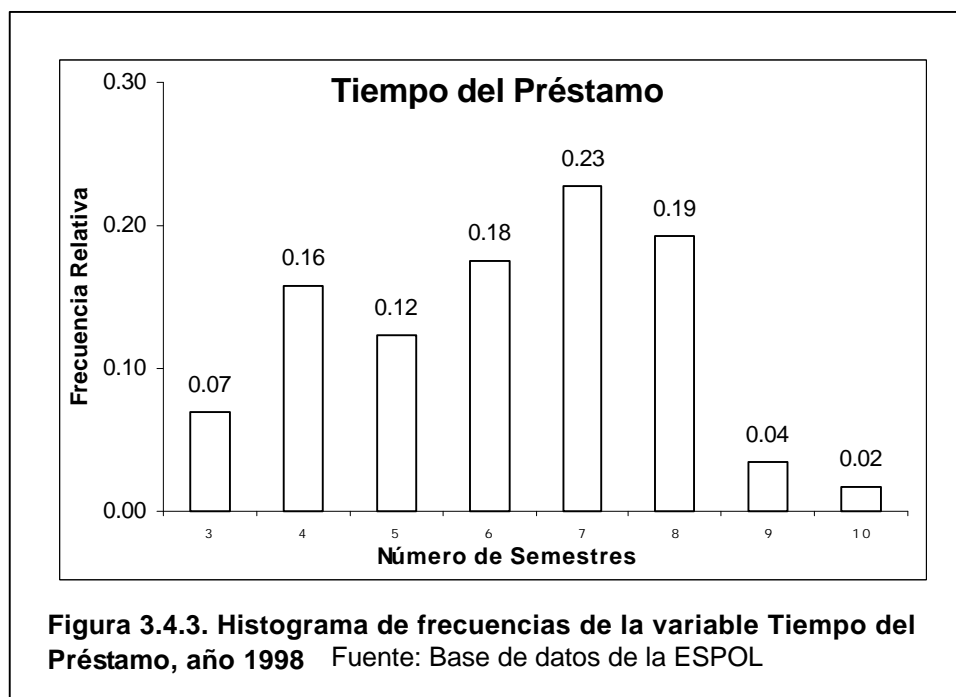
En la tabla 3.4.3.1 se observa que la mayor parte de los estudiantes hicieron el préstamo por un periodo de 7 semestres, lo que representa el 22,8% del total, seguido por el 19,3% que prestaron por un periodo de 8 semestres y el 17,5% prestaron para 6 semestres.

**Tabla 3.4.3.1****Tabla de Frecuencia de la variable Tiempo del Préstamo**

(Año 1998)

| Tiempo del préstamo | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|---------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 3                   | 4          | 0.070               | 0.070                 |
| 4                   | 9          | 0.158               | 0.228                 |
| 5                   | 7          | 0.123               | 0.351                 |
| 6                   | 10         | 0.175               | 0.526                 |
| 7                   | 13         | 0.228               | 0.754                 |
| 8                   | 11         | 0.193               | 0.947                 |
| 9                   | 2          | 0.035               | 0.982                 |
| 10                  | 1          | 0.018               | 1.000                 |
| <b>Total</b>        | 57         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



#### 3.4.4. Rubros del préstamo

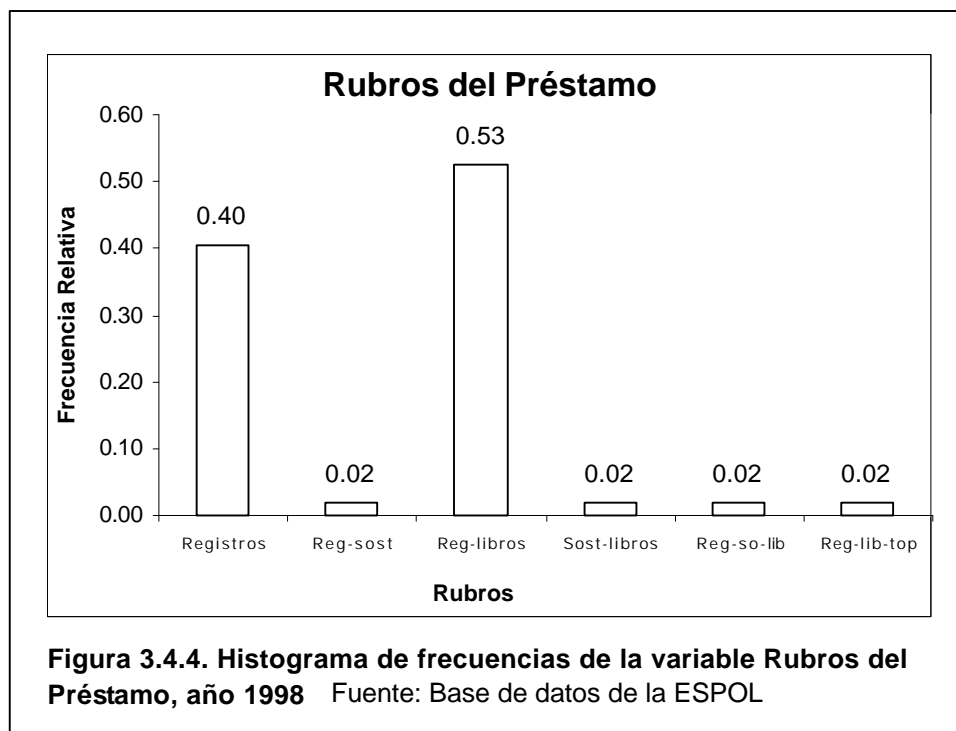
Esta variable puede tomar 6 valores que corresponden a los rubros o motivos por los que se realizó el préstamo al IECE en 1998. En la tabla 3.4.4 se observa que las razones más significativas son registro y libros con 52,6%, y sólo registros con el 40,4%, estos resultados muestran iguales tendencias que el estudio del año 1997.

**Tabla 3.4.4****Tabla de Frecuencia de la variable Rubro del Préstamo**

(Año 1998)

| Rubro del préstamo | Frecuencia | Frecuencia Relativa |
|--------------------|------------|---------------------|
| Registros          | 23         | 0.404               |
| Reg-sost           | 1          | 0.018               |
| Reg-libros         | 30         | 0.526               |
| Sost-libros        | 1          | 0.018               |
| Reg-so-lib         | 1          | 0.018               |
| Reg-lib-top        | 1          | 0.018               |
| <b>Total</b>       | <b>57</b>  | <b>1.000</b>        |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### **3.4.5. Monto del préstamo.**

En la tabla 3.4.5 se observa que el menor valor que tiene la variable monto del préstamo es 208,18 y que el máximo valor es de 1.082,63, esto indica que lo mínimo que prestó al IECE un estudiante de la ESPOL en este periodo fue \$208,18 y que la mayor suma prestada fue de \$1.082,63. El total de dinero prestado por todos los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1998 fue de \$37.351,26.

El valor de la media es de \$655,28, esta es la cantidad promedio prestada por los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1998, la cual es apenas \$28.79 menos. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 655,28, se encuentra en el rango de (602,78 ; 707,78.)

El valor de la desviación estándar 197,86 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que la cantidad prestada por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de \$197,86.

El valor del coeficiente del sesgo es de -0,37, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.4.5. El valor de la Kurtosis, 0,49, indica que la curva de distribución de la variable monto del préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.5**

**Estadísticas de la variable Monto del Préstamo**

(Año 1998)

|                  |                  |                                  |                       |                   |                  |
|------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| Total<br>57      | Rango<br>880.45  | Mínimo<br>202.18                 | Máximo<br>1,082.63    | Suma<br>37,351.26 | Media<br>655.28  |
| 95% LS<br>707.78 | 95% LI<br>602.78 | Desviación<br>Estándar<br>197.86 | Varianza<br>39,149.92 | Sesgo<br>-0.37    | Kurtosis<br>0.49 |

**Tabla 3.4.5.1**

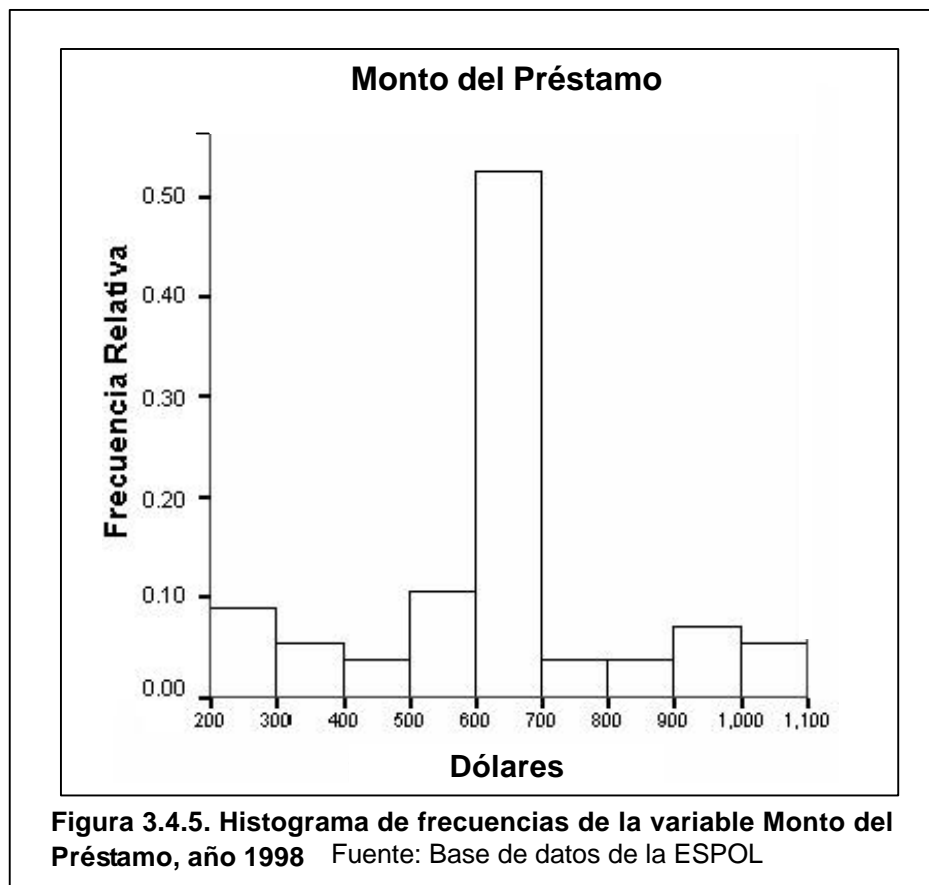
**Tabla de Frecuencia de la variable Monto del Préstamo**

(Año 1998)

| N° | Clase         | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|---------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 200 - 300)  | 5          | 0.088                  | 0.088                    |
| 2  | [ 300 - 400)  | 3          | 0.053                  | 0.140                    |
| 3  | [ 400 - 500)  | 2          | 0.035                  | 0.175                    |
| 4  | [ 500 - 600)  | 6          | 0.105                  | 0.281                    |
| 5  | [ 600 - 700)  | 30         | 0.526                  | 0.807                    |
| 6  | [ 700 - 800)  | 2          | 0.035                  | 0.842                    |
| 7  | [ 800 - 900)  | 2          | 0.035                  | 0.877                    |
| 8  | [900 - 1000)  | 4          | 0.070                  | 0.947                    |
| 9  | [1000 - 1100) | 3          | 0.053                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b>  | 57         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





### 3.4.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.4.6 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 2 y el máximo es 7, esto indica que los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1998 obtuvieron como mínimo 2 materias aprobadas en ese semestre, lo que corresponde a un estudiante, y que 2 estudiantes aprobaron 7 materias, que es el máximo número de materias aprobadas en ese semestre.

El valor de la moda es 6, este es el valor que más se repite, el cual representa un 41,1% del total. De los 57 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1998, 56 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 98,24%.

La media de esta variable es 5,11, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,11, se encuentra en el rango de (4,91 ; 5,51.)

El valor de la desviación estándar 1,06, nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el primer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,06.

El valor del sesgo es -0,61, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.4.6. El valor de la Kurtosis, -0,01, indica que la curva de esta variable es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.6****Estadísticas de la variable N\_M\_1\_S**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |                |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Total<br>56    | Mínimo<br>2    | Máximo<br>7                    | Moda<br>6        | Mediana<br>5   | Media<br>5.11     |
| 95% LS<br>5.51 | 95% LI<br>4.91 | Desviación<br>Estándar<br>1.06 | Varianza<br>1.12 | Sesgo<br>-0.61 | Kurtosis<br>-0.01 |

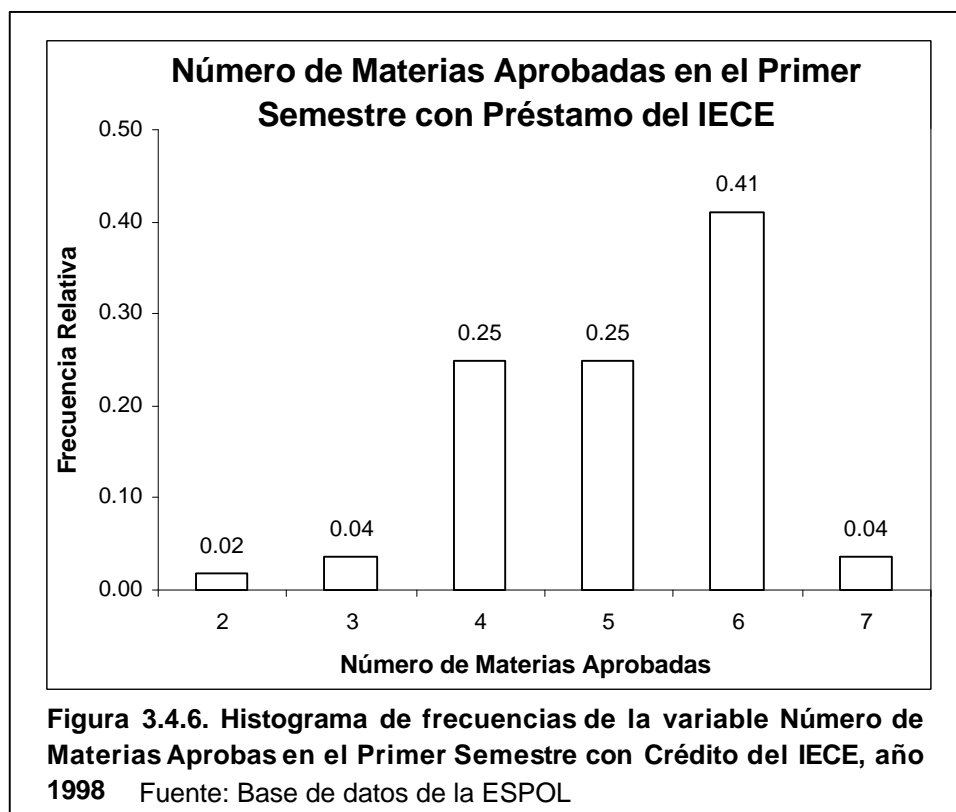
En la gráfico 3.4.6 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.4.6.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_1\_S**

(Año 1998)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 2                            | 1          | 0.018               | 0.018                 |
| 3                            | 2          | 0.036               | 0.054                 |
| 4                            | 14         | 0.250               | 0.304                 |
| 5                            | 14         | 0.250               | 0.554                 |
| 6                            | 23         | 0.411               | 0.964                 |
| 7                            | 2          | 0.036               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | <b>56</b>  | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.4.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.4.7 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 2 y el máximo es 10, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito del IECE fue 2, que corresponde a un estudiante, así mismo dos estudiantes aprobaron 10 materias, que es el máximo número de materias aprobadas en ese período. El valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el cual representa el 28,6% del total.

Al igual que el semestre pasado, 57 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE otorgado en 1998, 56 aprobaron al menos una materia, esto es el 98,24%. La media de esta variable es 6,21, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 6,21, se encuentra en el rango de (5,96 ; 6,85.)

El valor de la desviación estándar 1,64 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,64.

El valor del sesgo en este caso es -0,23, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda, como se observa en el gráfico 3.4.7. El valor de la Kurtosis, 0,48, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.7****Estadísticas de la variable N\_M\_2\_S.**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>56    | Mínimo<br>2    | Máximo<br>10                   | Moda<br>6        | Mediana<br>6   | Media<br>6.21    |
| 95% LS<br>6.85 | 95% LI<br>5.96 | Desviación<br>Estándar<br>1.64 | Varianza<br>2.68 | Sesgo<br>-0.23 | Kurtosis<br>0.48 |

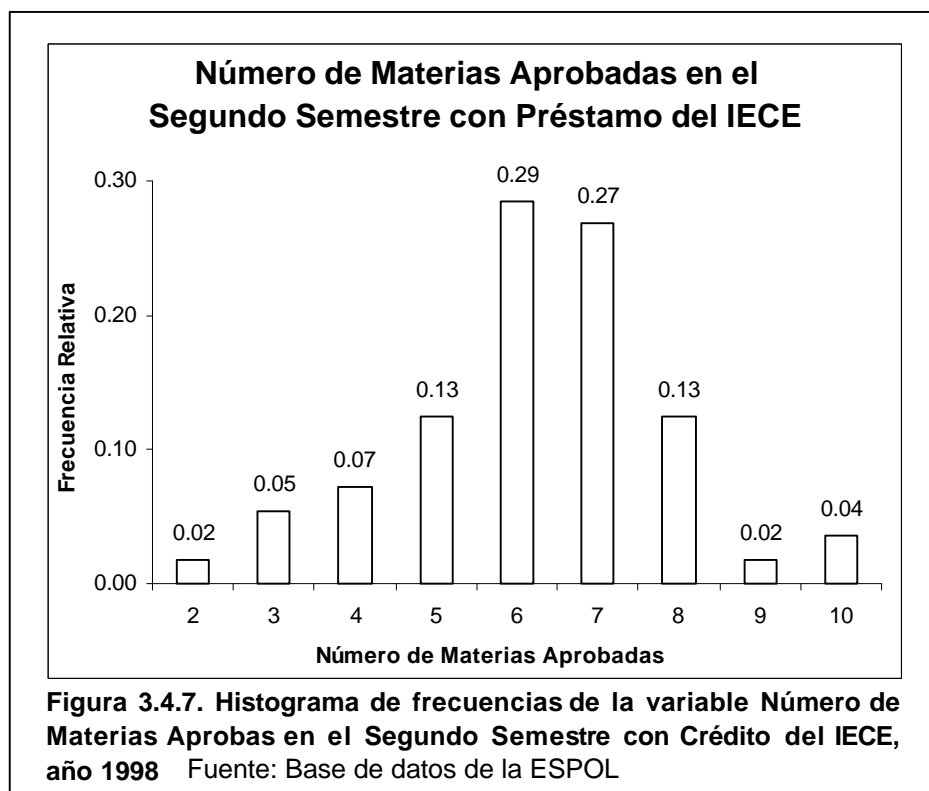
En la gráfico 3.4.7 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.4.7.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_2\_S**

(Año 1998)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 2                            | 1          | 0.018               | 0.018                 |
| 3                            | 3          | 0.054               | 0.071                 |
| 4                            | 4          | 0.071               | 0.143                 |
| 5                            | 7          | 0.125               | 0.268                 |
| 6                            | 16         | 0.286               | 0.554                 |
| 7                            | 15         | 0.268               | 0.821                 |
| 8                            | 7          | 0.125               | 0.946                 |
| 9                            | 1          | 0.018               | 0.964                 |
| 10                           | 2          | 0.036               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | <b>56</b>  | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.4.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.4.8 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 3 y el máximo es 8, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo fue 3, lo que corresponde a dos estudiantes, y que un estudiante aprobó 8 materias que es el máximo número de materias aprobadas. El valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el cual representa un 40,0% del total.

De los 57 estudiantes que obtuvieron crédito en los años 1995 y 1996, 50 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 87,72%. La media de esta variable es 5,66, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,66, se encuentra en el rango de (5,42 ; 6,05.)

El valor de la desviación estándar 1,12 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el tercer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,12.

El valor del sesgo en este caso es -0,47, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda como se observa en el gráfico 3.4.8. El valor de la Kurtosis, -0,09, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.



**Tabla 3.4.8****Estadísticas de la variable N\_M\_3\_S**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |                |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Total<br>50    | Mínimo<br>3    | Máximo<br>8                    | Moda<br>6        | Mediana<br>6   | Media<br>5.66     |
| 95% LS<br>6.05 | 95% LI<br>5.42 | Desviación<br>Estándar<br>1.12 | Varianza<br>1.25 | Sesgo<br>-0.47 | Kurtosis<br>-0.09 |

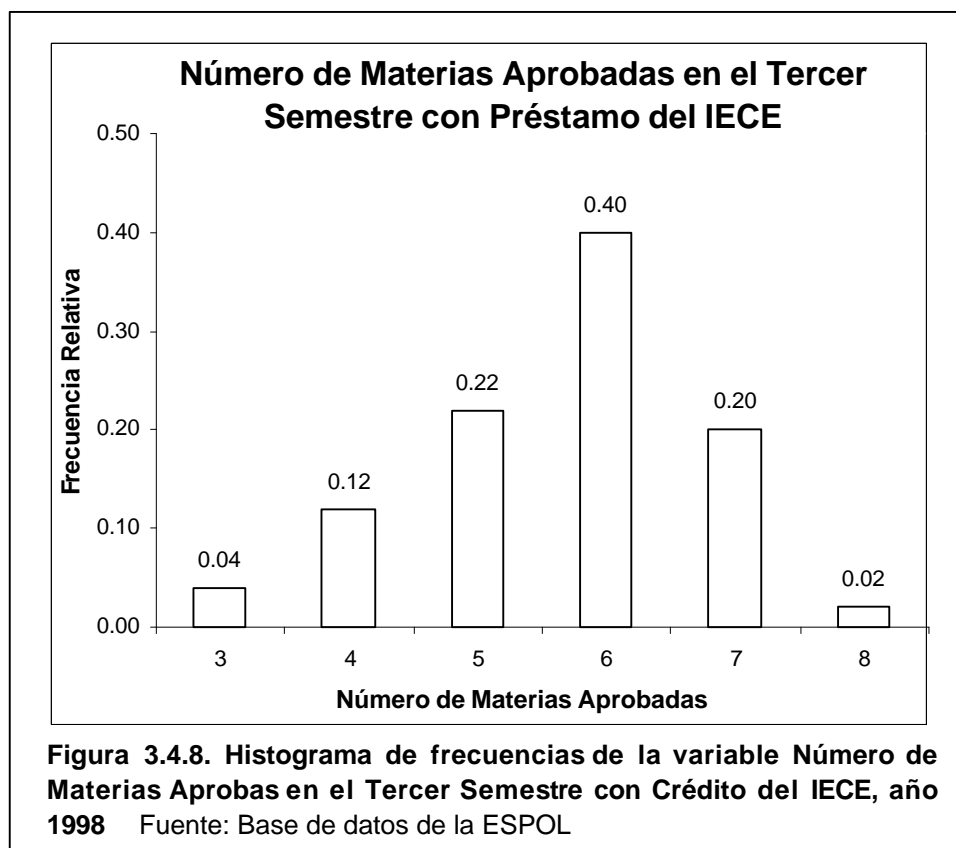
En la gráfico 3.4.8 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.4.8.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_3\_S**

(Año 1998)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 3                            | 2          | 0.040               | 0.040                 |
| 4                            | 6          | 0.120               | 0.160                 |
| 5                            | 11         | 0.220               | 0.380                 |
| 6                            | 20         | 0.400               | 0.780                 |
| 7                            | 10         | 0.200               | 0.980                 |
| 8                            | 1          | 0.020               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 50         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.4.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.4.9 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 2 y el máximo es 9, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el cuarto semestre con crédito educativo fue 1, lo que corresponde a un estudiante, y que dos estudiante aprobaron 9 materias que es el máximo número de materias aprobadas en ese periodo. El valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el que representa un 37,0% del total.

De los 57 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1998, 46 aprobaron al menos una materia, lo que representa el 80,7%. La media de esta variable es 6,26, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 6,26, se encuentra en el rango de (5,84 ; 6,67.)

El valor de la desviación estándar 1,41 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,41.

El valor del sesgo en este caso es -0,59, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un ligero alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.4.9. El valor de la Kurtosis, 1,22, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.9****Estadísticas de la variable N\_M\_4\_S**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>46    | Mínimo<br>2    | Máximo<br>9                    | Moda<br>6        | Mediana<br>6   | Media<br>6.26    |
| 95% LS<br>6.67 | 95% LI<br>5.84 | Desviación<br>Estándar<br>1.41 | Varianza<br>1.97 | Sesgo<br>-0.59 | Kurtosis<br>1.22 |

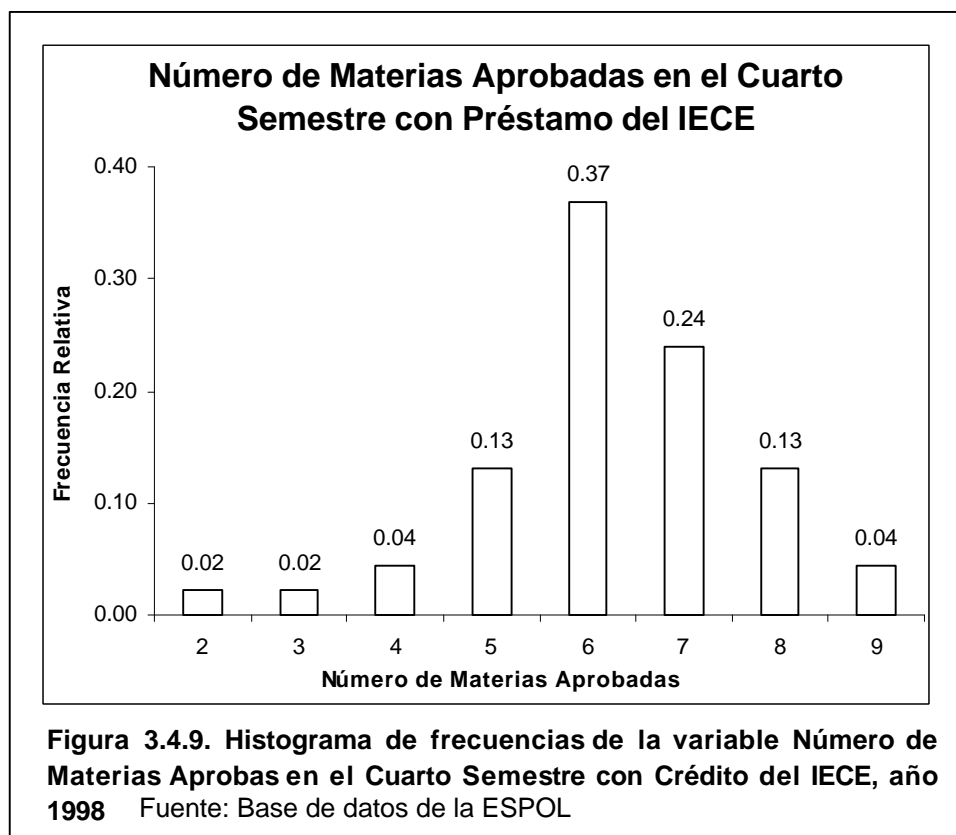
En la gráfico 3.4.9 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.4.9.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_4\_S**

(Año 1998)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 2                            | 1          | 0.022               | 0.022                 |
| 3                            | 1          | 0.022               | 0.043                 |
| 4                            | 2          | 0.043               | 0.087                 |
| 5                            | 6          | 0.130               | 0.217                 |
| 6                            | 17         | 0.370               | 0.587                 |
| 7                            | 11         | 0.239               | 0.826                 |
| 8                            | 6          | 0.130               | 0.957                 |
| 9                            | 2          | 0.043               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 46         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



#### **3.4.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Primer Semestre con Crédito Educativo.**

En la tabla 3.4.10 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,18 y el máximo es 9,06, esto indica que la mínima nota promedio con la que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre luego de haber conseguido el crédito fue 6,18, y la máxima nota promedio fue de 9,06.

La media de esta variable es 7,66, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,66, se encuentra en el rango de (7,47 ; 7,87.)

El valor de la desviación estándar 0,66 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,66.

El valor del sesgo en este caso es 0,26, lo cual indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.4.10. El valor de la Kurtosis, -0,37, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el primer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.10****Estadísticas de la variable P\_1\_S**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>56    | Mínimo<br>6.18 | Máximo<br>9.06                 | Mediana<br>7.55  | Media<br>7.66 |                   |
| 95% LS<br>7.87 | 95% LI<br>7.47 | Desviación<br>Estándar<br>0.66 | Varianza<br>0.44 | Sesgo<br>0.26 | Kurtosis<br>-0.37 |

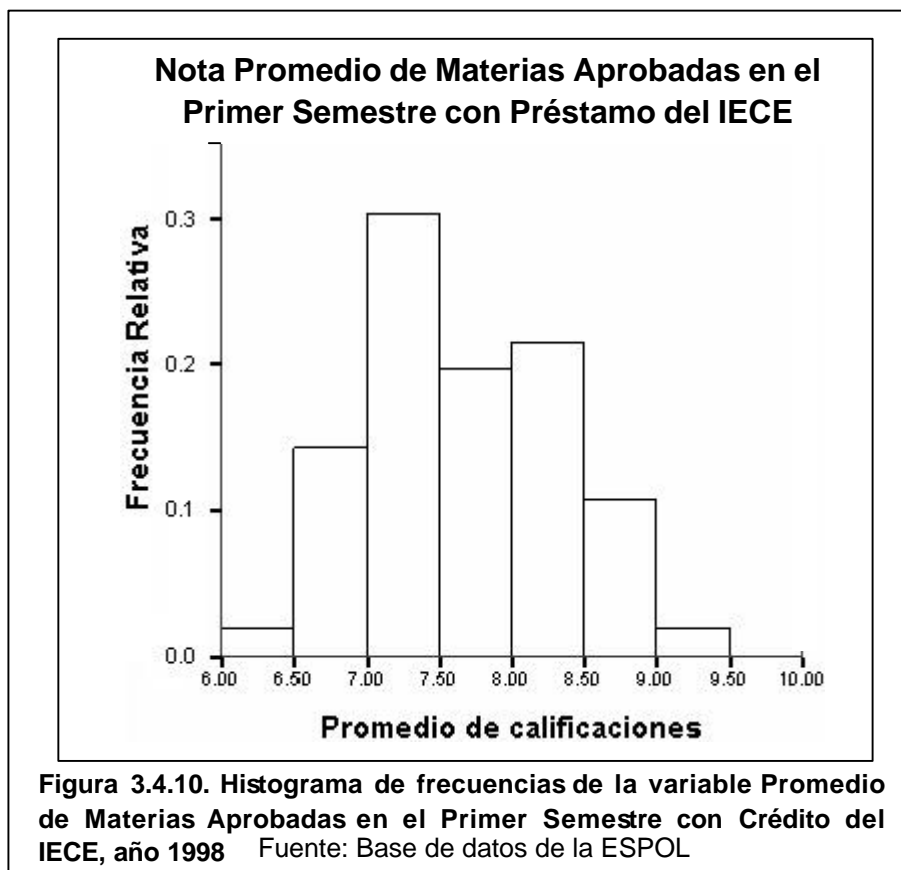
En la tabla 3.4.10.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,00 y 7,50

**Tabla 3.4.10.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_1\_S**

(Año 1998)

| N° | Clase         | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|---------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5)  | 1          | 0.018               | 0.018                 |
| 2  | [ 6.5 - 7.0)  | 8          | 0.143               | 0.161                 |
| 3  | [ 7.0 - 7.5)  | 17         | 0.304               | 0.464                 |
| 4  | [ 7.5 - 8.0)  | 11         | 0.196               | 0.661                 |
| 5  | [ 8.0 - 8.5)  | 12         | 0.214               | 0.875                 |
| 6  | [ 8.5 - 9.0)  | 6          | 0.107               | 0.982                 |
| 7  | [ 9.0 - 9.5)  | 1          | 0.018               | 1.000                 |
| 8  | [ 9.5 - 10.0] | 0          | 0.000               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b>  | 56         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfico 3.4.10 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

### **3.4.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Segundo Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.4.11 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,31 y el máximo es 8,99.



La media de esta variable es 7,64, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,64, se encuentra en el rango de (7,48 ; 7,86.)

El valor de la desviación estándar 0,68 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,68.

El valor del sesgo en este caso es 0,21, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.4.11. El valor de la Kurtosis, -0,87, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.11****Estadísticas de la variable P\_2\_S**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>56    | Mínimo<br>6.31 | Máximo<br>8.99                 | Mediana<br>7.52  | Media<br>7.64 |                   |
| 95% LS<br>7.86 | 95% LI<br>7.48 | Desviación<br>Estándar<br>0.68 | Varianza<br>0.46 | Sesgo<br>0.21 | Kurtosis<br>-0.87 |

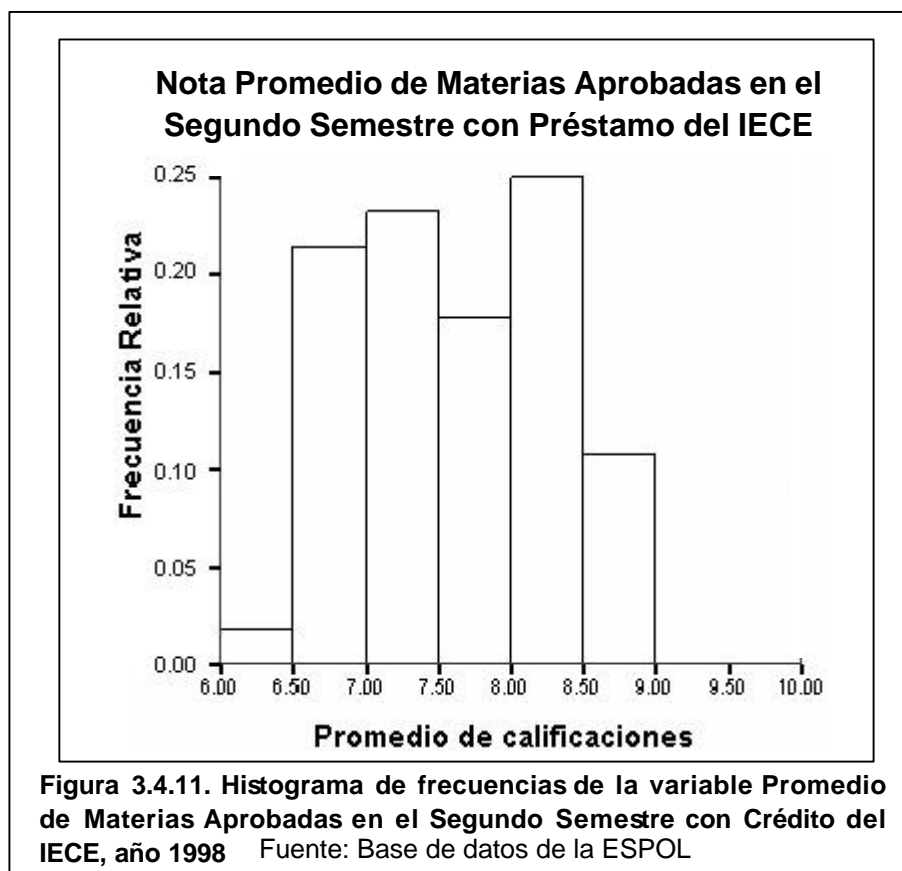
En la tabla 3.4.11.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 8,00 y 8,50.

**Tabla 3.4.11.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_2\_S**

(Año 1998)

| Nº | Clase        | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|--------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 1          | 0.018               | 0.018                 |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 11         | 0.196               | 0.214                 |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 13         | 0.232               | 0.446                 |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 11         | 0.196               | 0.643                 |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 14         | 0.250               | 0.893                 |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 6          | 0.107               | 1.000                 |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b> | 56         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfico 3.4.11 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

### **3.4.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Tercer Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.4.12 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,18 y el máximo es 8,82.

La media de esta variable es 7,57, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,57, se encuentra en el rango de (7,44 ; 7,81.)

El valor de la desviación estándar 0,63 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,63.

El valor del sesgo en este caso es 0,05, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un ligero alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.4.12. El valor de la Kurtosis, -0,75, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.12****Estadísticas de la variable P\_3\_S**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>50    | Mínimo<br>6.18 | Máximo<br>8.82                 | Mediana<br>7.47  | Media<br>7.57 |                   |
| 95% LS<br>7.81 | 95% LI<br>7.44 | Desviación<br>Estándar<br>0.63 | Varianza<br>0.40 | Sesgo<br>0.05 | Kurtosis<br>-0.75 |

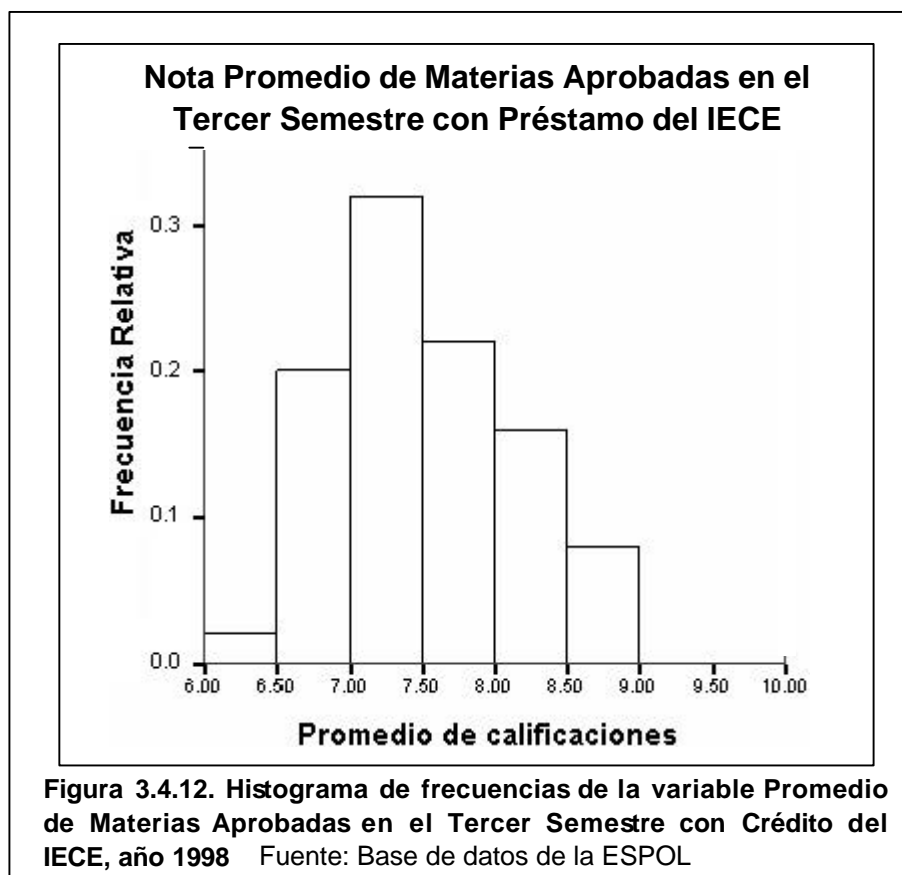
En la tabla 3.4.12.1 se observa que los valores más alto alcanzados por esta variable se encuentran entre 7,00 y 7,50; y entre 8,00 y 8,50.

**Tabla 3.4.12.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_3\_S**

(Año 1998)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|--------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 1          | 0.020               | 0.020                 |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 10         | 0.200               | 0.220                 |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 15         | 0.300               | 0.520                 |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 12         | 0.240               | 0.760                 |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 6          | 0.120               | 0.880                 |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 6          | 0.120               | 1.000                 |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 0          | 0.000               | 1.000                 |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b> | 50         | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfico 3.4.12 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo.

### **3.4.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Cuarto Semestre con Crédito Educativo.**

En la tabla 3.4.13 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,20 y el máximo es 9,03.

La media de esta variable es 7,82, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,82, se encuentra en el rango de (7,63 ; 8,00.)

El valor de la desviación estándar 0,62 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,62. Es claro observar que los parámetros de esta variable son mejores a los de las tres variables anteriores.

El valor del sesgo en este caso es 0,00, lo que indica que la distribución es simétrica. El valor de la Kurtosis, -1,07, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.4.13****Estadísticas de la variable P\_4\_S**

(Año 1998)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>46    | Mínimo<br>6.20 | Máximo<br>9.03                 | Mediana<br>7.92  | Media<br>7.82 |                   |
| 95% LS<br>8.00 | 95% LI<br>7.63 | Desviación<br>Estándar<br>0.62 | Varianza<br>0.39 | Sesgo<br>0.00 | Kurtosis<br>-1.07 |

En la tabla 3.4.13.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 8,00 y 8,50.

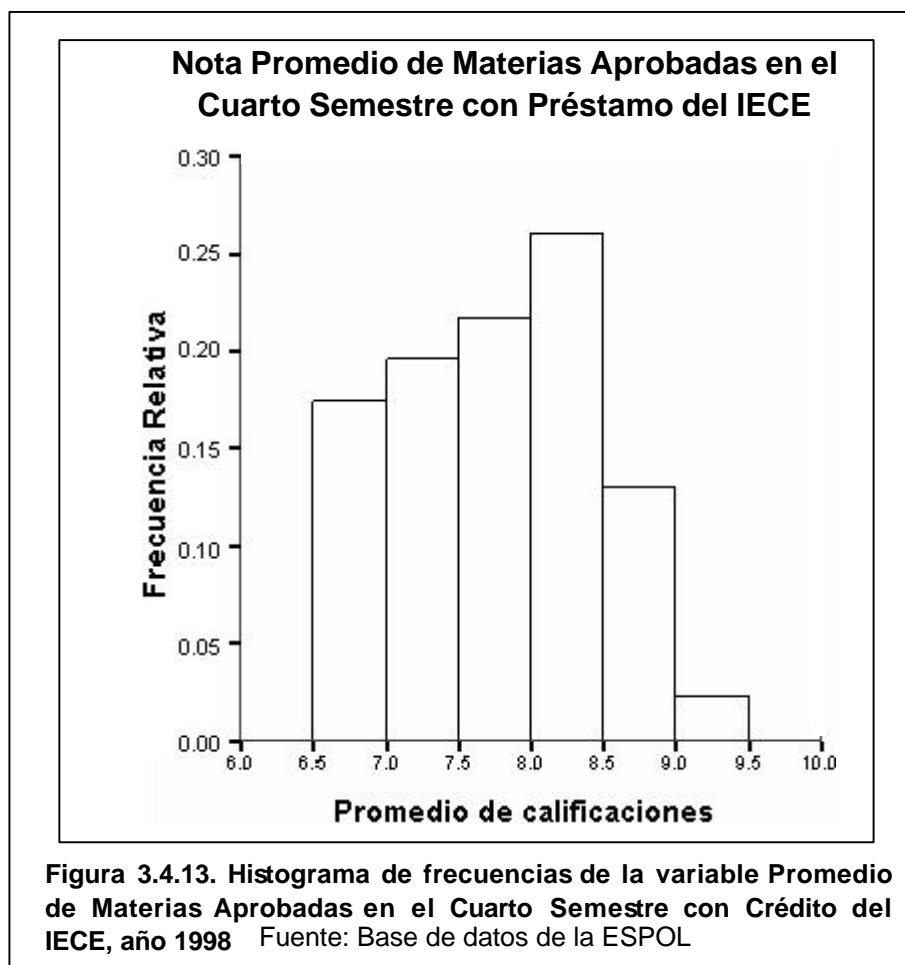
**Tabla 3.4.13.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_4\_S**

(Año 1998)

| N° | Clase         | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|---------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5)  | 0          | 0.000                  | 0.000                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0)  | 8          | 0.174                  | 0.174                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5)  | 9          | 0.196                  | 0.370                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0)  | 10         | 0.217                  | 0.587                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5)  | 12         | 0.261                  | 0.848                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0)  | 5          | 0.109                  | 0.957                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5)  | 2          | 0.043                  | 1.000                    |
| 8  | [ 9.5 - 10.0] | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b>  | 46         | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





En el gráfico 3.4.13 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

### 3.4.14. Análisis por carrera para 1998

Para 1998 tenemos estudiantes con crédito del IECE que pertenecen a 13 carreras: Economía, Ing. Ciencias de la Tierra, Ing. Agropecuaria, Ing. en Computación, Ing. Eléctrica, Geología, Ing. en Estadística, Ing. Industrial, Ing. Mecánica, Ing. en Potencia, Licenciatura en Turismo, Tecnología en Computación y Tecnología Eléctrica.

**Tabla 3.4.14**

**Tabla comparativa del total de estudiantes registrados de la ESPOL con los estudiantes que solicitaron el crédito IECE**

(Año 1998)

| Carrera    | Total de estudiantes de la ESPOL | Total de estudiantes de la ESPOL con crédito IECE | Porcentaje |
|------------|----------------------------------|---|------------|
| Econ.      | 3059                             | 24  | 0.78%      |
| I.C.T.     | 279                              | 1   | 0.36%      |
| Ing.Agrop. | 98                               | 2   | 2.04%      |
| Ing.Com.   | 33                               | 7   | 21.21%     |
| Ing.Elect. | 656                              | 7   | 1.07%      |
| Ing.Geol.  | 54                               | 1   | 1.85%      |
| Ing.Estad. | 1123                             | 5   | 0.45%      |
| Ing.Ind.   | 335                              | 1   | 0.30%      |
| Ing.Mec.   | 382                              | 2   | 0.52%      |
| Ing.Pot.   | 219                              | 1   | 0.46%      |
| Lic.Tur.   | 510                              | 4   | 0.78%      |
| Tec.Comp.  | 2372                             | 1   | 0.04%      |
| Tec.Elec.  | 76                               | 1   | 1.32%      |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Los estudiantes con crédito del IECE para 1998 representan el 21,1% en Ing. en Computación del total de estudiantes registrados en dicha carrera, y menos del dos por ciento para las demás carreras de la ESPOL.

A continuación se presenta la tabla 3.4.15, donde se compara el promedio de calificaciones por carrera para el año 1998 del total de estudiantes de la ESPOL con aquellos que tienen crédito del IECE.

**Tabla 3.4.15**

**Tabla comparativa de los promedios de estudiantes de la ESPOL con los estudiantes del crédito IECE**

(Año 1998)

| <b>Carrera</b>    | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL</b> | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL con crédito IECE</b> |
|-------------------|--|---|
| <b>Econ.</b>      | 7.78                                       | 7.70  |
| <b>I.C.T.</b>     | 7.35                                       | 7.39  |
| <b>Ing.Agrop.</b> | 7.39                                       | 7.66  |
| <b>Ing.Com.</b>   | 7.81                                       | 7.95  |
| <b>Ing.Elect.</b> | 7.21                                       | 7.58  |
| <b>Ing.Geol.</b>  | 7.67                                       | 7.31  |
| <b>Ing.Estad.</b> | 7.08                                       | 7.37  |
| <b>Ing.Ind.</b>   | 7.18                                       | 6.67  |
| <b>Ing.Mec.</b>   | 7.43                                       | 7.31  |
| <b>Ing.Pot.</b>   | 7.45                                       | 7.64  |
| <b>Lic.Tur.</b>   | 7.32                                       | 7.85  |
| <b>Tec.Comp.</b>  | 6.90                                       | 6.53  |
| <b>Tec.Elec.</b>  | 7.22                                       | 7.86  |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Se observa que el promedio de estudiantes con Crédito del IECE es superior que el promedio de estudiantes de la ESPOL en las carreras de Ing. en Ciencias de la Tierra, Ing. Agropecuaria, Ing. en Computación, Ing. Eléctrica, Ing. en Estadística, Ing. en Potencia, Licenciatura en Turismo y Tecnología Eléctrica; para las demás carreras el promedio de estudiantes de la ESPOL acreditados por el IECE en 1998 es inferior que el promedio general de la carrera a la que pertenece.

### **3.5. Análisis para 1999**

Para el año 1999, el número de estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE aumentó con respecto a 1998.

A continuación se presenta el análisis univariado del grupo de 177 estudiantes acreditados en distintas carreras de la ESPOL.

#### **3.5.1. Carrera del Prestatario**

Esta variable puede tomar 10 valores, que corresponde a las carreras que estudiaron aquellos alumnos que solicitaron crédito educativo del IECE en el año 1999.

# Capítulo 4

## 4.- Análisis Estadístico Multivariado

### 4.1. Introducción

Luego de haber estudiado las variables individualmente, se hará un análisis más completo con el uso de técnicas multivariadas para interpretar la interacción de las variables que influyen en el aprovechamiento de los estudiantes de la ESPOL con Crédito Educativo del IECE.

Para el desarrollo del análisis multivariado se agruparán todos los años, durante el periodo 1995-2000, en las 13 variables que fueron examinadas en el capítulo anterior.

Este capítulo contiene tres técnicas multivariadas: *Matriz de correlación*, la cual nos permite establecer si existe una relación lineal entre cada par de variables; *Tablas de Contingencia*, para

Con esto se puede concluir que de cada 10 estudiantes de la ESPOL con préstamo del IECE en 1999, cuatro pertenecían al nivel 100, dos eran del nivel 200, 1 del nivel 300-I, 1 del nivel 400-I, 1 del nivel 300-I o 400-I y 1 también en el nivel 500.

**Tabla 3.5.2**

**Tabla de Frecuencia de la variable Nivel del Prestatario**

(Año 1999)

| <b>Nivel</b> | <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia Relativa</b> |
|--------------|-------------------|----------------------------|
| 100-I        | 55                | 0.311                      |
| 100-II       | 22                | 0.124                      |
| 200-I        | 25                | 0.141                      |
| 200-II       | 10                | 0.056                      |
| 300-I        | 19                | 0.107                      |
| 300-II       | 8                 | 0.045                      |
| 400-I        | 21                | 0.119                      |
| 400-II       | 6                 | 0.034                      |
| 500-I        | 9                 | 0.051                      |
| 500-II       | 2                 | 0.011                      |
| <b>Total</b> | <b>177</b>        | <b>1.000</b>               |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

El valor de la media es 6,72, este es el periodo promedio de semestres que necesitaron para graduarse los estudiantes de la ESPOL que prestaron al IECE en 1999. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 6,72, se encuentra en el rango de (6,36 ; 7,09.)

El valor de la desviación estándar 2,48 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el tiempo del préstamo por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 2,48.

Con referencia a su distribución, esta se muestra ligeramente sesgada hacia la derecha con respecto a la media con un coeficiente de sesgo es 0,02. El valor del coeficiente de Kurtosis, -0,88, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de esta variable es platicúrtica, es decir más achatada que la curva de distribución normal.

**Tabla 3.5.3****Estadísticas de la variable Tiempo del Préstamo**

(Año 1999)

|        |        |          |       |                     |
|--------|--------|----------|-------|---------------------|
| Total  | Mínimo | Máximo   | Media | Desviación Estándar |
| 177    | 2      | 12       | 6.72  | 2.48                |
| 95% LS | 95% LI | Varianza | Sesgo | Kurtosis            |
| 7.09   | 6.36   | 6.18     | 0.02  | -0.88               |

En la tabla 3.5.3.1 se observa que la mayor proporción de los estudiantes hicieron el préstamo por un periodo de 8 semestres, lo que representa el 16,4% del total, seguido por el 15,3% que prestaron por un periodo de 4 semestres y el 14,7% prestaron para 5 semestres.

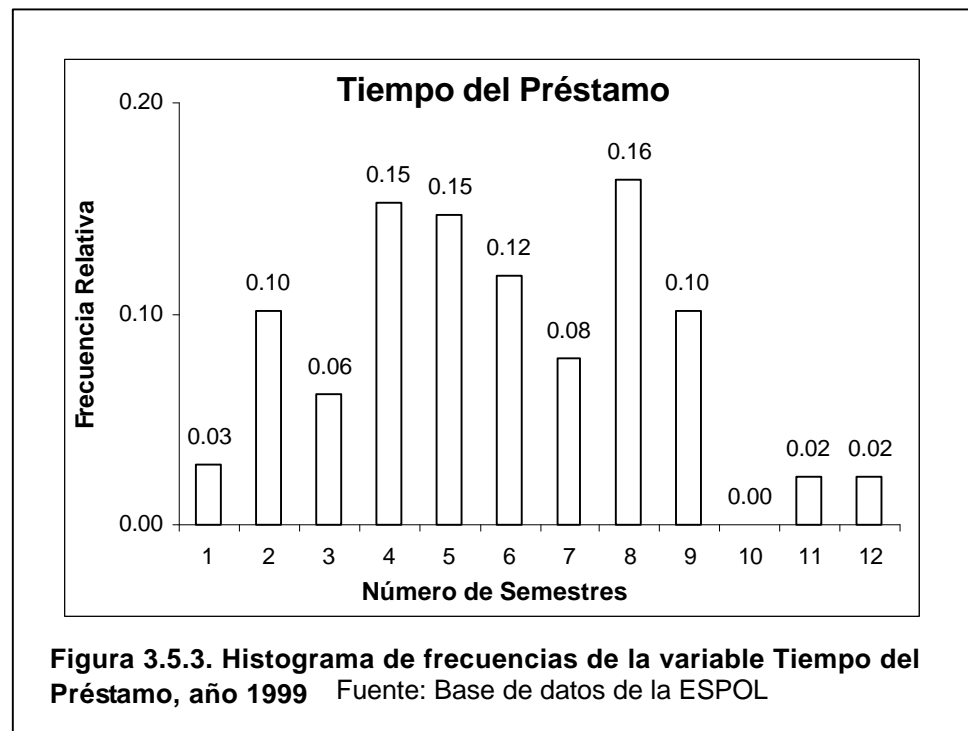
**Tabla 3.5.3.1****Tabla de Frecuencia de la variable Tiempo del Préstamo**

(Año 1999)

| Tiempo       | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|--------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1            | 5          | 0.03                | 0.03                  |
| 2            | 18         | 0.10                | 0.13                  |
| 3            | 11         | 0.06                | 0.19                  |
| 4            | 27         | 0.15                | 0.34                  |
| 5            | 26         | 0.15                | 0.49                  |
| 6            | 21         | 0.12                | 0.61                  |
| 7            | 14         | 0.08                | 0.69                  |
| 8            | 29         | 0.16                | 0.85                  |
| 9            | 18         | 0.10                | 0.95                  |
| 10           | 0          | 0.00                | 0.95                  |
| 11           | 4          | 0.02                | 0.98                  |
| 12           | 4          | 0.02                | 1.00                  |
| <b>Total</b> | 177        | 1.00                |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





#### 3.5.4. Rubros del préstamo

Esta variable puede tomar 6 valores que corresponden a los rubros o motivos por los que se realizó el préstamo al IECE en 1999. En la tabla 3.5.4 se observa que las razones más significativas son sólo registros con 57,1%, registro y libros con el 35%, siendo estos 2 rubros los más significativos durante los años de estudio anteriores.

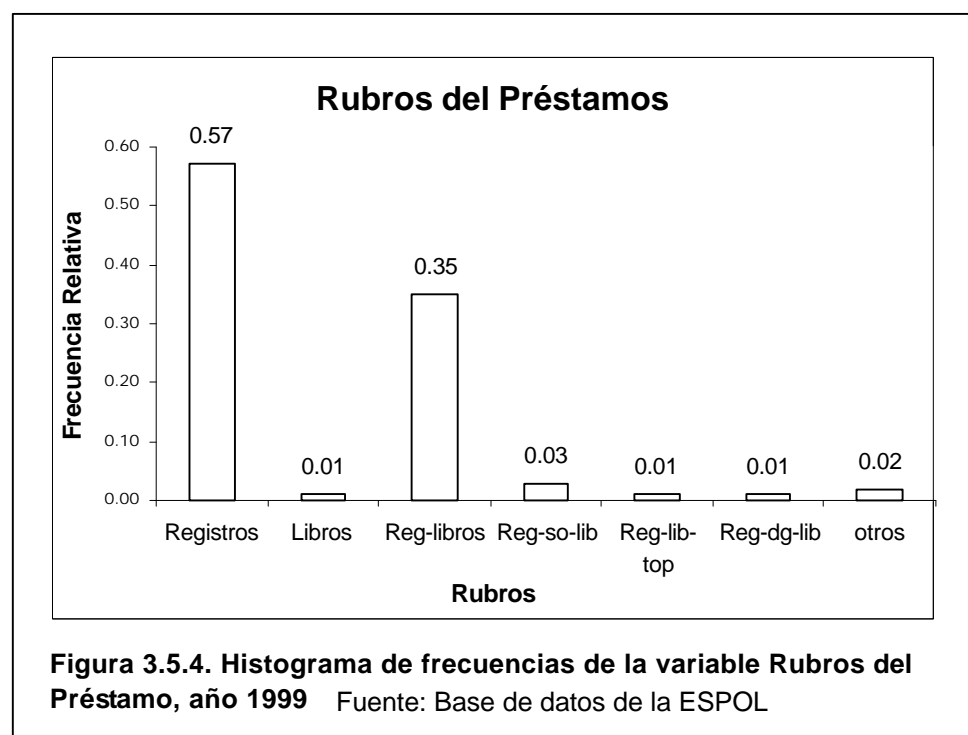
Tabla 3.5.4

## Tabla de Frecuencia de la variable Rubro del Préstamo

(Año 1999)

| Rubro del préstamo | Frecuencia | Frecuencia Relativa |
|--------------------|------------|---------------------|
| Registros          | 101        | 0.571               |
| Libros             | 2          | 0.011               |
| Reg-libros         | 62         | 0.350               |
| Reg-so-lib         | 5          | 0.028               |
| Reg-lib-top        | 2          | 0.011               |
| Reg-dg-lib         | 2          | 0.011               |
| otros              | 3          | 0.017               |
| <b>Total</b>       | <b>177</b> | <b>1.000</b>        |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### **3.5.5. Monto del préstamo.**

En la tabla 3.5.5 se observa que el menor valor que tiene la variable monto del préstamo es 157,18 y que el máximo valor es de 1.398,39, esto indica que lo mínimo que prestó al IECE un estudiante de la ESPOL en este periodo fue \$157,18 y que la mayor suma prestada fue de \$1.398,39. El total de dinero prestado por todos los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1999 fue de \$156.864,83.

El valor de la media es de \$886,24, esta es la cantidad promedio prestada por los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1999. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 886,24, se encuentra en el rango de (833,91 ; 938,39.)

El valor de la desviación estándar 352,77 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que la cantidad prestada por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de \$352,77.

El valor del coeficiente del sesgo es de -0,14, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.5.5. El valor de la Kurtosis, -1,13, indica que la curva de distribución de la variable monto del préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.5**

**Estadísticas de la variable Monto del Préstamo**

(Año 1999)

|                              |                               |  |                                    |                                |                             |
|------------------------------|-------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Total<br>177                 | Rango<br>1,241. <sub>20</sub> | Mínimo<br>157. <sub>18</sub>                 | Máximo<br>1,398. <sub>39</sub>     | Suma<br>156,864. <sub>83</sub> | Media<br>886. <sub>24</sub> |
| 95% LS<br>938. <sub>39</sub> | 95% LI<br>833. <sub>91</sub>  | Desviación<br>Estándar<br>352. <sub>77</sub> | Varianza<br>124,450. <sub>16</sub> | Sesgo<br>-0.14                 | Kurtosis<br>-1.13           |

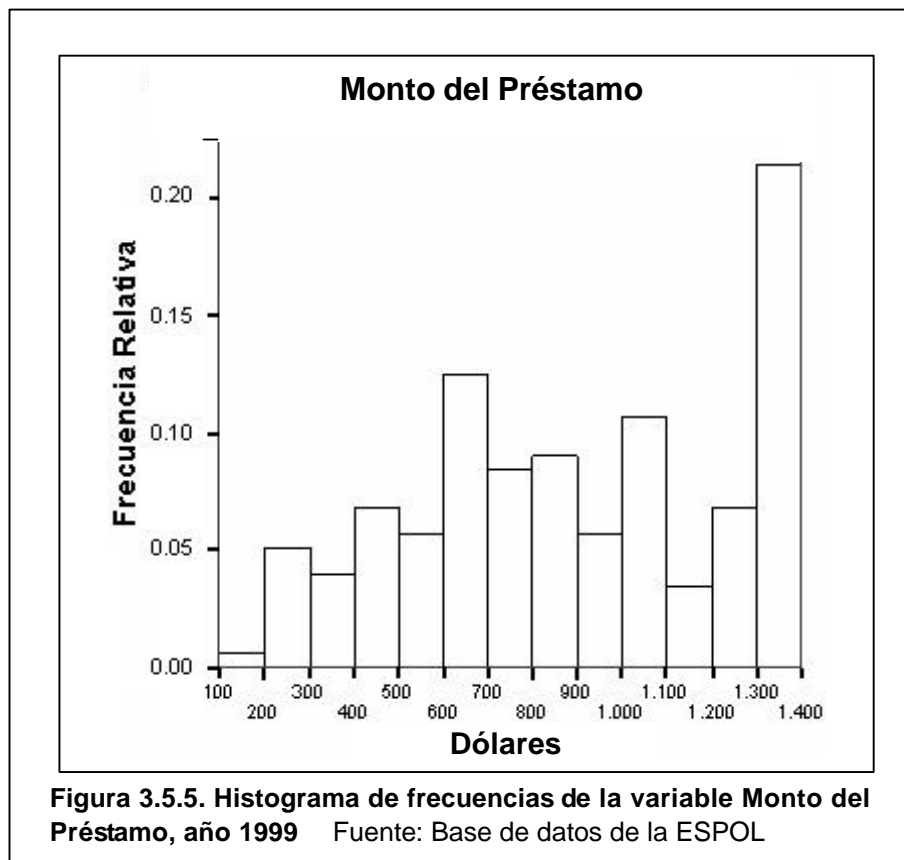
Tabla 3.5.5.1

## Tabla de Frecuencia de la variable Monto del Préstamo

(Año 1999)

| N° | Clase          | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|----------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 100 - 200)   | 1          | 0.006               | 0.006                 |
| 2  | [ 200 - 300)   | 9          | 0.051               | 0.056                 |
| 3  | [ 300 - 400)   | 6          | 0.034               | 0.090                 |
| 4  | [ 400 - 500)   | 13         | 0.073               | 0.164                 |
| 5  | [ 500 - 600)   | 10         | 0.056               | 0.220                 |
| 6  | [ 600 - 700)   | 22         | 0.124               | 0.345                 |
| 7  | [ 700 - 800)   | 15         | 0.085               | 0.429                 |
| 8  | [ 800 - 900)   | 16         | 0.090               | 0.520                 |
| 9  | [ 900 - 1000)  | 10         | 0.056               | 0.576                 |
| 10 | [ 1000 - 1100) | 19         | 0.107               | 0.684                 |
| 11 | [ 1100 - 1200) | 6          | 0.034               | 0.718                 |
| 12 | [ 1200 - 1300) | 12         | 0.068               | 0.785                 |
| 13 | [ 1300 - 1400) | 38         | 0.215               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b>   | 177        | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### **3.5.6. Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.5.6 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 1 y el máximo es 8, esto indica que los estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1999 obtuvieron como mínimo 1 materias aprobada en ese semestre, lo que corresponde a cuatro estudiantes y que cinco estudiantes aprobaron 8 materias.

De los 177 estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE en 1999, 167 aprobaron por lo menos una materia en el primer semestre con crédito del IECE, lo que corresponde al 94,34% de los estudiantes. La media de esta variable es 5,13, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre con crédito educativo en este periodo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,13, se encuentra en el rango de (4,90 ; 5,36.)

El valor de la desviación estándar 1,51, nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el primer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,51.

El valor del sesgo es -0,74, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.5.6.

El valor de la Kurtosis, 0,26, indica que la curva de esta variable es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.6**

**Estadísticas de la variable N\_M\_1\_S**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>167   | Mínimo<br>1    | Máximo<br>8                    | Moda<br>6        | Mediana<br>6   | Media<br>5.13    |
| 95% LS<br>5.36 | 95% LI<br>4.90 | Desviación<br>Estándar<br>1.51 | Varianza<br>2.28 | Sesgo<br>-0.74 | Kurtosis<br>0.26 |

En la gráfico 3.5.6 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

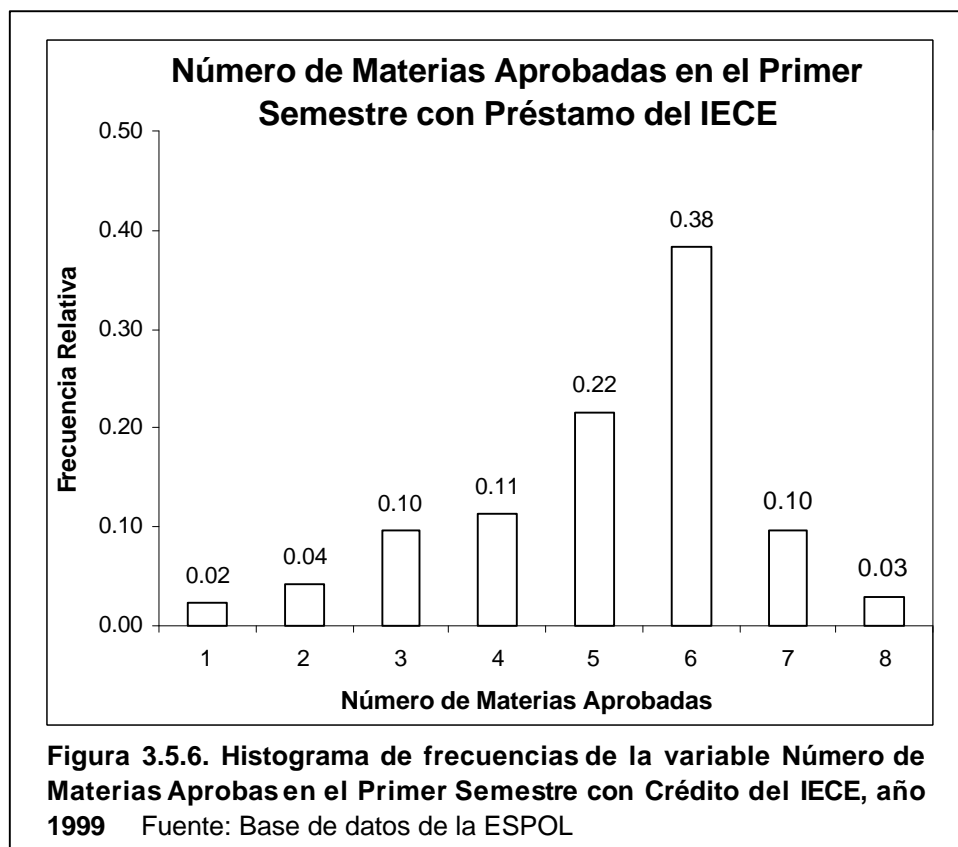
Tabla 3.5.6.1

## Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_1\_S

(Año 1999)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 4          | 0.024               | 0.024                 |
| 2                            | 7          | 0.042               | 0.066                 |
| 3                            | 16         | 0.096               | 0.162                 |
| 4                            | 19         | 0.114               | 0.275                 |
| 5                            | 36         | 0.216               | 0.491                 |
| 6                            | 64         | 0.383               | 0.874                 |
| 7                            | 16         | 0.096               | 0.970                 |
| 8                            | 5          | 0.030               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | <b>167</b> | <b>1.000</b>        |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL





### **3.5.7. Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.5.7 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 1 y el máximo es 8, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito del IECE fue 1, y el máximo número fue de 8 materias aprobadas, en donde el 37.1% de los estudiantes aprobaron 6 materias, el 19.2% aprobó 7 materias, el 14.4% aprobó 5 materias, y el 13.8% aprobó 4 materias, por otra parte se encontró que el 11.4% aprobó menos de 4 materias.

Igual que en el semestre pasado, de los 177 alumnos acreditados en 1999, 167 aprobaron al menos una materia en segundo semestre con crédito educativo, representando el 94.35%, el valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el cual representa el 28,6% del total.

La media de esta variable es 5,43, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el segundo semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,43, se encuentra en el rango de (5,19 ; 5,66.)

El valor de la desviación estándar 1,55 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,55.

El valor del sesgo en este caso es -0,87, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda, como se observa en el gráfico 3.5.7. El valor de la Kurtosis, 0,5, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.7**

**Estadísticas de la variable N\_M\_2\_S.**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |                |                 |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|-----------------|
| Total<br>167   | Mínimo<br>1    | Máximo<br>8                    | Moda<br>6        | Mediana<br>6   | Media<br>5.43   |
| 95% LS<br>5.66 | 95% LI<br>5.19 | Desviación<br>Estándar<br>1.55 | Varianza<br>2.40 | Sesgo<br>-0.87 | Kurtosis<br>0.5 |

En la gráfico 3.5.7 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

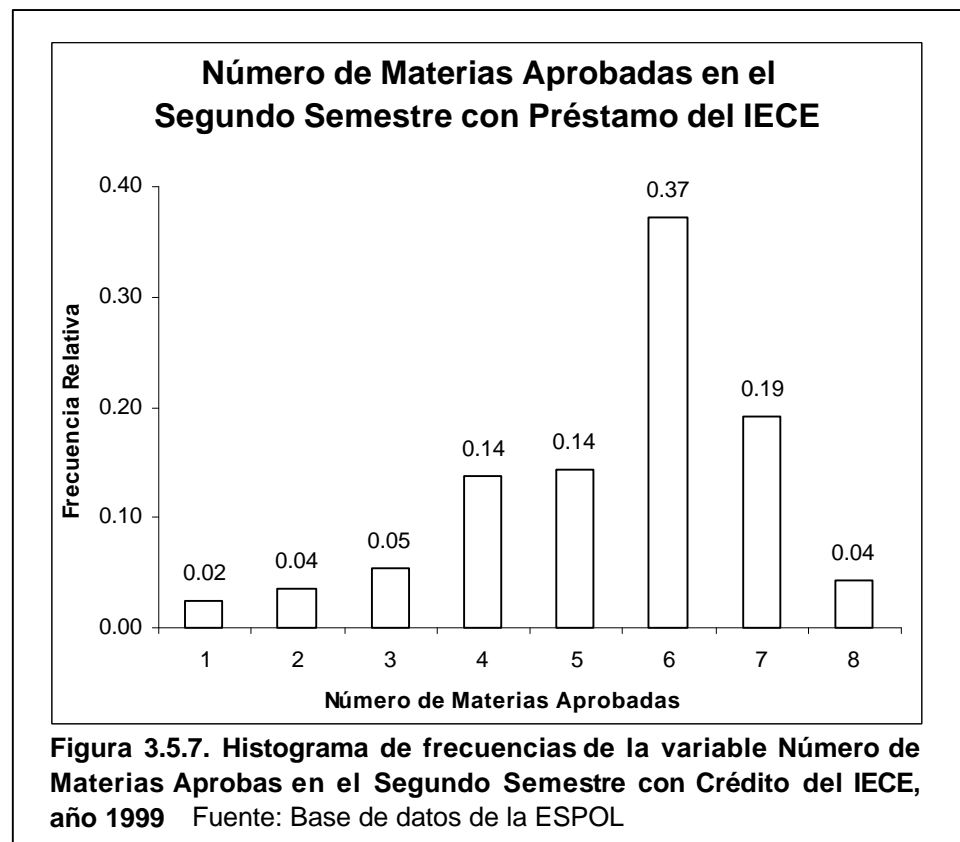
**Tabla 3.5.7.1**

**Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_2\_S**

(Año 1999)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 4          | 0.024               | 0.024                 |
| 2                            | 6          | 0.036               | 0.060                 |
| 3                            | 9          | 0.054               | 0.114                 |
| 4                            | 23         | 0.138               | 0.251                 |
| 5                            | 24         | 0.144               | 0.395                 |
| 6                            | 62         | 0.371               | 0.766                 |
| 7                            | 32         | 0.192               | 0.958                 |
| 8                            | 7          | 0.042               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 167        | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.5.8. Número de Materias Aprobadas en el Tercer Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.5.8 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 1 y el máximo es 8, esto indica que el mínimo número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo fue 1, y el máximo número fue de 8 materias aprobadas.

De los 177 estudiantes que obtuvieron crédito en el año 1999, 146 aprobaron por lo menos una materia en el tercer semestre con crédito educativo, lo que representa el 82.48%, el valor de la moda es 6, esto es el valor que más se repite, el cual representa el 30,1% del total.

La media de esta variable es 5,08, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,08, se encuentra en el rango de (4,78 ; 5,37.)

El valor de la desviación estándar 1,79 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el tercer semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,79.

El valor del sesgo en este caso es -0,69, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un alargamiento hacia la izquierda como se observa en el gráfico 3.5.8.

El valor de la Kurtosis, -0,28, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.8**

**Estadísticas de la variable N\_M\_3\_S**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |                |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Total<br>146   | Mínimo<br>1    | Máximo<br>8                    | Moda<br>6        | Mediana<br>6   | Media<br>5.08     |
| 95% LS<br>5.37 | 95% LI<br>4.78 | Desviación<br>Estándar<br>1.79 | Varianza<br>3.22 | Sesgo<br>-0.69 | Kurtosis<br>-0.28 |

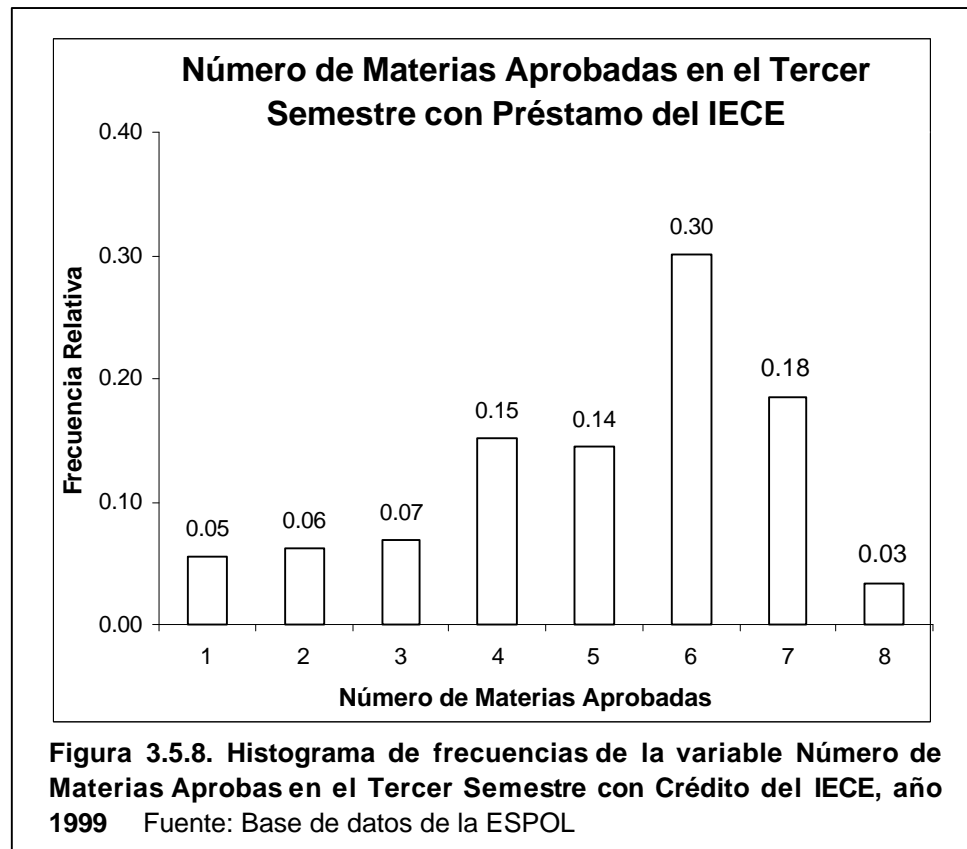
**Tabla 3.5.8.1**

**Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_3\_S**

(Año 1999)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 8          | 0.055               | 0.055                 |
| 2                            | 9          | 0.062               | 0.116                 |
| 3                            | 10         | 0.068               | 0.185                 |
| 4                            | 22         | 0.151               | 0.336                 |
| 5                            | 21         | 0.144               | 0.479                 |
| 6                            | 44         | 0.301               | 0.781                 |
| 7                            | 27         | 0.185               | 0.966                 |
| 8                            | 5          | 0.034               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 146        | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.5.9. Número de Materias Aprobadas en el Cuarto Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.5.9 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 1 y el máximo es 8. De los 177 estudiantes acreditados en 1999, 125 estudiantes aprobaron por lo menos una materia, lo que representa el 70.62%, el valor de la moda fue 6 materia aprobadas, que es el 20.8%.

La media de esta variable es 5,09, esto es en promedio el número de materias que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 5,09, se encuentra en el rango de (4,75 ; 5,43.)

El valor de la desviación estándar 1,93 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el número de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 1,93.

El valor del sesgo en este caso es -0,86, lo que indica que la distribución es asimétrica negativa y presenta un ligero alargamiento hacia la izquierda con respecto a la media, como se observa en el gráfico 3.5.9. El valor de la Kurtosis, -0.3, nos indica que la curva de distribución de la variable materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.



**Tabla 3.5.9****Estadísticas de la variable N\_M\_4\_S**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |                |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Total<br>125   | Mínimo<br>1    | Máximo<br>8                    | Moda<br>7        | Mediana<br>6   | Media<br>5.09    |
| 95% LS<br>5.43 | 95% LI<br>4.75 | Desviación<br>Estándar<br>1.93 | Varianza<br>3.74 | Sesgo<br>-0.86 | Kurtosis<br>-0.3 |

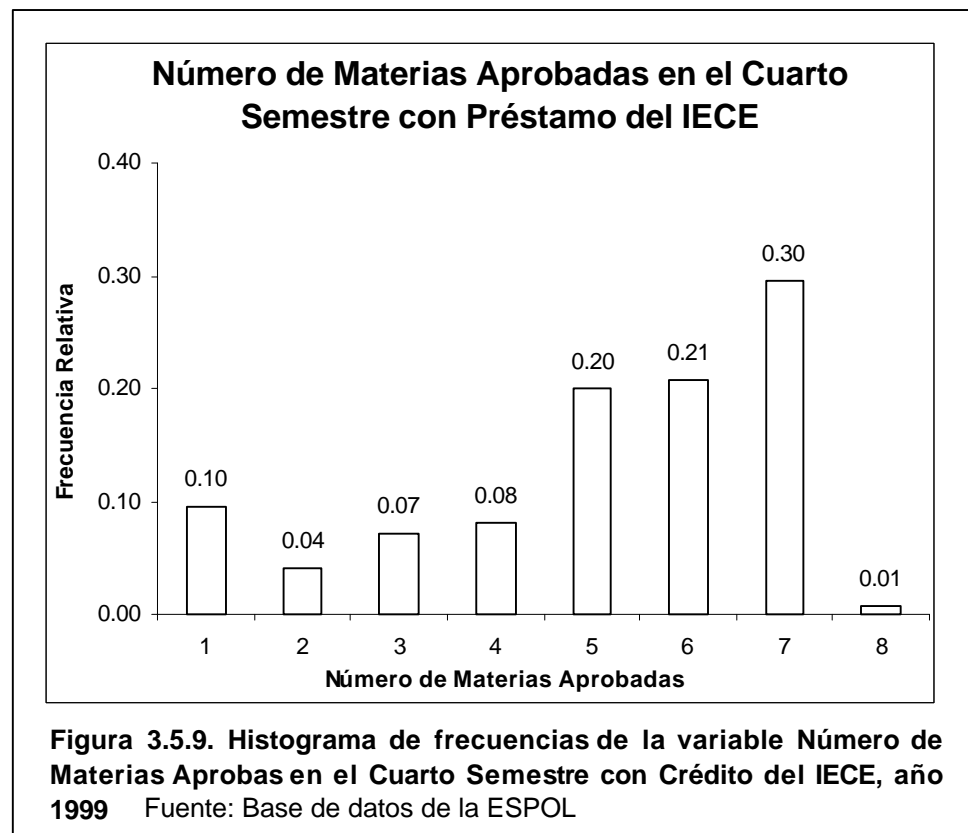
En el gráfico 3.5.9 se aprecia el Histograma de frecuencia de la variable número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

**Tabla 3.5.9.1****Tabla de Frecuencia de la variable N\_M\_4\_S**

(Año 1999)

| Número de materias aprobadas | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|------------------------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1                            | 12         | 0.096               | 0.096                 |
| 2                            | 5          | 0.040               | 0.136                 |
| 3                            | 9          | 0.072               | 0.208                 |
| 4                            | 10         | 0.080               | 0.288                 |
| 5                            | 25         | 0.200               | 0.488                 |
| 6                            | 26         | 0.208               | 0.696                 |
| 7                            | 37         | 0.296               | 0.992                 |
| 8                            | 1          | 0.008               | 1.000                 |
| <b>Total</b>                 | 125        | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.5.10. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Primer Semestre con Crédito Educativo.

En la tabla 3.5.10 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,10 y el máximo es 9,35, esto indica que la mínima nota promedio con la que aprobaron los estudiantes de la ESPOL el primer semestre luego de haber conseguido el crédito fue 6,10, y la máxima nota promedio fue de 9,35.

La media de esta variable es 7,58, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el primer semestre con crédito educativo.

El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,58, se encuentra en el rango de (7,39 ; 7,64.)

El valor de la desviación estándar 0,71 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,71.

El valor del sesgo en este caso es 0,24, lo cual indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.5.10. El valor de la Kurtosis, -0,03, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el primer semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.10****Estadísticas de la variable P\_1\_S**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>167   | Mínimo<br>6.10 | Máximo<br>9.35                 | Mediana<br>7.50  | Media<br>7.58 |                   |
| 95% LS<br>7.64 | 95% LI<br>7.39 | Desviación<br>Estándar<br>0.71 | Varianza<br>0.51 | Sesgo<br>0.24 | Kurtosis<br>-0.03 |

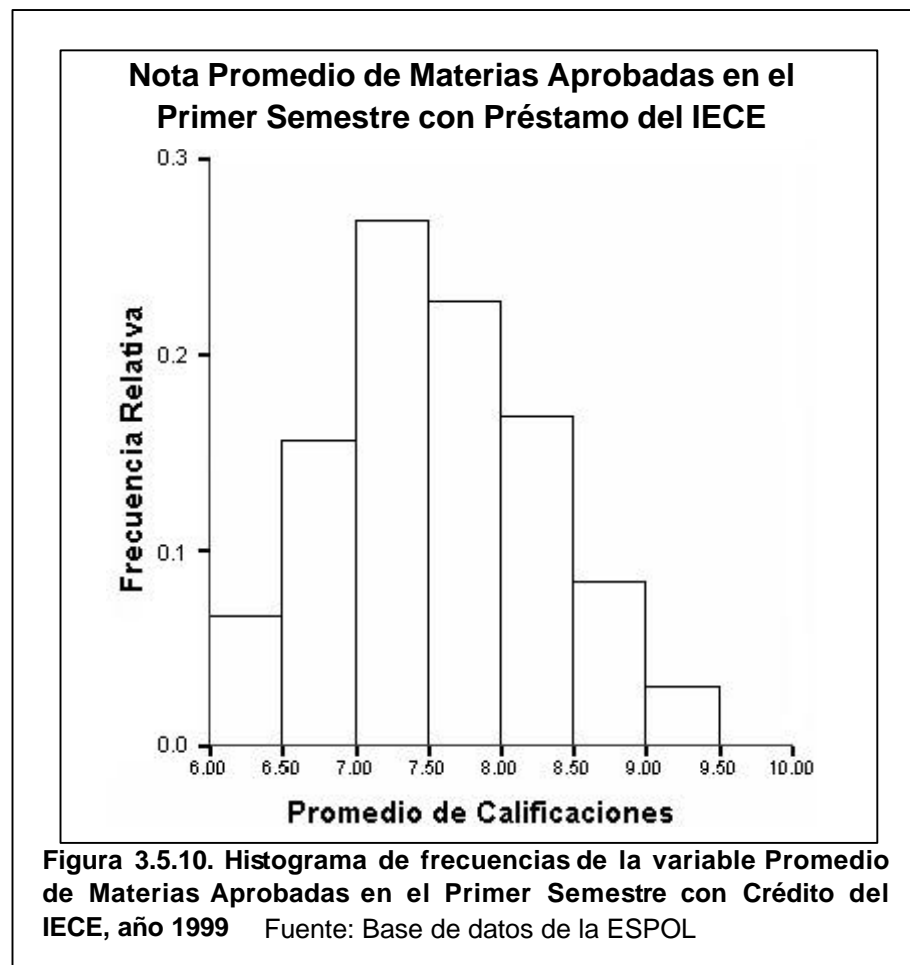
En la tabla 3.5.10.1 se observa que el promedio de calificación más alto se encuentra entre 7,00 y 7,50.

**Tabla 3.5.10.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_1\_S**

(Año 1999)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 11         | 0.066                  | 0.066                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 26         | 0.156                  | 0.222                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 44         | 0.263                  | 0.485                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 39         | 0.234                  | 0.719                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 28         | 0.168                  | 0.886                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 14         | 0.084                  | 0.970                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 5          | 0.030                  | 1.000                    |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b> | 167        | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



### 3.5.11. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Segundo Semestre con Crédito Educativo

En la tabla 3.5.11 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,0 y el máximo es 9,2. La media de esta variable es 7,47, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,47, se encuentra en el rango de (7,30 ; 7,55.)

El valor de la desviación estándar 0,75 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el segundo semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,75.

El valor del sesgo en este caso es 0,22, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.5.11. El valor de la Kurtosis, -0,50, nos permite apreciar que la variable promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.11****Estadísticas de la variable P\_2\_S**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>167   | Mínimo<br>6.00 | Máximo<br>9.20                 | Mediana<br>7.40  | Media<br>7.47 |                   |
| 95% LS<br>7.55 | 95% LI<br>7.30 | Desviación<br>Estándar<br>0.75 | Varianza<br>0.56 | Sesgo<br>0.22 | Kurtosis<br>-0.50 |

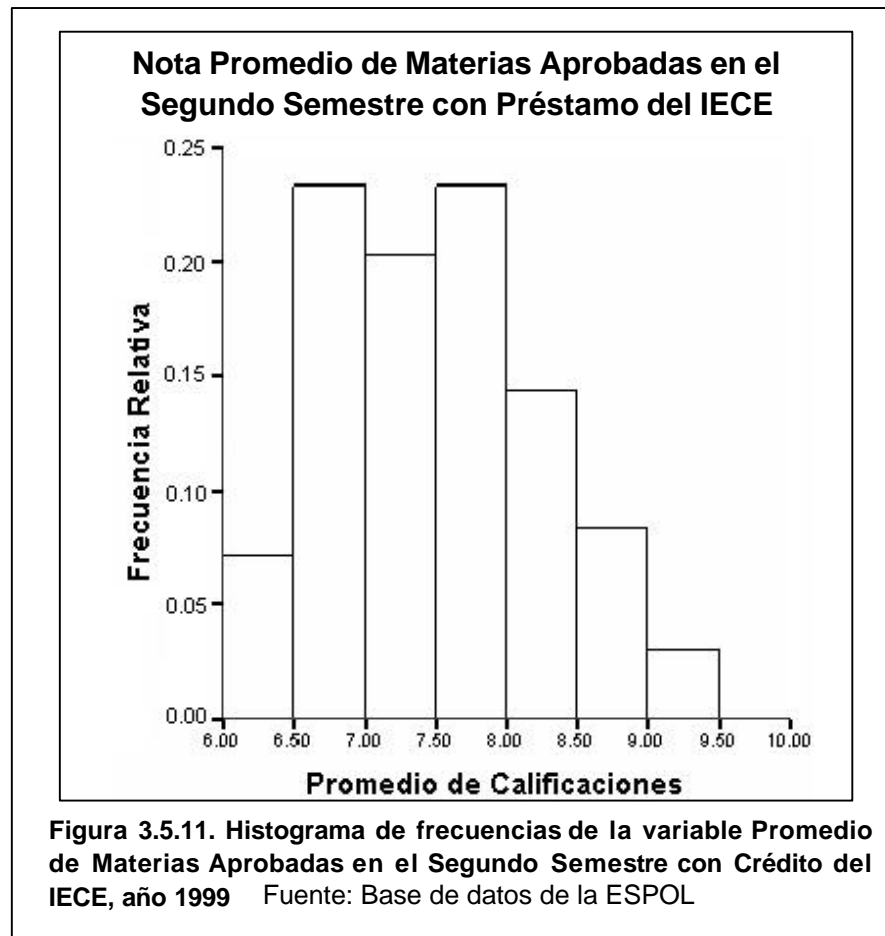
En la tabla 3.5.11.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,50 y 8,00.

**Tabla 3.5.11.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_2\_S**

(Año 1999)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|--------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 12         | 0.072                  | 0.072                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 38         | 0.228                  | 0.299                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 34         | 0.204                  | 0.503                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 40         | 0.240                  | 0.743                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 24         | 0.144                  | 0.886                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 14         | 0.084                  | 0.970                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 5          | 0.030                  | 1.000                    |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b> | 167        | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfica 3.5.11 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito educativo.

### **3.5.12. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Tercer Semestre con Crédito Educativo**

En la tabla 3.5.12 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,0 y el máximo es 10.



La media de esta variable es 7,52, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,52, se encuentra en el rango de (7,32 ; 7,60.)

El valor de la desviación estándar 0,77 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,77.

El valor del sesgo en este caso es 0,31, lo que indica que la distribución es asimétrica positiva y presenta un ligero alargamiento hacia la derecha como se observa en el gráfico 3.5.12. El valor de la Kurtosis, 0,00, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con préstamo educativo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.12****Estadísticas de la variable P\_3\_S**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |               |                  |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|------------------|
| Total<br>146   | Mínimo<br>6.00 | Máximo<br>10.00                | Mediana<br>7.45  | Media<br>7.52 |                  |
| 95% LS<br>7.60 | 95% LI<br>7.32 | Desviación<br>Estándar<br>0.77 | Varianza<br>0.59 | Sesgo<br>0.31 | Kurtosis<br>0.00 |

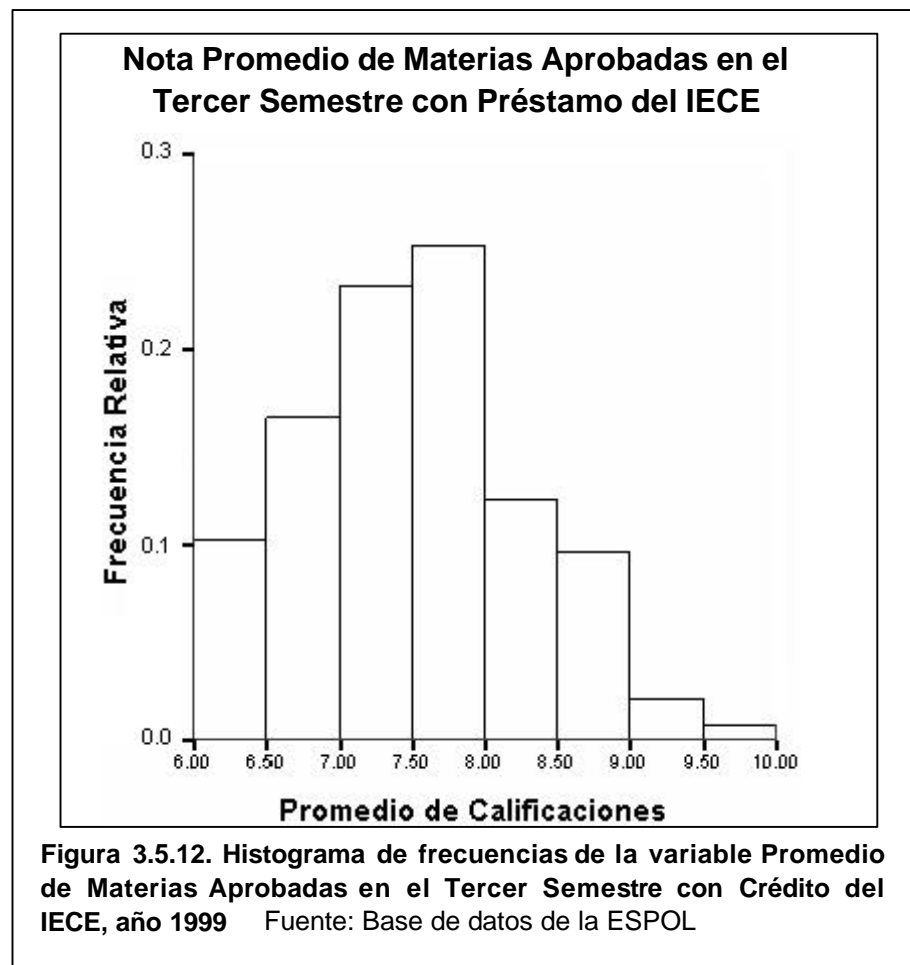
En la tabla 3.5.12.1 se observa que los valores más alto alcanzados por esta variable se encuentran entre 7,50 y 8,00.

**Tabla 3.5.12.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_3\_S**

(Año 1999)

| N° | Clase         | Frecuencia | Frecuencia<br>Relativa | F. Relativa<br>Acumulada |
|----|---------------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5)  | 15         | 0.103                  | 0.103                    |
| 2  | [ 6.5 - 7.0)  | 24         | 0.164                  | 0.267                    |
| 3  | [ 7.0 - 7.5)  | 33         | 0.226                  | 0.493                    |
| 4  | [ 7.5 - 8.0)  | 38         | 0.260                  | 0.753                    |
| 5  | [ 8.0 - 8.5)  | 17         | 0.116                  | 0.870                    |
| 6  | [ 8.5 - 9.0)  | 14         | 0.096                  | 0.966                    |
| 7  | [ 9.0 - 9.5)  | 4          | 0.027                  | 0.993                    |
| 8  | [ 9.5 - 10.0] | 1          | 0.007                  | 1.000                    |
|    | <b>Total</b>  | 146        | 1.000                  |                          |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En la gráfica 3.5.12 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito educativo.

### **3.5.13. Nota Promedio de Materias Aprobadas para el Cuarto Semestre con Crédito Educativo.**

En la tabla 3.5.13 se observa que el mínimo valor que tiene esta variable es 6,0 y el máximo es 9,05.

La media de esta variable es 7,45, esto es en promedio la nota que los estudiantes de la ESPOL obtuvieron por sus materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo. El intervalo para la media con un 95% de confianza nos muestra que el valor de la media 7,45, se encuentra en el rango de (7,15 ; 7,51)

El valor de la desviación estándar 0,75 nos muestra la variabilidad de los datos obtenidos con respecto a la media, lo que significa que el promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre por los alumnos de la ESPOL en este periodo varía a su media en promedio de 0,75.

El valor del sesgo en este caso es 0,09, lo que indica que la distribución es ligeramente asimétrica y sesgada hacia la derecha. El valor de la Kurtosis, -0,54, nos permite apreciar el grado en que la curva de distribución de la variable promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con préstamo es platicúrtica, es decir más achatada que la curva normal de distribución.

**Tabla 3.5.13****Estadísticas de la variable P\_4\_S**

(Año 1999)

|                |                |                                |                  |               |                   |
|----------------|----------------|--------------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Total<br>125   | Mínimo<br>6    | Máximo<br>9.05                 | Mediana<br>7.45  | Media<br>7.45 |                   |
| 95% LS<br>7.51 | 95% LI<br>7.15 | Desviación<br>Estándar<br>0.75 | Varianza<br>0.56 | Sesgo<br>0.09 | Kurtosis<br>-0.54 |

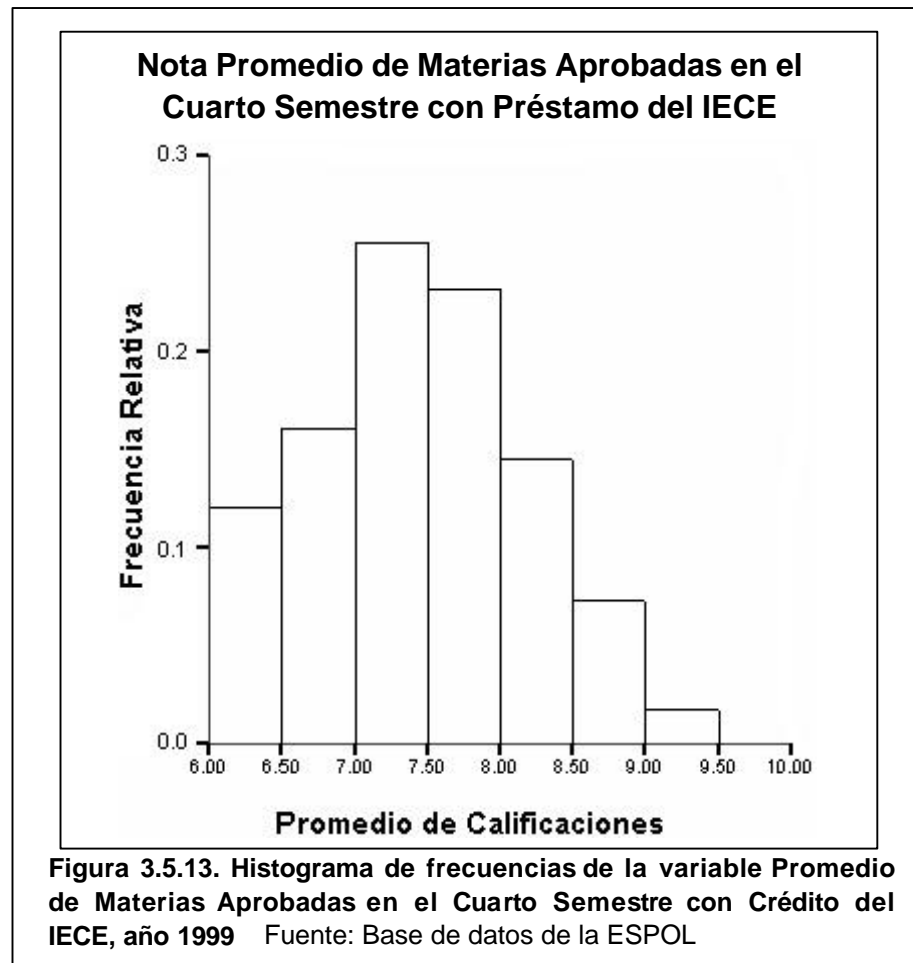
En la tabla 3.5.13.1 se observa que el valor más alto alcanzado por esta variable se encuentra entre 7,00 y 7,50.

**Tabla 3.5.13.1****Tabla de Frecuencia de la variable P\_4\_S**

(Año 1999)

| N° | Clase        | Frecuencia | Frecuencia Relativa | F. Relativa Acumulada |
|----|--------------|------------|---------------------|-----------------------|
| 1  | [ 6.0 - 6.5) | 14         | 0.112               | 0.112                 |
| 2  | [ 6.5 - 7.0) | 21         | 0.168               | 0.280                 |
| 3  | [ 7.0 - 7.5) | 31         | 0.248               | 0.528                 |
| 4  | [ 7.5 - 8.0) | 29         | 0.232               | 0.760                 |
| 5  | [ 8.0 - 8.5) | 19         | 0.152               | 0.912                 |
| 6  | [ 8.5 - 9.0) | 9          | 0.072               | 0.984                 |
| 7  | [ 9.0 - 9.5) | 2          | 0.016               | 1.000                 |
| 8  | [ 9.5 -10.0] | 0          | 0.000               | 1.000                 |
|    | <b>Total</b> | 125        | 1.000               |                       |

Fuente: Base de datos de la ESPOL



En el gráfico 3.4.13 se aprecia el Histograma de frecuencia de la distribución de la variable nota promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito educativo.

#### **3.4.14. Análisis por carrera para 1999**

Para 1999 tenemos estudiantes con crédito del IECE que pertenecen a 17 carreras: Economía, Acuicultura, Ing. Ciencias de la Tierra, Ing. Agropecuaria, Ing. en Alimentos, Ing. en Computación, Ing. comercial, Ing. Eléctrica, Ing. en Estadística, Ing. Industrial, Ing. Mecánica, Licenciatura en Sistemas de Información, Licenciatura en Turismo, Tecnología en Alimentos, Tecnología en Computación, Tecnología Mecánica y Tecnología Pesquera.

**Tabla 3.5.14**

**Tabla comparativa del total de estudiantes registrados de la  
ESPOL con los estudiantes que solicitaron el crédito IECE**

(Año 1999)

| <b>Carrera</b>       | <b>Total de<br/>estudiantes<br/>de la<br/>ESPOL</b> | <b>Total de<br/>estudiantes<br/>de la ESPOL<br/>con crédito<br/>IECE</b> | <b>Porcentaje</b> |
|----------------------|---|--|-------------------|
| <b>Econ.</b>         | 2971  | 68   | 2.29%             |
| <b>I.C.T.</b>        | 303   | 1  | 0.33%             |
| <b>Ing.Acuic.</b>    | 53  | 11   | 20.75%            |
| <b>Ing.Agrop.</b>    | 142   | 2  | 1.41%             |
| <b>Ing.Alim.</b>     | 145   | 2  | 1.38%             |
| <b>Ing.Com.</b>      | 1155  | 22   | 1.90%             |
| <b>Ing.Comp.</b>     | 2   | 2  | 100.00%           |
| <b>Ing.Elect.</b>    | 962   | 7  | 0.73%             |
| <b>Ing.Estd.</b>     | 1201  | 25   | 2.08%             |
| <b>Ing.Ind.</b>      | 336   | 11   | 3.27%             |
| <b>Ing.Mec.</b>      | 356   | 1  | 0.28%             |
| <b>Lic.Sist.Inf.</b> | 124   | 3  | 2.42%             |
| <b>Lic.Tur.</b>      | 483   | 9  | 1.86%             |
| <b>Tec.Alim.</b>     | 283   | 3  | 1.06%             |
| <b>Tec.Comp.</b>     | 2335  | 4  | 0.17%             |
| <b>Tec.Mec.</b>      | 111   | 1  | 0.90%             |
| <b>Tec.Pesq.</b>     | 78  | 5  | 6.41%             |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Los estudiantes con crédito del IECE para 1999 representan el 100% en Ing. en Computación del total de estudiantes registrados en dicha carrera, el 20.5% en Acuicultura, el 6,41% en Tecnología Pesquera, el 3,27% en Ingeniería industrial y menos del tres por ciento para las demás carreras de la ESPOL.



A continuación se presenta la tabla 3.5.15, donde se compara el promedio de calificaciones por carrera para el año 1999 del total de estudiantes de la ESPOL con aquellos que tienen crédito del IECE.

**Tabla 3.5.14**

**Tabla comparativa de los promedios de estudiantes de la ESPOL con los estudiantes del crédito IECE**

(Año 1999)

| <b>Carrera</b>       | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL</b> | <b>Promedio de estudiantes de la ESPOL con crédito IECE</b> |
|----------------------|--|---|
| <b>Econ.</b>         | 7.64                                       | 7.53  |
| <b>I.C.T.</b>        | 7.48                                       | 6.81  |
| <b>Ing.Acuic.</b>    | 7.82                                       | 7.40  |
| <b>Ing.Agrop.</b>    | 7.11                                       | 7.53  |
| <b>Ing.Alim.</b>     | 7.23                                       | 7.47  |
| <b>Ing.Com.</b>      | 7.43                                       | 7.58  |
| <b>Ing.Comp.</b>     | 7.41                                       | 7.41  |
| <b>Ing.Elect.</b>    | 7.44                                       | 7.35  |
| <b>Ing.Estd.</b>     | 6.96                                       | 7.62  |
| <b>Ing.Ind.</b>      | 7.21                                       | 7.64  |
| <b>Ing.Mec.</b>      | 7.36                                       | 7.57  |
| <b>Lic.Sist.Inf.</b> | 8.08                                       | 7.93  |
| <b>Lic.Tur.</b>      | 7.30                                       | 7.79  |
| <b>Tec.Alim.</b>     | 7.33                                       | 7.03  |
| <b>Tec.Comp.</b>     | 7.01                                       | 7.21  |
| <b>Tec.Mec.</b>      | 7.03                                       | 8.50  |
| <b>Tec.Pesq.</b>     | 7.44                                       | 7.08  |

Fuente: Base de datos de la ESPOL

Se observa que el promedio de estudiantes con Crédito del IECE es superior que el promedio de estudiantes de la ESPOL en las carreras de Agropecuaria, Ing. en Alimento, Ing. Comercial, Ing. en Estadística, Ing. Industrial, Ing. Mecánica, Licenciatura en Turismo, Tecnología en Computación, y Tecnología Mecánica, para el resto de carreras los estudiantes acreditados por el IECE en 1999 tienen un promedio inferior al promedio general de las respectiva carreras.

- Número de materias aprobadas en el tercer semestre con Crédito Educativo y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con Crédito Educativo: 0.749
- Número de materias aprobadas en el tercer semestre con Crédito Educativo y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con Crédito Educativo: 0.653
- Número de materias aprobadas en el tercer semestre con Crédito Educativo y promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con Crédito Educativo: 0.735
- Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con Crédito Educativo y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con Crédito Educativo: 0.749
- Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con Crédito Educativo y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con Crédito Educativo: 0.661

Se puede concluir que el resto de combinaciones pareadas entre las variables de estudio no tienen una relación lineal, por lo cual será necesario efectuar un estudio de tablas de contingencia que determinen si existen dependencias no lineales entre las variables.

#### 4.3. Tablas de Contingencia aplicado a las variables de estudio

Este método nos permite ratificar si existe independencia entre cada par de variables.

##### 4.3.1. Carrera del Prestatario Vs. Nivel del Prestatario

| Carrera                   |        | Nivel  |        |        |        |        | total   |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|                           |        | 100    | 200    | 300    | 400    | 500    |         |
| Ingenierías Tradicionales | F.O.   | 105    | 46     | 28     | 18     | 0      | 197     |
|                           | F.E.   | 92,3   | 41,8   | 33,5   | 21,8   | 7,6    | 197     |
|                           | F.R.O. | 53,30% | 23,40% | 14,20% | 9,10%  | 0,00%  | 100,00% |
| Carreras Autofinanciadas  | F.O.   | 24     | 17     | 23     | 18     | 13     | 95      |
|                           | F.E.   | 44,5   | 20,1   | 16,2   | 10,5   | 3,7    | 95      |
|                           | F.R.O. | 25,30% | 17,90% | 24,20% | 18,90% | 13,70% | 100,00% |
| Licenciaturas             | F.O.   | 15     | 3      | 4      | 1      | 0      | 23      |
|                           | F.E.   | 10,8   | 4,9    | 3,9    | 2,5    | 0,9    | 23      |
|                           | F.R.O. | 65,20% | 13,00% | 17,40% | 4,30%  | 0,00%  | 100,00% |
| Tecnologías               | F.O.   | 13     | 5      | 2      | 0      | 0      | 20      |
|                           | F.E.   | 9,4    | 4,2    | 3,4    | 2,2    | 0,8    | 20      |
|                           | F.R.O. | 65,00% | 25,00% | 10,00% | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% |
| Total                     | F.O.   | 157    | 71     | 57     | 37     | 13     | 335     |
|                           | F.E.   | 157    | 71     | 57     | 37     | 13     | 335     |
|                           | F.R.O. | 46,90% | 21,20% | 17,00% | 11,00% | 3,90%  | 100,00% |

**Tabla 4.1. Tabla de contingencia: Carrera del Prestatario - Nivel del Prestatario**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 62.41 | 12    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.1.1. Prueba Ji cuadrado: Carrera del Prestatario - Nivel del Prestatario**

Los resultados obtenidos en la tabla de contingencia y su respectiva prueba, da un valor  $p$  menor a 0,1 por lo que se puede concluir que no existe suficiente evidencia estadística para aceptar la independencia entre las variables Carrera de Prestatario y Nivel del prestatario.

Se puede observar que del total de estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE que pertenecen a ingenierías tradicionales, el 53,3% son estudiantes del nivel 100, el 23,4% son del nivel 200 y el 23,3% son del nivel 300 y 400. De los estudiantes registrados en carreras autofinanciadas, el 25,3% son novatos, el 24,2% del nivel 300, el 17,9% del nivel 200 y el 32,6% pertenecen al nivel 400 y 500. En las carreras de licenciaturas y tecnologías, la mayor parte de los estudiantes eran novatos, es decir el 65,2% y 65,0% respectivamente.

Podemos observar que la cantidad de estudiantes con crédito educativo va disminuyendo conforme va aumentando de nivel.

### 4.3.2. Carrera del Prestatario Vs. Monto del Préstamo

| Carrera                |        | Monto del Préstamo |           |           |            |             |             | Total   |
|------------------------|--------|--------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|---------|
|                        |        | [100-400]          | [400-600] | [600-800] | [800-1000] | [1000-1200] | [1200-1400] |         |
| <b>Ingenierías</b>     | F.O.   | 23                 | 33        | 47        | 25         | 26          | 43          | 197     |
| <b>Tradicional</b>     | F.E.   | 28,2               | 37,6      | 55,3      | 24,1       | 21,8        | 30          | 197     |
|                        | F.R.O. | 11,70%             | 16,80%    | 23,90%    | 12,70%     | 13,20%      | 21,80%      | 100,00% |
| <b>Carreras</b>        | F.O.   | 15                 | 20        | 34        | 13         | 7           | 6           | 95      |
| <b>Autofinanciadas</b> | F.E.   | 13,6               | 18,1      | 26,7      | 11,6       | 10,5        | 14,5        | 95      |
|                        | F.R.O. | 15,80%             | 21,10%    | 35,80%    | 13,70%     | 7,40%       | 6,30%       | 100,00% |
| <b>Licenciaturas</b>   | F.O.   | 4                  | 6         | 6         | 2          | 3           | 2           | 23      |
|                        | F.E.   | 3,3                | 4,4       | 6,5       | 2,8        | 2,5         | 3,5         | 23      |
|                        | F.R.O. | 17,40%             | 26,10%    | 26,10%    | 8,70%      | 13,00%      | 8,70%       | 100,00% |
| <b>Tecnologías</b>     | F.O.   | 6                  | 5         | 7         | 1          | 1           | 0           | 20      |
|                        | F.E.   | 2,9                | 3,8       | 5,6       | 2,4        | 2,2         | 3           | 20      |
|                        | F.R.O. | 30,00%             | 25,00%    | 35,00%    | 5,00%      | 5,00%       | 0,00%       | 100,00% |
| <b>Total</b>           | F.O.   | 48                 | 64        | 94        | 41         | 37          | 51          | 335     |
|                        | F.E.   | 48                 | 64        | 94        | 41         | 37          | 51          | 335     |
|                        | F.R.O. | 14,30%             | 19,10%    | 28,10%    | 12,20%     | 11,00%      | 15,20%      | 100,00% |

**Tabla 4.2. Tabla de contingencia: Carrera del Prestatario – Monto del préstamo**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 28.34 | 15    | 0.020   |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.2.1. Prueba Ji cuadrado: Carrera del Prestatario - Monto del Préstamo**

Con un valor p de 0.020 se llega a rechazar la hipótesis de independencia, esto nos indica que el estudiante hace el préstamo al IECE por un tiempo que depende de la carrera que sigue.

En la tabla 4.2 Se puede observar que del total de estudiantes de la ESPOL con crédito del IECE que pertenecen a ingenierías tradicionales, el 52,4% prestaron menos de \$800 y el 47,6% prestaron entre \$800 y \$1.400.

En las carreras autofinanciadas, el 72,7% de los estudiantes con crédito educativo adquirieron sus deudas con valores por debajo de \$800 y el 27,3% restantes prestaron entre \$800 y \$1.400. En las carreras de licenciatura el 69,6% de los estudiantes acreditados por el IECE tuvieron deudas inferiores de \$800 y el 30.4% restante prestaron entre \$800 y \$1.400. En cambio para las carreras de tecnologías el 90,0% de los estudiantes acreditados por el IECE tuvieron deudas menores de \$800, 5% tuvieron deudas entre \$800 y \$1.000; y 5% entre \$1.000 y \$1.200, es decir que ningún estudiante de tecnología se endeudó por más de \$1.200.

#### 4.3.3. Carrera del prestatario Vs. Número de materias aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE

|                                  |        | N_M_1_S |        |        |        |        |         |
|----------------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Carrera                          |        | 0       | 1-2    | 3-4    | 5-6    | 7-8    | Total   |
| <b>Ingenierías Tradicionales</b> | F.O.   | 4       | 8      | 37     | 127    | 21     | 197     |
|                                  | F.E.   | 7,6     | 9,4    | 44,7   | 121,1  | 14,1   | 197     |
|                                  | F.R.O. | 2,00%   | 4,10%  | 18,80% | 64,50% | 10,70% | 100,00% |
| <b>Carreras Autofinanciadas</b>  | F.O.   | 8       | 3      | 27     | 54     | 3      | 95      |
|                                  | F.E.   | 3,7     | 4,5    | 21,6   | 58,4   | 6,8    | 95      |
|                                  | F.R.O. | 8,40%   | 3,20%  | 28,40% | 56,80% | 3,20%  | 100,00% |
| <b>Licenciaturas</b>             | F.O.   | 1       | 2      | 5      | 15     | 0      | 23      |
|                                  | F.E.   | 0,9     | 1,1    | 5,2    | 14,1   | 1,6    | 23      |
|                                  | F.R.O. | 4,30%   | 8,70%  | 21,70% | 65,20% | 0,00%  | 100,00% |
| <b>Tecnologías</b>               | F.O.   | 0       | 3      | 7      | 10     | 0      | 20      |
|                                  | F.E.   | 0,8     | 1      | 4,5    | 12,3   | 1,4    | 20      |
|                                  | F.R.O. | 0,00%   | 15,00% | 35,00% | 50,00% | 0,00%  | 100,00% |
| <b>Total 4.3.4.</b>              | F.O.   | 13      | 16     | 76     | 206    | 24     | 335     |
|                                  | F.E.   | 13      | 16     | 76     | 206    | 24     | 335     |
|                                  | F.R.O. | 3,90%   | 4,80%  | 22,70% | 61,50% | 7,20%  | 100,00% |

**Tabla 4.3. Tabla de contingencia: Carrera del Prestatario – Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 27.13 | 12    | 0.007   |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.2.1. Prueba Ji cuadrado: Carrera del Prestatario -  
Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre  
con Crédito**

La prueba Ji cuadrado entre estas dos variables nos indica que son dependientes, con un valor p de 0.007.

Se puede apreciar en la tabla de contingencia que el 64,5% de los estudiantes de ingenierías tradicionales aprobaron entre 5 a 6 materias en su primer semestre con crédito del IECE, el 22,9% aprobaron entre 1 y 4 materias y sólo el 10,7% aprobaron de 7 a 8 materias, mientras que el 2% no aprobaron materias.

En las carreras autofinanciadas el 56,8% de los estudiantes aprobaron entre 6 a 7 materias, el 8.4% no aprobaron materias, mientras que el 31,6% aprobaron entre 1 a 4 materias y sólo el 3,2% aprobaron entre 7 a 8 materias, lo cual es curioso ya que Economía, que es una carrera autofinanciada, tiene 7 materias por semestre en su pensum académico, en cambio las ingenierías tradicionales tienen 6 materias por semestre y el 10.7% de los estudiantes de esas carreras aprobaron entre 7 a 8 materias en su primer semestre con crédito del IECE.



El 4,3% de las licenciaturas y el 0% de las tecnologías no aprobaron materias en su primer semestre con crédito del IECE. El 30,4% de los estudiantes de licenciaturas aprobaron entre 1 y 4 materias, mismo número de materias aprobaron el 50% de los estudiantes de las tecnologías y el 50% restante de este grupo aprobaron entre 5 y 6 materias; el 65,2% de los alumnos de licenciatura aprobaron entre 5 y 6 materias en su primer semestre acreditados. Ente los alumnos de licenciatura y tecnología no existió algún estudiante que aprobara más de 6 materias.

#### 4.3.4. Carrera del Prestatario Vs. Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE

|                                  |        | P_1_S |             |             |             |              |         |
|----------------------------------|--------|-------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------|
| Carrera                          |        | 0     | [6.00-7.00] | [7.00-8.00] | [8.00-9.00] | [9.00-10.00] | Total   |
| <b>Ingenierías Tradicionales</b> | F.O.   | 4     | 43          | 86          | 54          | 10           | 197     |
|                                  | F.E.   | 7,6   | 48,2        | 90,6        | 44,1        | 6,5          | 197     |
|                                  | F.R.O. | 2,00% | 21,80%      | 43,70%      | 27,40%      | 5,10%        | 100,00% |
| <b>Carreras Autofinanciadas</b>  | F.O.   | 8     | 24          | 50          | 12          | 1            | 95      |
|                                  | F.E.   | 3,7   | 23,3        | 43,7        | 21,3        | 3,1          | 95      |
|                                  | F.R.O. | 8,40% | 25,30%      | 52,60%      | 12,60%      | 1,10%        | 100,00% |
| <b>Licenciaturas</b>             | F.O.   | 1     | 8           | 11          | 3           | 0            | 23      |
|                                  | F.E.   | 0,9   | 5,6         | 10,6        | 5,1         | 0,8          | 23      |
|                                  | F.R.O. | 4,30% | 34,80%      | 47,80%      | 13,00%      | 0,00%        | 100,00% |
| <b>Tecnologías</b>               | F.O.   | 0     | 7           | 7           | 6           | 0            | 20      |
|                                  | F.E.   | 0,8   | 4,9         | 9,2         | 4,5         | 0,7          | 20      |
|                                  | F.R.O. | 0,00% | 35,00%      | 35,00%      | 30,00%      | 0,00%        | 100,00% |
| <b>Total</b>                     | F.O.   | 13    | 82          | 154         | 75          | 11           | 335     |
|                                  | F.E.   | 13    | 82          | 154         | 75          | 11           | 335     |
|                                  | F.R.O. | 3,90% | 24,50%      | 46,00%      | 22,40%      | 3,30%        | 100,00% |

**Tabla 4.4. Tabla de contingencia: Carrera del Prestatario – Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 24.2  | 12    | 0.019   |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.4.1. Prueba Ji cuadrado: Carrera del Prestatario - Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

El valor p de esta prueba nos permite rechazar la hipótesis de independencia entre la carrera del préstamo y el Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE.

Podemos observar en la tabla 4.4 que el 65,5% de los alumnos de ingenierías tradicionales obtuvieron promedios menores a 8.00 en su primer semestre con crédito del IECE y el 32,5% lograron promedios superiores a 8.00, el mismo promedio obtuvieron el 13,7% de los estudiantes de las carreras autofinanciadas, y el 77,9% obtuvieron promedios entre 6.00 y 8.00.

De los estudiantes de licenciaturas el 35% aprobaron el primer semestre con un promedio entre 6.00 y 7.00, otro 35% aprobaron con un promedio entre 7.00 y 8.00 y el 30% lograron un promedio entre 8.00 y 9.00, esto quiere decir que no existieron alumnos con promedios superiores a 9.00, de igual manera en tecnología nadie consiguió un promedio superior a 9.00.

Se puede concluir por la tabla 4.3 y 4.4 que los estudiantes de ingenierías tradicionales tuvieron un mejor rendimiento en su primer semestre con crédito educativo, seguidos por los estudiantes de carreras autofinanciadas.

#### 4.3.5. Nivel del Prestatario Vs. Tiempo del Préstamo

|       |        | Tiempo |        |        |        |        |       |         |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|
| Nivel |        | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6     | total   |
| 100   | F.O.   | 1      | 17     | 29     | 44     | 52     | 14    | 157     |
|       | F.E.   | 2,8    | 28,1   | 41,2   | 41,7   | 35,1   | 8     | 157     |
|       | F.R.O. | 0,60%  | 10,80% | 18,50% | 28,00% | 33,10% | 8,90% | 100,00% |
| 200   | F.O.   | 0      | 10     | 20     | 28     | 11     | 2     | 71      |
|       | F.E.   | 1,3    | 12,7   | 18,7   | 18,9   | 15,9   | 3,6   | 71      |
|       | F.R.O. | 0,00%  | 14,10% | 28,20% | 39,40% | 15,50% | 2,80% | 100,00% |
| 300   | F.O.   | 1      | 16     | 20     | 9      | 10     | 1     | 57      |
|       | F.E.   | 1      | 10,2   | 15     | 15,1   | 12,8   | 2,9   | 57      |
|       | F.R.O. | 1,80%  | 28,10% | 35,10% | 15,80% | 17,50% | 1,80% | 100,00% |
| 400   | F.O.   | 3      | 12     | 13     | 8      | 1      | 0     | 37      |
|       | F.E.   | 0,7    | 6,6    | 9,7    | 9,8    | 8,3    | 1,9   | 37      |
|       | F.R.O. | 8,10%  | 32,40% | 35,10% | 21,60% | 2,70%  | 0,00% | 100,00% |
| 500   | F.O.   | 1      | 5      | 6      | 0      | 1      | 0     | 13      |
|       | F.E.   | 0,2    | 2,3    | 3,4    | 3,5    | 2,9    | 0,7   | 13      |
|       | F.R.O. | 7,70%  | 38,50% | 46,20% | 0,00%  | 7,70%  | 0,00% | 100,00% |
| Total | F.O.   | 6      | 60     | 88     | 89     | 75     | 17    | 335     |
|       | F.E.   | 6      | 60     | 88     | 89     | 75     | 17    | 335     |
|       | F.R.O. | 1,80%  | 17,90% | 26,30% | 26,60% | 22,40% | 5,10% | 100,00% |

**Tabla 4.5. Tabla de contingencia: Nivel del Prestatario – Tiempo del Préstamo**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 75.11 | 20    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.5.1. Prueba Ji cuadrado: Nivel del Prestatario – Tiempo del Préstamo**

El valor p de esta prueba nos permite rechazar la hipótesis de independencia entre el nivel del prestatario y el tiempo del préstamo.

Se puede observar en la tabla 4.5 que conforme los estudiantes van subiendo de nivel, se reduce el número de años para los cuales ellos hicieron el préstamo; así el 61% de los estudiantes del nivel 100 prestan por un periodo de entre 4 a 5 años, el 67% de los estudiantes del nivel 200 prestan por un periodo de entre 3 a 4 años, el 63% de los estudiantes del nivel 300 prestan por un periodo de entre 2 a 3 años; el mismo periodo representa el 77% de los estudiantes del nivel 400, y el 84% de los estudiantes del nivel 500.

#### 4.3.6. Nivel de Prestatario Vs. Monto del Préstamo

| Nivel |        | Monto del Préstamo |           |           |            |             | Total  |             |
|-------|--------|--------------------|-----------|-----------|------------|-------------|--------|-------------|
|       |        | [100-400]          | [400-600] | [600-800] | [800-1000] | [1000-1200] |        | [1200-1400] |
| 100   | F.O.   | 19                 | 32        | 36        | 14         | 15          | 41     | 157         |
|       | F.E.   | 22,5               | 30        | 44,1      | 19,2       | 17,3        | 23,9   | 157         |
|       | F.R.O. | 12,10%             | 20,40%    | 22,90%    | 8,90%      | 9,60%       | 26,10% | 100,00%     |
| 200   | F.O.   | 8                  | 12        | 19        | 12         | 11          | 9      | 71          |
|       | F.E.   | 10,2               | 13,6      | 19,9      | 8,7        | 7,8         | 10,8   | 71          |
|       | F.R.O. | 11,30%             | 16,90%    | 26,80%    | 16,90%     | 15,50%      | 12,70% | 100,00%     |
| 300   | F.O.   | 9                  | 10        | 14        | 13         | 11          | 0      | 57          |
|       | F.E.   | 8,2                | 10,9      | 16        | 7          | 6,3         | 8,7    | 57          |
|       | F.R.O. | 15,80%             | 17,50%    | 24,60%    | 22,80%     | 19,30%      | 0,00%  | 100,00%     |
| 400   | F.O.   | 7                  | 7         | 20        | 2          | 0           | 1      | 37          |
|       | F.E.   | 5,3                | 7,1       | 10,4      | 4,5        | 4,1         | 5,6    | 37          |
|       | F.R.O. | 18,90%             | 18,90%    | 54,10%    | 5,40%      | 0,00%       | 2,70%  | 100,00%     |
| 500   | F.O.   | 5                  | 3         | 5         | 0          | 0           | 0      | 13          |
|       | F.E.   | 1,9                | 2,5       | 3,6       | 1,6        | 1,4         | 2      | 13          |
|       | F.R.O. | 38,50%             | 23,10%    | 38,50%    | 0,00%      | 0,00%       | 0,00%  | 100,00%     |
| Total | F.O.   | 48                 | 64        | 94        | 41         | 37          | 51     | 335         |
|       | F.E.   | 48                 | 64        | 94        | 41         | 37          | 51     | 335         |
|       | F.R.O. | 14,30%             | 19,10%    | 28,10%    | 12,20%     | 11,00%      | 15,20% | 100,00%     |

**Tabla 4.6. Tabla de contingencia: Nivel del Prestatario – Monto del Préstamo**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 67.09 | 20    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.6.1. Prueba Ji cuadrado: Nivel del Prestatario  
– Monto del Préstamo**

Los resultados de la prueba nos muestra un valor p menor a 0,1, por lo cual se rechaza la hipótesis de independencia entre el nivel del prestatario y el monto del préstamo.

Se puede observar que para los estudiantes del nivel 100 y 200 la cantidad de dinero prestada se muestra bastante distribuida; a diferencia de los niveles 300, 400 y 500 que tienen acreditaciones por menor cantidad de dinero

#### 4.3.7. Rubro del préstamo Vs. Monto del Préstamo

|               |        | Monto del Préstamo |           |           |            |             |             |         |
|---------------|--------|--------------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|---------|
| Rubro         |        | [100-400]          | [400-600] | [600-800] | [800-1000] | [1000-1200] | [1200-1400] | Total   |
| Registro      | F.O.   | 8                  | 17        | 39        | 19         | 16          | 40          | 139     |
|               | F.E.   | 19,9               | 26,6      | 39        | 17         | 15,4        | 21,2        | 139     |
|               | F.R.O. | 5,80%              | 12,20%    | 28,10%    | 13,70%     | 11,50%      | 28,80%      | 100,00% |
| Sostenimiento | F.O.   | 2                  | 5         | 2         | 0          | 0           | 0           | 9       |
|               | F.E.   | 1,3                | 1,7       | 2,5       | 1,1        | 1           | 1,4         | 9       |
|               | F.R.O. | 22,20%             | 55,60%    | 22,20%    | 0,00%      | 0,00%       | 0,00%       | 100,00% |
| Libros        | F.O.   | 4                  | 1         | 0         | 0          | 0           | 0           | 5       |
|               | F.E.   | 0,7                | 1         | 1,4       | 0,6        | 0,6         | 0,8         | 5       |
|               | F.R.O. | 80,00%             | 20,00%    | 0,00%     | 0,00%      | 0,00%       | 0,00%       | 100,00% |
| Reg-Libros    | F.O.   | 20                 | 27        | 44        | 19         | 18          | 10          | 138     |
|               | F.E.   | 19,8               | 26,4      | 38,7      | 16,9       | 15,2        | 21          | 138     |
|               | F.R.O. | 14,50%             | 19,60%    | 31,90%    | 13,80%     | 13,00%      | 7,20%       | 100,00% |
| Otros         | F.O.   | 14                 | 14        | 9         | 3          | 3           | 1           | 44      |
|               | F.E.   | 6,3                | 8,4       | 12,3      | 5,4        | 4,9         | 6,7         | 44      |
|               | F.R.O. | 31,80%             | 31,80%    | 20,50%    | 6,80%      | 6,80%       | 2,30%       | 100,00% |
| Total         | F.O.   | 48                 | 64        | 94        | 41         | 37          | 51          | 335     |
|               | F.E.   | 48                 | 64        | 94        | 41         | 37          | 51          | 335     |
|               | F.R.O. | 14,30%             | 19,10%    | 28,10%    | 12,20%     | 11,00%      | 15,20%      | 100,00% |

**Tabla 4.7. Tabla de contingencia: Rubros del Préstamo  
– Monto del Préstamo**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 84.11 | 20    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.7.1. Prueba Ji cuadrado: Rubros del Préstamo – Monto del Préstamo**

Con un valor p menor a 0,1 se determina que existe dependencia entre estas dos variables de las cuales podemos concluir que en la variable rubros de préstamo el registro es el que tiene mayor peso, pero este valor se encuentra distribuido entre los diferentes grupos de cantidades prestadas, en cambio sostenimiento no tiene préstamos mayores a \$800 y libros tiene préstamos hasta \$600.

#### 4.3.8. Nivel del prestatario Vs. Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE

|              |        | N_M_1_S |       |        |        |        |         |
|--------------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Nivel        |        | 0       | 1-2   | 3-4    | 5-6    | 7-8    | Total   |
| <b>100</b>   | F.O.   | 1       | 14    | 32     | 108    | 2      | 157     |
|              | F.E.   | 6,1     | 7,5   | 35,6   | 96,5   | 11,2   | 157     |
|              | F.R.O. | 0,60%   | 8,90% | 20,40% | 68,80% | 1,30%  | 100,00% |
| <b>200</b>   | F.O.   | 2       | 2     | 23     | 41     | 3      | 71      |
|              | F.E.   | 2,8     | 3,4   | 16,1   | 43,7   | 5,1    | 71      |
|              | F.R.O. | 2,80%   | 2,80% | 32,40% | 57,70% | 4,20%  | 100,00% |
| <b>300</b>   | F.O.   | 3       | 0     | 14     | 30     | 10     | 57      |
|              | F.E.   | 2,2     | 2,7   | 12,9   | 35,1   | 4,1    | 57      |
|              | F.R.O. | 5,30%   | 0,00% | 24,60% | 52,60% | 17,50% | 100,00% |
| <b>400</b>   | F.O.   | 3       | 0     | 4      | 22     | 8      | 37      |
|              | F.E.   | 1,4     | 1,8   | 8,4    | 22,8   | 2,7    | 37      |
|              | F.R.O. | 8,10%   | 0,00% | 10,80% | 59,50% | 21,60% | 100,00% |
| <b>500</b>   | F.O.   | 4       | 0     | 3      | 5      | 1      | 13      |
|              | F.E.   | 0,5     | 0,6   | 2,9    | 8      | 0,9    | 13      |
|              | F.R.O. | 30,80%  | 0,00% | 23,10% | 38,50% | 7,70%  | 100,00% |
| <b>Total</b> | F.O.   | 13      | 16    | 76     | 206    | 24     | 335     |
|              | F.E.   | 13      | 16    | 76     | 206    | 24     | 335     |
|              | F.R.O. | 3,90%   | 4,80% | 22,70% | 61,50% | 7,20%  | 100,00% |

**Tabla 4.8. Tabla de contingencia: Nivel del Prestatario – Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 78.92 | 16    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.8.1. Prueba Ji cuadrado: Nivel del Prestatario - Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

En el cuadro 4.8.1 se observa que el valor p es menor a 0,1 lo cual nos indica que debemos rechazar la hipótesis de independencia entre estas variables.

De la tabla 4.8 se puede concluir que 68,8% de los estudiantes del nivel 100 aprobaron entre 5 y 6 materias en su primer semestre con crédito educativo, el 29,3% aprobaron entre 2 y 4 materias, el 1,3% aprobaron más de 7 materias y menos del 1% no aprobaron materias en dicho término.

El 57,7% de estudiantes del nivel 200 aprobaron entre 5 y 6 materias, el mismo número de materias aprobaron el 52,6% de los estudiantes del nivel 300, el 59,5% de los estudiantes del nivel 400 y el 38,5% del nivel 500. Cabe recalcar que el porcentaje de estudiantes que no aprobaron materias en el primer semestre con crédito va aumentando conforme va subiendo de nivel, así por ejemplo el 30% de los estudiantes del nivel 500 no aprobaron materias en el primer semestre con crédito del IECE.

#### 4.3.9. Nivel del prestatario Vs. Promedio de Materias aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE

|       |        | P_1_S  |             |             |             |              |         |
|-------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------|
| Nivel |        | 0      | [6.00-7.00) | [7.00-8.00) | [8.00-9.00) | [9.00-10.00] | Total   |
| 100   | F.O.   | 1      | 36          | 71          | 43          | 6            | 157     |
|       | F.E.   | 6,1    | 38,4        | 72,2        | 35,1        | 5,2          | 157     |
|       | F.R.O. | 0,60%  | 22,90%      | 45,20%      | 27,40%      | 3,80%        | 100,00% |
| 200   | F.O.   | 2      | 25          | 32          | 9           | 3            | 71      |
|       | F.E.   | 2,8    | 17,4        | 32,6        | 15,9        | 2,3          | 71      |
|       | F.R.O. | 2,80%  | 35,20%      | 45,10%      | 12,70%      | 4,20%        | 100,00% |
| 300   | F.O.   | 3      | 13          | 31          | 9           | 1            | 57      |
|       | F.E.   | 2,2    | 14          | 26,2        | 12,8        | 1,9          | 57      |
|       | F.R.O. | 5,30%  | 22,80%      | 54,40%      | 15,80%      | 1,80%        | 100,00% |
| 400   | F.O.   | 3      | 6           | 14          | 14          | 0            | 37      |
|       | F.E.   | 1,4    | 9,1         | 17          | 8,3         | 1,2          | 37      |
|       | F.R.O. | 8,10%  | 16,20%      | 37,80%      | 37,80%      | 0,00%        | 100,00% |
| 500   | F.O.   | 4      | 2           | 6           | 0           | 1            | 13      |
|       | F.E.   | 0,5    | 3,2         | 6           | 2,9         | 0,4          | 13      |
|       | F.R.O. | 30,80% | 15,40%      | 46,20%      | 0,00%       | 7,70%        | 100,00% |
| Total | F.O.   | 13     | 82          | 154         | 75          | 11           | 335     |
|       | F.E.   | 13     | 82          | 154         | 75          | 11           | 335     |
|       | F.R.O. | 3,90%  | 24,50%      | 46,00%      | 22,40%      | 3,30%        | 100,00% |

**Tabla 4.9. Tabla de contingencia: Nivel del Prestatario – Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 52.57 | 16    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.9.1. Prueba Ji cuadrado: Nivel del Prestatario - Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

Estas dos variables presentan un valor p menor a 0,1 ante lo cual se puede aceptar la dependencia entre el nivel del prestatario y el promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE.



De la tabla 4.9 se puede concluir que el mayor porcentaje para el promedio obtenido está entre 7.00 y 8.00 para los estudiantes con crédito educativo de todos los niveles.

#### 4.3.10. Monto del Préstamo Vs. Número de Materias aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE

|             |        | N M 1 S |       |        |        |        |         |
|-------------|--------|---------|-------|--------|--------|--------|---------|
| Monto       |        | 0       | 1-2   | 3-4    | 5-6    | 7-8    | Total   |
| [100-400)   | F.O.   | 2       | 1     | 17     | 28     | 0      | 48      |
|             | F.E.   | 1,9     | 2,3   | 10,9   | 29,5   | 3,4    | 48      |
|             | F.R.O. | 4,20%   | 2,10% | 35,40% | 58,30% | 0,00%  | 100,00% |
| [400-600)   | F.O.   | 2       | 3     | 12     | 43     | 4      | 64      |
|             | F.E.   | 2,5     | 3,1   | 14,5   | 39,4   | 4,6    | 64      |
|             | F.R.O. | 3,10%   | 4,70% | 18,80% | 67,20% | 6,30%  | 100,00% |
| [600-800)   | F.O.   | 5       | 6     | 23     | 49     | 11     | 94      |
|             | F.E.   | 3,6     | 4,5   | 21,3   | 57,8   | 6,7    | 94      |
|             | F.R.O. | 5,30%   | 6,40% | 24,50% | 52,10% | 11,70% | 100,00% |
| [800-1000)  | F.O.   | 2       | 2     | 12     | 22     | 3      | 41      |
|             | F.E.   | 1,6     | 2     | 9,3    | 25,2   | 2,9    | 41      |
|             | F.R.O. | 4,90%   | 4,90% | 29,30% | 53,70% | 7,30%  | 100,00% |
| [1000-1200) | F.O.   | 2       | 2     | 6      | 22     | 5      | 37      |
|             | F.E.   | 1,4     | 1,8   | 8,4    | 22,8   | 2,7    | 37      |
|             | F.R.O. | 5,40%   | 5,40% | 16,20% | 59,50% | 13,50% | 100,00% |
| [1200-1400] | F.O.   | 0       | 2     | 6      | 42     | 1      | 51      |
|             | F.E.   | 2       | 2,4   | 11,6   | 31,4   | 3,7    | 51      |
|             | F.R.O. | 0,00%   | 3,90% | 11,80% | 82,40% | 2,00%  | 100,00% |
| Total       | F.O.   | 13      | 16    | 76     | 206    | 24     | 335     |
|             | F.E.   | 13      | 16    | 76     | 206    | 24     | 335     |
|             | F.R.O. | 3,90%   | 4,80% | 22,70% | 61,50% | 7,20%  | 100,00% |

**Tabla 4.10. Tabla de contingencia: Monto del Préstamo – Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 28.49 | 20    | 0.100   |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

**Tabla 4.10.1. Prueba Ji cuadrado: Monto del Préstamo - Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

Ante un valor p de 0.1 se decide aceptar la hipótesis de independencia, es decir que número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE es independiente del monto del préstamo.

#### 4.3.11. Monto del Préstamo Vs. Promedio de Materias aprobadas en el Primer Semestre con Crédito del IECE

|             |        | P_1_S |        |        |        |        |         |
|-------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Monto       |        | 0     | [6-7]  | [7-8]  | [8-9]  | [9-10] | Total   |
| [100-400)   | F.O.   | 2     | 16     | 18     | 9      | 3      | 48      |
|             | F.E.   | 1,9   | 11,7   | 22,1   | 10,7   | 1,6    | 48      |
|             | F.R.O. | 4,20% | 33,30% | 37,50% | 18,80% | 6,30%  | 100,00% |
| [400-600)   | F.O.   | 2     | 16     | 34     | 9      | 3      | 64      |
|             | F.E.   | 2,5   | 15,7   | 29,4   | 14,3   | 2,1    | 64      |
|             | F.R.O. | 3,10% | 25,00% | 53,10% | 14,10% | 4,70%  | 100,00% |
| [600-800)   | F.O.   | 5     | 22     | 40     | 25     | 2      | 94      |
|             | F.E.   | 3,6   | 23     | 43,2   | 21     | 3,1    | 94      |
|             | F.R.O. | 5,30% | 23,40% | 42,60% | 26,60% | 2,10%  | 100,00% |
| [800-1000)  | F.O.   | 2     | 13     | 16     | 9      | 1      | 41      |
|             | F.E.   | 1,6   | 10     | 18,8   | 9,2    | 1,3    | 41      |
|             | F.R.O. | 4,90% | 31,70% | 39,00% | 22,00% | 2,40%  | 100,00% |
| [1000-1200) | F.O.   | 2     | 6      | 23     | 6      | 0      | 37      |
|             | F.E.   | 1,4   | 9,1    | 17     | 8,3    | 1,2    | 37      |
|             | F.R.O. | 5,40% | 16,20% | 62,20% | 16,20% | 0,00%  | 100,00% |
| [1200-1400] | F.O.   | 0     | 9      | 23     | 17     | 2      | 51      |
|             | F.E.   | 2     | 12,5   | 23,4   | 11,4   | 1,7    | 51      |
|             | F.R.O. | 0,00% | 17,60% | 45,10% | 33,30% | 3,90%  | 100,00% |
| Total       | F.O.   | 13    | 82     | 154    | 75     | 11     | 335     |
|             | F.E.   | 13    | 82     | 154    | 75     | 11     | 335     |
|             | F.R.O. | 3,90% | 24,50% | 46,00% | 22,40% | 3,30%  | 100,00% |

Tabla 4.11. Tabla de contingencia: Monto del Préstamo – Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito

|                       | Valor | G. L. | Valor p |
|-----------------------|-------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 21.42 | 20    | 0.373   |
| N. de casos válidos   | 335   |       |         |

Tabla 4.11.1. Prueba Ji cuadrado: Monto del Préstamo - Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito

En este caso el valor  $p$  de 0.373 nos permite aceptar la hipótesis de independencia, esto indica que el promedio que los estudiantes obtienen en el primer semestre con crédito no depende monto del préstamo que se haya hecho.

#### 4.3.12. Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE Vs. Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE

| N_M_1_S |        | N_M_2_S |        |        |        |        |       | Total   |
|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|
|         |        | 0       | 1-2    | 3-4    | 5-6    | 7-8    | 9-10  |         |
| 0       | F.O.   | 2       | 0      | 2      | 7      | 2      | 0     | 13      |
|         | F.E.   | 0,5     | 0,5    | 2,4    | 6,6    | 2,9    | 0,1   | 13      |
|         | F.R.O. | 15,40%  | 0,00%  | 15,40% | 53,80% | 15,40% | 0,00% | 100,00% |
| 1-2     | F.O.   | 1       | 5      | 5      | 5      | 0      | 0     | 16      |
|         | F.E.   | 0,6     | 0,6    | 2,9    | 8,2    | 3,6    | 0,1   | 16      |
|         | F.R.O. | 6,30%   | 31,30% | 31,30% | 31,30% | 0,00%  | 0,00% | 100,00% |
| 3-4     | F.O.   | 2       | 6      | 28     | 25     | 14     | 1     | 76      |
|         | F.E.   | 2,7     | 2,9    | 13,8   | 38,8   | 17     | 0,7   | 76      |
|         | F.R.O. | 2,60%   | 7,90%  | 36,80% | 32,90% | 18,40% | 1,30% | 100,00% |
| 5-6     | F.O.   | 7       | 2      | 26     | 128    | 43     | 0     | 206     |
|         | F.E.   | 7,4     | 8      | 37,5   | 105,2  | 46,1   | 1,8   | 206     |
|         | F.R.O. | 3,40%   | 1,00%  | 12,60% | 62,10% | 20,90% | 0,00% | 100,00% |
| 7-8     | F.O.   | 0       | 0      | 0      | 6      | 16     | 2     | 24      |
|         | F.E.   | 0,9     | 0,9    | 4,4    | 12,3   | 5,4    | 0,2   | 24      |
|         | F.R.O. | 0,00%   | 0,00%  | 0,00%  | 25,00% | 66,70% | 8,30% | 100,00% |
| Total   | F.O.   | 12      | 13     | 61     | 171    | 75     | 3     | 335     |
|         | F.E.   | 12      | 13     | 61     | 171    | 75     | 3     | 335     |
|         | F.R.O. | 3,60%   | 3,90%  | 18,20% | 51,00% | 22,40% | 0,90% | 100,00% |

**Tabla 4.12. Tabla de contingencia: Número de Materias Aprobadas en el Primer semestre con Crédito - Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito**

|                       | Valor  | G. L. | Valor p |
|-----------------------|--------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 127.37 | 20    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335    |       |         |

**Tabla 4.12.1. Prueba Ji cuadrado: Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito - Número de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito**

El valor p de 0.0001 indica que la hipótesis nula propuesta sobre la independencia entre las variables es rechazada.

En la tabla 4.12 se refleja el aprovechamiento de los estudiantes con crédito, indicando que, de los estudiantes que no aprobaron materias en el primer semestre con crédito del IECE, el 15,4% no aprobaron materias en el siguiente semestre, otro 15% aprobaron entre 3 y 4 materias, y el 69,2% restante aprobaron entre 5 y 8 materias en su siguiente semestre.

De los estudiantes que aprobaron entre 1 y 2 materias en el primer semestre con crédito, el 6,3% no aprobaron materias en el siguiente semestre, y 94% aprobaron entre 1 a 6 materias. De aquellos alumnos que aprobaron entre 3 y 4 materias en su primer semestre acreditados por el IECE, sólo el 2,6% no aprobaron materias en el siguiente semestre, el 44,7% aprobaron entre 1 y 4 materias en el siguiente semestre, y el 52,6% aprobaron más de 4 materias.

En el caso de los alumnos que aprobaron entre 5 a 6 materias, el 62,1% aprobaron el mismo número de materias en el semestre siguiente, el 13,6% aprobaron entre 1 y 4 materias, el 20,9% aprobaron entre 7 y 8 materias en el siguiente semestre y el 3,4% no aprobaron materia alguna.

Hay que recalcar que del grupo de estudiantes que aprobaron entre 7 a 8 materias en el primer semestre, el 66% aprobaron el mismo número de materias el siguiente semestre, incluso el 8% de ellos aprobaron más de 8 materias y ninguno de ellos aprobó menos de 5 materias en su siguiente semestre.

#### **4.3.13. Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE Vs. Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE**

Con un valor  $p$  de menor que 0,1 se determina que las dos variables en estudio, número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y promedio de materias aprobadas en el mismo semestre, son dependientes entre sí.

|         |        | P_1_S   |        |        |        |        |         |
|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|
| N_M_1_S |        | 0       | [6-7)  | [7-8)  | [8-9)  | [9-10] | Total   |
| 0       | F.O.   | 13      | 0      | 0      | 0      | 0      | 13      |
|         | F.E.   | 0,5     | 3,2    | 6      | 2,9    | 0,4    | 13      |
|         | F.R.O. | 100,00% | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% |
| 1-2     | F.O.   | 0       | 12     | 4      | 0      | 0      | 16      |
|         | F.E.   | 0,6     | 3,9    | 7,4    | 3,6    | 0,5    | 16      |
|         | F.R.O. | 0,00%   | 75,00% | 25,00% | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% |
| 3-4     | F.O.   | 0       | 32     | 31     | 12     | 1      | 76      |
|         | F.E.   | 2,9     | 18,6   | 34,9   | 17     | 2,5    | 76      |
|         | F.R.O. | 0,00%   | 42,10% | 40,80% | 15,80% | 1,30%  | 100,00% |
| 5-6     | F.O.   | 0       | 38     | 105    | 55     | 8      | 206     |
|         | F.E.   | 8       | 50,4   | 94,7   | 46,1   | 6,8    | 206     |
|         | F.R.O. | 0,00%   | 18,40% | 51,00% | 26,70% | 3,90%  | 100,00% |
| 7-8     | F.O.   | 0       | 0      | 14     | 8      | 2      | 24      |
|         | F.E.   | 0,9     | 5,9    | 11     | 5,4    | 0,8    | 24      |
|         | F.R.O. | 0,00%   | 0,00%  | 58,30% | 33,30% | 8,30%  | 100,00% |
| Total   | F.O.   | 13      | 82     | 154    | 75     | 11     | 335     |
|         | F.E.   | 13      | 82     | 154    | 75     | 11     | 335     |
|         | F.R.O. | 3,90%   | 24,50% | 46,00% | 22,40% | 3,30%  | 100,00% |

**Tabla 4.13. Tabla de contingencia: Número de Materias Aprobadas en el Primer semestre con Crédito - Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

|                       | Valor  | G. L. | Valor p |
|-----------------------|--------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 385.22 | 16    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335    |       |         |

**Tabla 4.13.1. Prueba Ji cuadrado: Número de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito - Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito**

Es muy importante observar el bajo promedio (entre 6.00 a 7.00) que tiene el 75% de los estudiantes que aprobaron entre 1 y 2 materias en el primer semestre con crédito educativo, el 25% obtuvieron un promedio entre 7.00 y 8.00, es decir que ninguno de los estudiantes de este grupo obtuvo una promedio superior a 8.00.

El 42,1% de los estudiantes que aprobaron de 3 a 4 materias en el primer semestre acreditados, obtuvieron un promedio entre 6.00 y 7.00 y el 57,9% obtuvieron promedios superiores a 7.00.

Un promedio entre 6.00 a 8.00 obtuvieron el 69.4% de los estudiantes que aprobaron entre 5 y 6 materias en el primer semestre con crédito educativo y el 30,6 aprobaron con más de 8.00

De los que aprobaron entre 7 a 8 materias en su primer semestre con crédito del IECE, el 58.3% alcanzaron entre 7.00 y 8.00, y el 41.6% lograron más de 8.00 en su promedio.

#### **4.3.14. Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE Vs. Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE**

Con un valor p de 0.0001, como lo muestra la tabla 4.14.1, se rechaza la hipótesis de independencia entre las dos variables propuestas.

| P_1_S  |        | P_2_S  |        |        |        |        | Total   |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|        |        | 0      | [6-7)  | [7-8)  | [8-9)  | [9-10] |         |
| 0      | F.O.   | 2      | 2      | 9      | 0      | 0      | 13      |
|        | F.E.   | 0,5    | 3,6    | 5,9    | 2,7    | 0,3    | 13      |
|        | F.R.O. | 15,40% | 15,40% | 69,20% | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% |
| [6-7)  | F.O.   | 4      | 44     | 30     | 4      | 0      | 82      |
|        | F.E.   | 2,9    | 23     | 37,5   | 16,9   | 1,7    | 82      |
|        | F.R.O. | 4,90%  | 53,70% | 36,60% | 4,90%  | 0,00%  | 100,00% |
| [7-8)  | F.O.   | 6      | 44     | 81     | 23     | 0      | 154     |
|        | F.E.   | 5,5    | 43,2   | 70,3   | 31,7   | 3,2    | 154     |
|        | F.R.O. | 3,90%  | 28,60% | 52,60% | 14,90% | 0,00%  | 100,00% |
| [8-9)  | F.O.   | 0      | 4      | 32     | 35     | 4      | 75      |
|        | F.E.   | 2,7    | 21     | 34,3   | 15,4   | 1,6    | 75      |
|        | F.R.O. | 0,00%  | 5,30%  | 42,70% | 46,70% | 5,30%  | 100,00% |
| [9-10] | F.O.   | 0      | 0      | 1      | 7      | 3      | 11      |
|        | F.E.   | 0,4    | 3,1    | 5      | 2,3    | 0,2    | 11      |
|        | F.R.O. | 0,00%  | 0,00%  | 9,10%  | 63,60% | 27,30% | 100,00% |
| Total  | F.O.   | 12     | 94     | 153    | 69     | 7      | 335     |
|        | F.E.   | 12     | 94     | 153    | 69     | 7      | 335     |
|        | F.R.O. | 3,60%  | 28,10% | 45,70% | 20,60% | 2,10%  | 100,00% |

**Tabla 4.14. Tabla de contingencia: Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito - Promedio de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito**

|                       | Valor  | G. L. | Valor p |
|-----------------------|--------|-------|---------|
| Estadístico de prueba | 145.33 | 16    | 0.0001  |
| N. de casos válidos   | 335    |       |         |

**Tabla 4.13.1. Prueba Ji cuadrado: Promedio de Materias Aprobadas en el Primer Semestre con Crédito - Promedio de Materias Aprobadas en el Segundo Semestre con Crédito**

En la tabla 4.14 se observa que el máximo promedio obtenido en el segundo semestre con crédito por los estudiantes que no aprobaron materias en el semestre anterior es entre 7.00 a 8.00, lo que representa el 69%.



De aquellos estudiantes que obtuvieron un promedio entre 6.00 y 7.00, el 53,7% obtuvo el mismo promedio en el siguiente semestre, el 36% lo mejoró hasta en 8.00; pero sólo el 4.9% logró tener un promedio entre 8.00 y 9.00 en su siguiente semestre.

De los estudiantes que obtuvieron entre 7.00 y 8.00 en su primer semestre después de haberse endeudado con el IECE, el 96,1% aprobaron su siguiente semestre con un promedio entre 6.00 y 9.00, pero nadie superó este promedio.

El 46% de los estudiantes que consiguió un promedio entre 8.00 a 9.00, logró el mismo promedio en su siguiente semestre y el 5% de ellos lo mejoró.

Se puede señalar que de aquellos alumnos que aprobaron con un promedio entre 9.00 y 10.00, sólo el 27,3% lo mantuvo el siguiente semestre, mientras que el 63,6% lo bajó entre 8.00 y 9.00, pero de ellos nadie bajó más de 7.00 en su nota promedio.

#### 4.3.15. Otras Variables

Otras combinaciones de variables que mostraron dependencia (valor  $p < 0.1$ ) se muestran a continuación:

- Carrera del prestatario y Tiempo del préstamo
- Carrera del prestatario y Rubros del préstamo
- Carrera del prestatario y Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Carrera del prestatario y Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Carrera del prestatario y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Carrera del prestatario y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Carrera del prestatario y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Nivel del prestatario y Rubros del préstamo
- Nivel del prestatario y Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Nivel del prestatario y Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Nivel del prestatario y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE

- Nivel del prestatario y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Nivel del prestatario y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Nivel del prestatario y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Rubros del préstamo
- Tiempo del préstamo y Monto del préstamo
- Tiempo del préstamo y Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Rubros del préstamo y Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE

- Rubros del préstamo y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Rubros del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el cuarto con crédito del IECE
- Monto del préstamo y Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Monto del préstamo y Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Monto del préstamo y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Monto del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE

- Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE

- Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE y Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE

- Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE
- Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE

En las otras combinaciones de variables se encontró independencia (valor  $p \geq 0.1$ ), estos casos son:

- Carrera del prestatario y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Tiempo del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE
- Rubros del préstamo y Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE
- Rubros del préstamo y Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Rubros del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE
- Rubros del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Rubros del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE
- Monto del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE
- Monto del préstamo y Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE



- Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE y Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE

#### **4.4. Componentes principales aplicadas a las variables de estudio**

Al realizar un análisis de componentes principales debemos determinar si se trabajará con los datos originales, es decir la matriz de covarianzas; o los datos estandarizados, esto es con la matriz de correlación.

En el primer caso los datos originales tienen escalas con diferencias significativas, claro es el caso del monto del crédito que viene dado en miles de dólares, y materias aprobadas cuya escala es del 0 a 10.

Al trabajar con los datos originales se obtiene una sola componente principal que tiene el 99.9% explicación sobre las variables originales; esto es porque la variable monto del préstamo tiene alta varianza e influye notablemente en las componentes, lo cual no es realmente representativo, es por ese motivo que se decide utilizar los datos estandarizados.

Una vez determinado con que datos trabajaremos, es necesario presentar la matriz de componentes principales y la matriz de carga, para establecer los factores de cada componente.

| N. de componentes | Valor propio | % de variación explicado | % Acumulado |
|-------------------|--------------|--------------------------|-------------|
| 1                 | 4,356        | 33,508                   | 33,508      |
| 2                 | 1,985        | 15,271                   | 48,779      |
| 3                 | 1,452        | 11,173                   | 59,952      |
| 4                 | 1,173        | 9,027                    | 68,979      |
| 5                 | 0,875        | 6,732                    | 75,71       |
| 6                 | 0,774        | 5,953                    | 81,663      |
| 7                 | 0,584        | 4,489                    | 86,152      |
| 8                 | 0,484        | 3,726                    | 89,878      |
| 9                 | 0,406        | 3,125                    | 93,003      |
| 10                | 0,341        | 2,627                    | 95,63       |
| 11                | 0,233        | 1,792                    | 97,422      |
| 12                | 0,201        | 1,548                    | 98,969      |
| 13                | 0,134        | 1,031                    | 100         |

**Tabla 4.4.1 Porcentaje de explicación en las componentes principales**

| Variables | Componentes   |               |               |               |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|           | 1             | 2             | 3             | 4             |
| C_A       | -0,291        | -0,239        | 0,202         | <b>0,514</b>  |
| N_B       | <b>-0,462</b> | 0,396         | 0,172         | <b>-0,472</b> |
| T_P       | <b>0,469</b>  | <b>-0,592</b> | -0,284        | 1,29E-02      |
| R_P       | -0,127        | 0,406         | <b>0,473</b>  | 0,386         |
| M_P       | 0,429         | -0,442        | <b>-0,451</b> | -0,317        |
| N_M_1_S   | 0,385         | 0,61          | <b>-0,497</b> | 0,201         |
| N_M_2_S   | <b>0,575</b>  | <b>0,509</b>  | 8,53E-02      | -0,316        |
| N_M_3_S   | <b>0,84</b>   | -5,38E-02     | 0,233         | -8,84E-02     |
| N_M_4_S   | <b>0,821</b>  | -5,86E-02     | 0,216         | 0,171         |
| P_1_S     | 0,397         | <b>0,455</b>  | <b>-0,577</b> | 0,408         |
| P_2_S     | <b>0,607</b>  | 0,413         | 0,119         | -0,225        |
| P_3_S     | <b>0,771</b>  | -0,121        | 0,343         | -5,15E-02     |
| P_4_S     | <b>0,811</b>  | -0,173        | 0,231         | 0,2           |

**Tabla 4.4.2 Matriz de carga de los datos originales**

En la tabla 4.4.1 se puede observar que se escogieron cuatro componentes principales ya que sus valores propios son mayores a 1, y el porcentaje de explicación de la variación total de la población es 68.98%.

Examinando la matriz de carga de la tabla 4.4.2, podemos notar que las componentes se repiten para algunas variables, lo cual le resta representatividad a las componentes. Lo que generalmente ocurre es que la primera componente agrupa más variables significativas y acumula el mayor porcentaje individual de explicación con respecto a las demás componentes, por lo cual es difícil determinar las componentes de manera adecuada.

Frente a esta situación, la rotación de los factores es una herramienta útil, permitiendo redistribuir la varianza a lo largo de las componentes en la matriz de carga y facilitando la identificación de los factores de las componentes. A continuación se muestran los resultados de aplicar el método de rotación ortogonal llamado Varimax.

| N. de componentes | Valor propio | % de variación explicado | % Acumulado |
|-------------------|--------------|--------------------------|-------------|
| 1                 | 3,613        | 27,794                   | 27,794      |
| 2                 | 1,83         | 14,08                    | 41,874      |
| 3                 | 1,803        | 13,867                   | 55,741      |
| 4                 | 1,721        | 13,237                   | 68,979      |

**Tabla 4.4.3** Porcentaje de explicación en las componentes principales utilizando el método de rotación de Varimax

| Variables | Componentes   |               |              |               |
|-----------|---------------|---------------|--------------|---------------|
|           | 1             | 2             | 3            | 4             |
| C_A       | -9,76E-03     | -0,252        | -9,91E-02    | <b>-0,611</b> |
| N_B       | <b>-0,502</b> | -0,303        | -0,272       | 0,453         |
| T_P       | 0,397         | <b>0,669</b>  | 2,94E-02     | -0,213        |
| R_P       | 9,75E-02      | <b>-0,731</b> | 4,68E-02     | -9,00E-02     |
| M_P       | 0,193         | <b>0,795</b>  | 4,60E-02     | 0,108         |
| N_M_1_S   | 5,41E-02      | -3,11E-02     | <b>0,848</b> | 0,292         |
| N_M_2_S   | 0,368         | -9,41E-02     | 0,233        | <b>0,706</b>  |
| N_M_3_S   | <b>0,813</b>  | 0,146         | 3,69E-02     | 0,297         |
| N_M_4_S   | <b>0,846</b>  | 5,78E-02      | 0,163        | 8,88E-02      |
| P_1_S     | 0,104         | 4,17E-02      | <b>0,922</b> | 4,67E-02      |
| P_2_S     | 0,448         | -8,17E-02     | 0,215        | <b>0,592</b>  |
| P_3_S     | <b>0,819</b>  | 8,52E-02      | -7,21E-02    | 0,213         |
| P_4_S     | <b>0,871</b>  | 0,105         | 0,105        | -1,02E-03     |

**Tabla 4.4.4** Matriz de carga rotada por el método de Varimax

La variación total determinada con los cuatro componentes principales obtenidos de los datos estandarizados se mantiene en 68.98%, a pesar de que la rotación generó nuevos valores propios y diferentes porcentajes de explicación para cada componente.

| Variables | Vectores Propios |        |        |        |
|-----------|------------------|--------|--------|--------|
|           | $b_1$            | $b_2$  | $b_3$  | $b_4$  |
| C_A       | -0.139           | 0.170  | 0.167  | 0.474  |
| N_B       | -0.221           | -0.281 | 0.143  | -0.436 |
| T_P       | 0.225            | 0.420  | -0.236 | 0.012  |
| R_P       | -0.061           | -0.288 | 0.393  | 0.357  |
| M_P       | 0.206            | 0.314  | -0.374 | -0.292 |
| N_M_1_S   | 0.185            | -0.433 | -0.413 | 0.186  |
| N_M_2_S   | 0.275            | -0.361 | 0.071  | -0.292 |
| N_M_3_S   | 0.403            | 0.038  | 0.194  | -0.082 |
| N_M_4_S   | 0.394            | 0.042  | 0.179  | 0.158  |
| P_1_S     | 0.190            | -0.323 | -0.479 | 0.376  |
| P_2_S     | 0.291            | -0.293 | 0.099  | -0.208 |
| P_3_S     | 0.369            | 0.086  | 0.284  | -0.048 |
| P_4_S     | 0.389            | 0.123  | 0.191  | 0.185  |

**Tabla 4.4.5 Vectores propios de la matriz de correlación**

A partir de los datos de la tabla 4.4.5 se formarán las componentes principales, donde los vectores propios forman parte de los coeficientes en las combinaciones lineales de las componentes; de esta forma se pueden definir los nuevos factores:

La primera componente,  $\Psi_1$  abarca las siguientes variables:

- $X_2$ : Nivel del prestatario.
- $X_8$ : Número de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE.
- $X_9$ : Número de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE.

- $X_{12}$ : Promedio de materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE.
- $X_{13}$ : Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con crédito del IECE.

$$Y_1 = - 0.221 X_2 + 0.403 X_9 + 0.394 X_{10} + 0.369 X_{12} + 0.389 X_{13}$$

Esta componente se denominará “Aprovechamiento del estudiante en su segundo año con crédito del IECE”, ya que contiene variables relacionadas con el rendimiento del alumno beneficiario y posee el 27.79% de participación en la variación de la población.

La segunda componente,  $\Psi_2$  incluye las siguientes variables:

- $X_3$ : Tiempo del préstamo.
- $X_4$ : Rubros del préstamo.
- $X_5$ : Monto del préstamo

$$Y_2 = 0.42 X_3 - 0.288 X_4 + 0.314 X_5$$

A esta segunda componente la llamaremos “Características del préstamo”, y explica el 14.08% del total de la variación de la población.

La tercera componente,  $\Psi_3$  contiene las siguientes variables:

- $X_6$ : Número de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE.
- $X_{10}$ : Promedio de materias aprobadas en el primer semestre con crédito del IECE.

$$Y_3 = - 0.417 X_6 - 0.479 X_{10}$$

Este factor se denominará “Aprovechamiento del estudiante en su primer semestre con crédito del IECE” y tiene el 13.87% de explicación sobre la variación de la población.

La última componente,  $\Psi_4$  incluye las siguientes variables:

- $X_1$ : Carrera del prestatario.
- $X_7$ : Número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE.
- $X_{11}$ : Promedio de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE.

$$Y_4 = 0.474 X_1 - 0.292 X_7 - 0.208 X_{11}$$

Denominándola “Aprovechamiento del estudiante en su segundo semestre con crédito del IECE” y explica el 13.24% del total de la variación de la población.

Con este análisis se puede llegar a la conclusión que es posible representar a cada unidad por medio de componentes principales, que permiten agrupar características en factores que buscan el mayor porcentaje de explicación con respecto a la población.

De esta manera se obtuvieron cuatro factores, que representan el 68% de la explicación de los estudiantes con crédito educativo dentro del periodo 1995-2000; se concluye entonces que el aprovechamiento de estos alumnos se analizará bajo una perspectiva concreta determinada por:

- Características del préstamo.
- Aprovechamiento del estudiante en su primer semestre con crédito del IECE.
- Aprovechamiento del estudiante en su segundo semestre con crédito del IECE.
- Aprovechamiento del estudiante en su segundo año con crédito del IECE.



## **CONCLUSIONES**

A continuación se presentan las conclusiones basándose en los resultados obtenidos en el presente estudio estadístico:

1. La aplicación del análisis en el presente trabajo permite concluir que la teoría expuesta en el segundo capítulo es fortalecida por los resultados obtenidos en el estudio univariado y multivariado.
2. El crédito del IECE mantiene un buen rendimiento para los alumnos de la ESPOL en el periodo 1995 - 2000, ya que el valor de la media en la nota promedio de materias aprobadas oscila entre 7.00 y 8.00 y el valor de la moda se encuentra ente 5 y 7 materias aprobadas por semestre, lo que permite que los estudiantes culminen sus estudios en el periodo solicitado.

3. En los datos analizados se puede observar en la ESPOL, que el 58,82% de los estudiantes con crédito de IECE en el periodo 1995-2000, pertenecen a las ingenierías tradicionales, el 28,35% pertenecen a carreras autofinanciadas, y el 12,83% son de licenciaturas y tecnologías.
  
4. En lo que corresponde al nivel del prestatario, el 19,7% de los estudiantes acreditados en la ESPOL son del nivel 100 y 200, el 26,3% y 26,6% pertenecen al nivel 300 y 400 respectivamente, y el 27,4% son del nivel 500 y 600.
  
5. En lo que respecta al rubro del préstamo, en 1995 y 1996, el 25.9% de los estudiantes de la ESPOL acreditados por el IECE realizaron los préstamos para sustentar sus gastos de registros y libros; en el siguiente año este porcentaje aumentó al 52.7% y en 1998 fue de 52.6%, lo cual nos indica tendencias muy similares en cuanto a los motivos por los que los estudiantes solicitan el crédito educativo, sin embargo para 1999 el rubro con mayor porcentaje fue sólo registros con el 57.1%.

6. En 1995 y 1996 los alumnos de la ESPOL acreditados por el IECE prestaron la suma total de \$12.996, y en promedio \$481; en 1997 la suma total prestada por los estudiantes de la ESPOL fue de \$46.360, es decir \$33.364 más que en los dos años anteriores, y la media fue de \$626, es decir \$145 más que el periodo anterior, sin embargo, en 1998 el total de dinero prestado al IECE por los alumnos de la ESPOL disminuyó en \$9.009 a \$37.351 y la media no varió mucho, \$655, apenas \$28 menos, pero esto se dio debido a que el grupo de 1998 fueron 17 alumnos menos que en 1997.
  
7. Al analizar el número de materias aprobado por los alumnos de 1995 y 1996 con crédito educativo en la ESPOL, podemos concluir que el valor de la moda, es decir el que tuvo mayor frecuencia, fue de 6 materias aprobadas en el primero, segundo, y cuarto semestre, este valor fue de 5 materias aprobadas en el tercer semestre con crédito del IECE.
  
8. Para los estudiantes de la ESPOL acreditados en 1997, el valor de la moda fue de 6 materias aprobadas en el primero y segundo semestre con crédito del IECE, pero para el tercer y cuarto semestre este valor disminuyó a 5 materias aprobadas.

9. Los alumnos de la ESPOL beneficiarios del IECE en 1998 mantuvieron el valor de la moda en 6 materias aprobadas en los cuatro semestres con crédito educativo.
  
10. Los estudiantes de la ESPOL acreditados en 1999 tuvieron 6 materias aprobadas como valor de la moda en el primero, segundo y tercer semestre con crédito del IECE, pero este valor aumentó en el cuarto semestre a 7 materias aprobadas.
  
11. La nota promedio de materias aprobadas en el primer semestre para los estudiante de la ESPOL con préstamo en 1995 y 1996 tiene su media en 7.37, para el segundo semestre con crédito el valor de la moda fue de 7.29, para el tercer semestre con crédito aumentó a 7.47, y en el cuarto semestre la nota promedio de materias aprobadas mejoró al llegar al 7.54.
  
12. Para los estudiantes de la ESPOL acreditados en 1997 por el IECE, la media de la nota promedio de materias aprobadas en el primero y cuarto semestre con crédito del IECE fue 7.44, para el segundo semestre con crédito bajó a 7.39, para el tercer semestre fue 7.38.

13. En 1998 la media de la nota promedio de materias aprobadas por los alumnos de la ESPOL en el primer semestre con crédito fue 7.66, para el segundo semestre con crédito fue de 7.64, para el tercer semestre con crédito aumentó a 7.57, y en el cuarto semestre la nota promedio de materias aprobadas mejoró al llegar al 7.82.

14. La nota promedio de materias aprobadas en el primer semestre para los estudiante de la ESPOL acreditados en 1999 tiene su media en 7.58, para el segundo semestre con crédito fue de 7.47, para el tercer semestre con crédito aumentó a 7.52, y en el cuarto semestre la nota promedio de materias aprobadas fue 7.45.

15. Con respecto al estudio multivariado de la técnica de correlación lineal entre las 13 variables del aprovechamiento de los estudiantes de la ESPOL con Crédito Educativo del IECE, se encontró que existe una alta dependencia lineal entre el número de materias aprobadas en el primer, segundo y tercer semestre con el promedio de materias aprobadas en este mismo periodo con unos coeficientes de correlación de 0.695, 0.664 y 0.749 respectivamente; también se encontró la existencia de una dependencia lineal ascendente entre el número de materias aprobadas del tercer semestre con el número de materias aprobadas del cuarto semestre y el promedio de materias

aprobadas en el cuarto semestre, con un coeficiente de correlación de 0.653 y 0.735 respectivamente; de la misma forma existe una dependencia lineal entre el Promedio de materias aprobadas en el cuarto semestre con el promedio de materias aprobadas en el primer y tercer semestre, estos tienen un coeficiente de correlación de 0.779 y 0.661 respectivamente.

16. Utilizando la técnica multivariada de tablas de contingencia entre las variables del aprovechamiento de los estudiantes de la ESPOL con Crédito Educativo del IECE, se concluye que el aprovechamiento del prestatario es dependiente de la carrera a la que pertenece y el nivel en el que se encuentra. Por otra parte también se encontró dependencia en el número de materias aprobadas un semestre cualquiera, con la nota promedio que obtiene en dicho semestre, de igual manera el número de materias aprobadas en un semestre es dependiente del número de materias probadas en el siguiente semestre.

17. Con la técnica multivariada de Componentes Principales aplicada a las 13 variables en estudio acerca del aprovechamiento de los estudiantes de la ESPOL con Crédito Educativo del IECE se logró reducir este número de variables en cuatro nuevas variables que explican el

68.98% del total de variación de los datos; a continuación se mencionan las cuatro nuevas variables, las cuales agrupan y explican a las 13 variables en estudio:

- La primera componente esta formada por la combinación lineal entre las variables nivel del estudiante prestatario, número de materias aprobadas en el tercer y cuarto semestre, y el promedio de materias aprobadas en el tercer y cuarto semestre.
- La segunda componente esta compuesta por la combinación lineal entre las variables tiempo en que el estudiante solicita el crédito educativo, monto del préstamo y el rubro del préstamo.
- La tercera componente esta definida por la combinación lineal entre las variables número de materias aprobadas por el estudiante en el primer semestre con crédito del IECE y el promedio de materias aprobadas durante el mismo semestre.
- La cuarta componente esta compuesta por la combinación lineal entre las variables Carrera en la que estudia el prestatario, el número de materias aprobadas en el segundo semestre con crédito del IECE y promedio de materias aprobadas en ese mismo semestre.

## **RECOMENDACIONES**

El trabajo realizado me permite recomendar:

1. Que el Departamento de Bienestar Educativo de la ESPOL actualice la información académica de los estudiantes acreditados por el IECE de tal modo que se puedan realizar investigaciones anuales que proporcionen asesoramiento a los estudiantes interesados en solicitar el crédito educativo.
2. Realizar un análisis exhaustivo para determinar las razones por las cuales se suspende el crédito otorgado por el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo, ya que actualmente existe este tipo de información en la base de datos del departamento de seguimiento académico de este instituto.
3. Acentuar incentivos por parte del IECE, con el objetivo de estimular el rendimiento académico de los beneficiarios del crédito, como podría ser descuentos en los intereses para el periodo de desembolso a aquellos estudiantes que tengan buenos promedios.



# BIBLIOGRAFÍA

1. BRAVO BORJA BOLÍVAR. (1999), "Memorias 1999 del Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas"
2. FREUND JONH, WALPOLE RONALD. (1990), "Estadística Matemática con Aplicaciones." Cuarta Edición. Editorial Prentice - Hall Hispanoamericana, S.A. México.
3. JONSON. (1994), "Statistical Multivariate Analysis." Prentice - Hall Hispanoamericana, S.A. México.
4. LINCOYÁN PORTUS GOVINDEN. (1998), "Introducción a la Estadística." Segunda Edición. Editorial McGraw – Hill Interamericana, S.A. Colombia.

5. RICHARD T. DEVOR. (1992), Statistical Quality Design and Control: Contemporary Concepts and Methods.
  
6. ROBERT V. HOGG y ELLIOT A. TANIS. (2001), "Probability and Statistical Inference" Primera Edición. Prentice - Hall Hispanoamericana, S.A. México.
  
7. [www.iece.org.ec](http://www.iece.org.ec)

## ANEXO A

### MATRIZ DE CORRELACION PARA LAS VARIABLES EN ESTUDIO

|         | C_P    | N_P    | T_P    | R_P    | M_P   | N_M_1_S      | N_M_2_S      | N_M_3_S      | N_M_4_S      | P_M_1 | P_M_2 | P_M_3        | P_M_4 |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|-------|--------------|-------|
| C_P     | 1      |        |        |        |       |              |              |              |              |       |       |              |       |
| N_P     | -0.045 | 1      |        |        |       |              |              |              |              |       |       |              |       |
| T_P     | -0.038 | -0.417 | 1      |        |       |              |              |              |              |       |       |              |       |
| R_P     | 0.040  | 0.084  | -0.273 | 1      |       |              |              |              |              |       |       |              |       |
| M_P     | -0.190 | -0.287 | 0.512  | -0.343 | 1     |              |              |              |              |       |       |              |       |
| N_M_1_S | -0.215 | -0.011 | -0.027 | 0.022  | 0.058 | 1            |              |              |              |       |       |              |       |
| N_M_2_S | -0.256 | -0.030 | -0.011 | 0.036  | 0.103 | 0.378        | 1            |              |              |       |       |              |       |
| N_M_3_S | -0.188 | -0.266 | 0.293  | -0.110 | 0.295 | 0.219        | 0.452        | 1            |              |       |       |              |       |
| N_M_4_S | -0.207 | -0.392 | 0.295  | 0.001  | 0.204 | 0.231        | 0.366        | <b>0.735</b> | 1            |       |       |              |       |
| P_M_1   | -0.117 | -0.229 | 0.075  | -0.022 | 0.082 | <b>0.695</b> | 0.233        | 0.151        | 0.218        | 1     |       |              |       |
| P_M_2   | -0.195 | -0.096 | 0.088  | 0.059  | 0.115 | 0.263        | <b>0.664</b> | 0.412        | 0.323        | 0.300 | 1     |              |       |
| P_M_3   | -0.079 | -0.244 | 0.327  | -0.069 | 0.220 | 0.086        | 0.341        | <b>0.749</b> | 0.578        | 0.098 | 0.471 | 1            |       |
| P_M_4   | -0.132 | -0.407 | 0.380  | -0.017 | 0.245 | 0.153        | 0.273        | <b>0.653</b> | <b>0.795</b> | 0.192 | 0.341 | <b>0.661</b> | 1     |

Anexo A: Matriz de Correlación Lineal de las Variables.

**C\_P:** Carrera del Prestatario

**N\_P:** Nivel del Prestatario

**T\_P:** Tiempo del Préstamo

**R\_P:** Rubros del Préstamo

**M\_P:** Monto del Préstamo

**N\_M\_1\_S:** Número de Materias Aprobadas en el Primer semestre con Crédito del IECE

**N\_M\_2\_S:** Número de Materias Aprobadas en el Segundo semestre con Crédito del IECE

**N\_M\_3\_S:** Número de Materias Aprobadas en el Tercer semestre con Crédito del IECE

**N\_M\_4\_S:** Número de Materias Aprobadas en el Cuarto semestre con Crédito del IECE

**P\_1\_S:** Promedio de Materias Aprobadas en el Primer semestre con Crédito del IECE

**P\_2\_S:** Promedio de Materias Aprobadas en el Segundo semestre con Crédito del IECE

**P\_3\_S:** Promedio de Materias Aprobadas en el Tercer semestre con Crédito del IECE

**P\_4\_S:** Promedio de Materias Aprobadas en el Cuarto semestre con Crédito del IECE