**Capítulo 2**

# POBLACIÓN OBJETIVO Y MUESTREO

* 1. Introducción

En este capítulo se presentan las variables a ser analizadas en la determinación del nivel de conocimientos en lenguaje y matemáticas, aplicado a la población objetivo, identificada por los estudiantes que cursan el último año de bachillerato de los colegios de sostenimiento fiscal de la zona urbana del cantón Guayaquil para el período lectivo 2000 – 2001, así como los principios de selección de la muestra aleatoria, de la cual se captan los datos necesarios para llevar a cabo el objetivo de este trabajo.

Para la determinación de las variables en estudio, se diseñó cuestionarios basados en el pénsum de educación básica actualizado con la reforma curricular de 1998 y el pénsum del ciclo diversificado en las áreas de matemáticas y lenguaje suministrado por el Ministerio de Educación y Cultura, además de los criterios y sugerencias de los especialistas consultados, cuyo análisis permitió identificar puntos importantes, el Ing. Gaudencio Zurita, en el área de matemáticas y Ab. Juan Suárez, en el área de lenguaje.

En vista de que el pénsum correspondiente al área de matemáticas y lenguaje utilizados en cada una de las especializaciones de estudio son diferentes, las variables que se consideraron para el diseño de los cuestionarios captan los conocimientos básicos que deben poseer todos los estudiantes del último año de bachillerato con especialización ya sea en Ciencias Humanísticas o Técnico.En las tablas dadas a continuación se indican las variables de estudio.

**TABLA II**

VARIABLES PARA IDENTIFICAR AL ESTUDIANTE ENTREVISTADO

|  |
| --- |
| **V a r i a b l e** |
| Sexo |
| Edad |
| Actividad extra educativa |
| Jornada de estudio |
| Especialización |

**TABLA III**

**VARIABLES DE ESTUDIO CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DEL CUESTIONARIO DE MATEMÁTICAS**

|  |
| --- |
| **V a r i a b l e** |
| Notación científica |
| Planteamiento y resolución de problemas (Sistemas de ecuaciones lineales, regla de tres, Sucesiones) |
| Conjuntos |
| Desigualdades y conjunto solución |
| Operaciones con polinomios (División y potenciación) |
| Identificación gráfica de una función |
| Gráfico de funciones  |
| Geometría plana (Ecuación de la recta) |
| Sistemas de ecuaciones lineales |
| Circunferencia |
| Teorema de Pitágoras |
| Trigonometría |
| Área del trapecio |
| Volumen |
| Media aritmética |
| Probabilidad  |

**TABLA IV**

**VARIABLES DE ESTUDIO CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DEL CUESTIONARIO DE LENGUAJE**

|  |
| --- |
| V a r i a b l e |
| Lectura Comprensiva |
| Sustantivo, artículo y verbo |
| Sujeto  |
| Predicado |
| Oraciones simples y compuestas |
| Corrección de errores |
| Homónimos con dos palabras |
| Diptongos  |
| Triptongos  |
| Hiatos |
| Significado de palabras  |
| Sinónimos |
| Antónimos |
| Géneros literarios de la prosa |
| Obras literarias universales y sus autores |
| Generalidades de Cicerón |

Es importante mencionar que los conocimientos que las variables van a medir son los adquiridos por los estudiantes hasta segundo año de ciclo diversificado.

* 1. Descripción de las variables seleccionadas
		1. Descripción de las variables generales

**Variable X1 : Sexo**

Con esta variable se indica si el estudiante que actualmente está cursando el último año de bachillerato es hombre o mujer.

**Variable X2 : Edad**

 Edad se la maneja como una variable cuantitativa, la misma que permite determinar la edad en años que tienen los estudiantes al momento de ser aplicados los cuestionarios.

**Variable X3 : Actividad extra educativa**

La variable X3permite determinar si los estudiantes realizan alguna actividad extra educativa que les demande tiempo y esfuerzo.

**Variable X4 : Jornada de estudio**

La variable jornada de estudio permitirá identificar las horas en las que el estudiante asiste a clases.

**Variable X5 : Especialización**

Con la información proporcionada por esta variable se determina la especialización a la que pertenece el estudiante.

* + 1. Descripción de las variables de la prueba de matemáticas

**PREGUNTA 1:** *Notación Científica*

**Variable X6 : Notación científica**

Esta variable es la primera pregunta a medir en la prueba de matemáticas, con ella se podrá establecer si el alumno está en capacidad de trabajar con notación científica, para esta pregunta se requiere que el estudiante maneje correctamente las operaciones fundamentales de los números reales (suma, resta, multiplicación y división).

**PREGUNTA 2:** *Planteamiento y resolución de problemas*

**Variable X7 :Problemas con ecuaciones lineales**

Con esta variable se mide la capacidad de los estudiantes para plantear problemas, y resolverlos a través de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas.

**Variable X8 :Regla de tres compuesta**

Regla de tres compuesta es una variable igual a la anterior mide la capacidad del estudiante para plantear problemas, se requiere que el estudiante tenga conocimientos de la regla de tres compuesta para obtener la respuesta.

**Variable X9 :Sucesión**

Con la información proporcionada por esta variable se determinará la capacidad del estudiante para plantear problemas, además se establecerá si el alumno está en capacidad de reconocer algún orden definido mediante una sucesión.

**PREGUNTA 3:** *Conjuntos*

**Variable X10 : Conjuntos**

Con la variable Conjuntos se podrá determinar si los estudiantes están en capacidad de trabajar con conjuntos y sus operaciones fundamentales.

**PREGUNTA 4:** *Desigualdades y conjunto solución*

**Variable X11** **:Desigualdades y conjunto solución**

Con la presente variable se podrá determinar si los estudiantes están en capacidad de identificar las relaciones de orden como mayor que, menor que, mayor o igual que, menor o igual que, y además determinar si reconocen el conjunto solución de los predicados.

**PREGUNTA 5:** *Operaciones con polinomios*

**Variable X12**  **: División**

Con esta variable se determinará parte del nivel de conocimiento algebraico de los estudiantes, específicamente se evaluará los conocimientos referentes las operaciones fundamentales con polinomios como suma, resta, multiplicación, división.

 **Variable X13**  **: Potenciación**

Potenciación es una variable con la que se determina si el alumno está en capacidad de realizar las operaciones fundamentales con polinomios, se requiere que el estudiante tenga conocimientos referentes a la potenciación.

**PREGUNTA 6:** *Sistemas de Funciones*

**Variable X14**  **: Identificar función**

Con la presente variable se desea saber si los alumnos están en capacidad de identificar gráficamente una función, en esta variable se requiere que el estudiante establezca la diferencia entre una función y una relación cualquiera.

**PREGUNTA 7:** *Sistemas de Funciones*

**Variable X15**  **: Gráfico de funciones**

A través de esta variable se determina si los estudiantes saben graficar funciones. La función utilizada para medir tal conocimiento corresponde a una función lineal y a una función cuadrática, además se evaluará la capacidad del estudiante para distinguir los puntos extremos de una función como incluidos o excluidos.

**PREGUNTA 8:** *Geometría plana*

**Variable X16**  **: Ecuación de la recta**

A través de la presente variable se establece si el estudiante está en capacidad de determinar la ecuación de una recta dados dos puntos, elementos de ésta.

**PREGUNTA 9:** *Sistemas de ecuaciones lineales*

**Variable X17**  **: Sistemas de ecuaciones lineales**

Con la información suministrada por esta variable, se determinará si los alumnos pueden “ resolver ” sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para esta variable se requiere que el estudiante maneje correctamente las operaciones fundamentales de números racionales (suma, resta multiplicación y división).

**PREGUNTA 10:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X18**  **: Ecuación de la circunferencia**

En esta variable primero se evaluará si el estudiante recuerda la fórmula para hallar la distancia entre dos puntos dados que son el centro y un punto elemento de la circunferencia, con dicha distancia que representa el radio de la circunferencia y el punto central de la misma se determinará la ecuación de la circunferencia.

**PREGUNTA 11:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X19**  **: Teorema de Pitágoras y trigonometría**

Con la información captada por esta variable se determinará la capacidad del estudiante para resolver un ejercicio trigonométrico utilizando el teorema de Pitágoras. En esta pregunta se requiere que el alumno obtenga el valor de la hipotenusa de un triángulo rectángulo, para luego calcular el valor de la función trigonométrica establecida en la pregunta.

**PREGUNTA 12:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X20**  **: Trigonometría**

La variable X20 evalúa conocimientos básicos en trigonometría, específicamente en lo referente a identidades trigonométricas básicas, y los valores correspondientes a dos funciones trigonométricas de un ángulo agudo cuyo valor es θ en un triángulo rectángulo.

**PREGUNTA 13:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X21**  **: Área del trapecio**

Área del trapecio es una variable con la cual se determinará ciertos conocimientos referentes a figuras planas. En esta pregunta se requiere que el estudiante grafique la figura definida en la pregunta (trapecio) y aplicar la fórmula del área de esta figura.

**PREGUNTA 14:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X22 : Volumen**

Esta pregunta no se limita a evaluar la capacidad del alumno para calcular volúmenes de cuerpos geométricos. El estudiante debe analizar el problema, determinar el valor del lado del cubo utilizando porcentajes, a fin hallar el volumen del mismo.

**PREGUNTA 15:** *Estadística*

**Variable X23** **:** **Cálculo de la media aritmética**

Se evalúa los conocimientos correspondientes al sistema de estadística y probabilidad a través de la presente variable. El alumno debe recordar la media aritmética para luego calcularla.

**PREGUNTA 16:** *Estadística*

**Variable X24**  **:** **Probabilidad**

Esta es la última variable que se mide en el cuestionario de matemáticas, en la que se evalúa los conocimientos de estadística y probabilidad que debe poseer el estudiante.

**Variable X25**  **:** **Nota de matemáticas**

Esta es una variable cuantitativa, la misma que es el producto del examen de matemáticas aplicado a los estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil. En el anexo 5 se presenta el detalle del esquema de calificación utilizado para cada pregunta de matemáticas, a fin de obtener la nota total correspondiente.

* + 1. Descripción de las variables de la prueba de lenguaje

**PREGUNTA 1:** *Lectura Comprensiva*

Variable X26  : Reconocimiento de información de manera explícita

El principal objetivo de la evaluación en lenguaje es la comprensión lectora de los estudiantes, es decir se medirá la capacidad del estudiante para retener e identificar partes de la información contenida en el texto. Con esta variable se requiere que el estudiante organice y relacione las ideas para una compresión global y parcial de la información proporcionada en el texto, es decir; que interprete el sentido, establezca la síntesis y formule el juicio sobre el contenido de la lectura presenta en la prueba de lenguaje.

**PREGUNTA 2:** *Gramática*

**Variable X27**  **:** **Sustantivos, artículos y verbos**

Con la información suministrada por esta variable se evaluará los conocimientos que los estudiantes posean en lo referente a la clasificación de las palabras en castellano. En esta pregunta se ha incluido sustantivos artículos y verbos.

**PREGUNTA 3:** *Gramática*

**Variable X28**  **:** **Sujeto**

A través de esta variable se determinará los conocimientos que los estudiantes posean referente a la estructura de la oración, en esta variable se mide la capacidad del estudiante para reconocer en una oración el sujeto identificando su núcleo (sustantivo).

**Variable X29**  **:** **Predicado**

Con esta variable al igual que la anterior se determinará los conocimientos que los estudiantes posean referente a la estructura de la oración, en esta variable se mide la capacidad del estudiante para reconocer en una oración el predicado identificando además su núcleo (verbo).

**PREGUNTA 4:** *Gramática*

**Variable X30**  **:** **Oraciones simples y compuestas**

Se incluyó la presente variable con el propósito de poder determinar si el estudiante puede diferenciar las oraciones simples de las compuestas, para esta variable se requiere que el estudiante identifique primero las proposiciones y los enlaces necesarios para la construcción de las oraciones compuestas.

**PREGUNTA 5:** *Ortografía*

**Variable X31**  **:** **Corrección de errores**

A través de la variable Corrección de errores se establecerá si el estudiante tiene los conocimientos básicos de acentuación de las palabras agudas, graves y esdrújulas, además de conocimientos generales de ortografía.

**PREGUNTA 6:** *Ortografía*

**Variable X32**  **:** **Homónimos con dos palabras**

Homónimos es una variable en la que se requiere que el estudiante establezca correctamente los significados de palabras que son iguales en su pronunciación pero tienen distinto significado.

**PREGUNTA 7:** *Ortografía*

**Variable X33**  **:** **Diptongos**

La variable Diptongos permite establecer si el estudiante identifica los vocablos que contengan dos vocales diferentes que se pronuncian en una sola sílaba como diptongos.

**Variable X34**  **:** **Triptongos**

La variable Triptongos permite establecer si el estudiante identifica los vocablos que contengan tres vocales que se pronuncian en una sola sílaba como triptongos.

**Variable X35** **:** **Hiatos**

La variable Hiatos permite establecer si el estudiante identifica los vocablos que contengan dos vocales diferentes que se pronuncian en dos sílabas como hiatos.

**PREGUNTA 8:** *Vocabulario*

**Variable X36 :** **Significado de palabras**

Esta variable se mide la capacidad del estudiante para establecer el significado de palabras a partir del contexto de una oración.

**PREGUNTA 9:** *Vocabulario*

**Variable X37**  **:** **Sinónimos**

La variable Sinónimos permite medir los conocimientos que deben poseer los estudiantes para establecer vocablos y expresiones que tienen un mismo o muy parecido significado.

**PREGUNTA 10:** *Vocabulario*

**Variable X38**  **:** **Antónimos**

Antónimos es una variable que mide los conocimientos del estudiante para establecer vocablos y expresiones que expresan conceptos opuestos.

**PREGUNTA 11:** *Literatura*

**Variable X39**  **:** **Géneros literarios de la Prosa**

A través de la presente variable se miden los conocimientos básicos del estudiante en lo referente a los géneros literarios pertenecientes a la prosa.

**PREGUNTA 12:** *Literatura*

**Variable X40**  **:** **Obras literarias y sus autores**

Con la información proporcionada con esta variable se medirá los conocimientos generales que posea el estudiante en lo referente a obras literarias universales y sus correspondientes autores.

**PREGUNTA 13:** *Literatura*

**Variable X41** **:** **Generalidades de Cicerón**

Esta es la última variable que se mide en el cuestionario de lenguaje, al igual que la anterior mide conocimientos generales de la literatura universal.

**Variable X42**  **:** **NOTA DE LENGUAJE**

Esta variable cuantitativa representa el rendimiento en el área de lenguaje alcanzado por estudiante al que se le aplicó la prueba. Esta calificación al igual que la prueba de matemáticas es calificado sobre 100 puntos. En el anexo 7 se presenta el detalle del esquema de calificación utilizado para cada pregunta de lenguaje, a fin de obtener la nota total correspondiente.

* 1. Cuestionarios

Se elaboró dos cuestionarios con la finalidad de capturar los datos referente a las variables descritas anteriormente. En el anexo 2 y 3 que se encuentran al final de este trabajo se muestran dichos cuestionarios (el primer cuestionario corresponde al área de matemáticas y el segundo al área de lenguaje).

El tiempo suministrado a los estudiantes para efectuar ambas pruebas es de 1 hora para cada una, pero el tiempo estimado es 59 minutos para la prueba de matemáticas y 51 minutos para la prueba de lenguaje, en los anexos 4 y 6 se indica el tiempo estimado por pregunta.

Para la captación de los datos requeridos por las variables descritas anteriormente fue necesario el traslado a las aulas de clases de los colegios que fueron seleccionados en la muestra. Los cuestionarios fueron aplicados en los meses de septiembre y octubre del 2000.

* 1. Descripción de la población objetivo

Para efectos de la presente investigación se considera queen el cantón Guayaquil existen 129 colegios fiscales urbanos, los cuales están clasificados en **colegios con ciclo básico**, **ciclo básico y** **hasta segundo año de ciclo diversificado**, **ciclo básico y diversificado**, **ciclo de especialización post ciclo básico**, y por último **ciclo de especialización post bachillerato** (ver tabla V), sin embargo cabe recalcar que la población objetivo son los estudiantes del último año de bachillerato, por lo que los colegios de donde se extraerán estas unidades son los que tienen hasta tercer año de ciclo diversificado, la tabla V muestra la existencia física de 92 colegios con esta característica.

**TABLA V**

**COLEGIOS FISCALES URBANOS DEL CANTON GUAYAQUIL**

|  |  |
| --- | --- |
| C o l e g i o s | T o t a l |
| Básico | 29 |
| Básico y hasta 2do. Año diversificado | 2 |
| Básico y diversificado | 92 |
| Post ciclo básico | 1 |
| Post bachillerato | 5 |
| **Total** | **129** |

**Fuente:** Dirección Provincial de Educación del Guayas. Departamento de Estadísticas y Censos, año 2000.

Es importante mencionar que estos 92 colegios laboran en una, dos o hasta tres jornadas diariamente, por lo que en realidad se tiene que las unidades de investigación están distribuidas en 114 colegios, en la tabla VI se detalla el número de colegios fiscales urbanos con tercer año de ciclo diversificado del cantón Guayaquil por jornada de estudio, así como el número de estudiantes.

**TABLA VI**

NÚMERO DE COLEGIOS Y ALUMNOS POR JORNADA DE ESTUDIO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jornada de estudio | **Total de colegios** | **Total de alumnos** |
| Matutina | 46 | 7.418 |
| Vespertina | 34 | 3.341 |
| Nocturna | 34 | 1.468 |
| Total | 114 | 12.227 |

**Fuente:** Dirección Provincial de Educación del Guayas. Departamento de Estadísticas y Censos, año 2000.

La población antes descrita se encuentra particionada en 23 especializaciones, el número de alumnos de cada una de estas especializaciones por jornada de estudio se detalla en la tabla VII.

**TABLA VII**

**NÚMERO DE ALUMNOS POR ESPECIALIZACIONES Y JORNADA DE ESTUDIO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Especialización** | **Matutina** | **Vespertina** | Nocturna |
| FIMA | 739 | 350 | 240 |
| QUIBIO | 518 | 276 | 151 |
| Sociales | 347 | 246 | 115 |
| Mecánica Automotriz | 223 | 0 | 22 |
| Secretariado Español | 217 | 0 | 0 |
| Contabilidad | 2.750 | 832 | 429 |
| Informática | 1.000 | 800 | 366 |
| Computación | 400 | 341 | 0 |
| Electricidad | 196 | 27 | 40 |
| Electrónica | 80 | 63 | 20 |
| Construcción Civil | 30 | 0 | 0 |
| Mecánica Industrial | 165 | 38 | 30 |
| Refrigeración | 66 | 0 | 0 |
| Comercialización | 270 | 114 | 0 |
| Quibio Salud | 0 | 45 | 0 |
| Electromecánica | 72 | 0 | 0 |
| Matemático Químico | 0 | 23 | 0 |
| Matemático Biológico | 0 | 45 | 0 |
| Ciencias Básicas | 0 | 48 | 20 |
| Administración | 0 | 70 | 20 |
| Agroindustria | 0 | 23 | 15 |
| Secretariado Administración | 215 | 0 | 0 |
| Secretariado Bilingüe | 129 | 0 | 0 |
| Total | 7.418 | 3.341 | 1.468 |

**Fuente:** Dirección Provincial de Educación del Guayas. Departamento de Estadísticas y Censos, año 2000.

Las siguientes especializaciones pueden ser agrupadas como se indica en la tabla dada a continuación debido a que el material dictado en el área de matemáticas y lenguaje es el mismo.

##### TABLA VIII

|  |
| --- |
| Especialización |
| QUIBIO | QUIBIOQUIBIO Salud |
| Informática | InformáticaComputación |
|  |
| Secretariados | Secretariado BilingüeSecretariado Español |
| Secretariado Administración |
| Técnico1 | Mecánica Automotriz |
| Electricidad |
| Electrónica |
| Mecánica Industrial |
| Refrigeración |
| Electromecánica |
| Técnico2 |  |
| Matemático Quibio |
| Matemático Biológico |

El **marco muestral** utilizado corresponde a la lista de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil, proporcionado por el Departamento de Estadísticas y Censos de la Dirección Provincial de Educación del Guayas, en el que se puede identificar las tres jornadas de estudio mencionadas anteriormente (ver anexo 1).

* 1. Determinación del tamaño de la muestra

El **plan de muestreo** que se utiliza para seleccionar la muestra es multietápico, específicamente son necesarias tres etapas.

En la **primera etapa** se determina el tamaño de la muestra utilizando muestreo aleatorio simple, para lo cual es necesario estimar varianza poblacional, para este propósito, se escoge una **muestra piloto** de 125 estudiantes (1,022% de la población), seleccionados aleatoriamente con el mismo esquema utilizado para la estratificación de la población, es decir; se determina el número de estudiantes por jornada de estudio proporcionalmente, en la tabla IX se puede observar el número de unidades de investigación seleccionadas.

### TABLA IX

### MUESTRA PILOTO POR JORNADA DE ESTUDIO

|  |  |
| --- | --- |
| **Jornada de estudio** | **Total de alumnos** |
| Matutina | 76 |
| Vespertina | 35 |
| Nocturna | 14 |
| **Total** | **125** |

Se escoge como **variable de interés** a X28: Sujeto, para estimar la verdadera proporción de estudiantes que reúnen ciertas características de interés, ya que dentro del grupo de variables en estudio, ésta es la segunda con mayor varianza y catalogada por el especialista consultado como una variable que realmente permite evaluar conocimientos.

Para la selección de las unidades que formaran parte de la muestra se fija:

* = 0.05, es decir (1 - )100% = 95% de confianza.
* Z=1.96, este valor es obtenido de la tabla de la distribución Normal.
* El error de diseño, .
* El tamaño de la población, .
* El valor ****=0.24 y  = 0.76, obtenidos a partir de la muestra piloto previamente seleccionada (**** es la proporción de estudiantes del último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil que respondieron correctamente a la pregunta “Sujeto” y es la proporción de estudiantes que no respondieron la pregunta ).
* ****2= 0.1824

El tamaño de la muestra para el estimador de la proporción utilizando ***“muestreo aleatorio simple”*** está definido por:



Y



Al reemplazar los valores ya mencionados en la definición del tamaño de la muestra tenemos:



donde:



En esta misma etapa, el tamaño de la muestra obtenido se lo distribuye en las jornadas de estudio utilizando muestreo estratificado, dentro de cada jornada los entes de investigación presentan características homogéneas y entre jornadas heterogéneas, por lo que a estos grupos se los denominará estratos (Para determinar como estratos a las jornadas de estudio se realizó un análisis con ciertas variables incluida la variable de interés).

Para determinar el número de unidades de cada estrato que deberán ser seleccionadas aleatoriamente se utiliza afijación proporcional, es decir; ***nh = nWh*.**

Donde:

: el tamaño de la muestra del estrato h = 1,..., 3;

1: MATUTINA 2: VESPERTINA 3: NOCTURNA

: el tamaño de la muestra = 423.

 , el peso del estrato h en la población.

### TABLA X

**TAMAÑO DE MUESTRA PARA CADA ESTRATO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jornada de estudio | **Peso del estrato** | **Tamaño de la muestra** |
| Matutina | 0.61 | 257 |
| Vespertina | 0.27 | 115 |
| Nocturna | 0.12 | 51 |
| **Total** |  | **423** |

En la tabla XI se indica el número de unidades que deben ser extraídas de cada especialización por jornada de estudio, para lo cual se utiliza también afijación proporcional.

**TABLA XI**

TAMAÑO DE LA MUESTRA POR JORNADAS DE ESTUDIO Y ESPECIALIZACIÓN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Especialización** | Matutina | **Vespertina** | **Nocturna** |
| FIMA | 26 | 12 | 8 |
| QUIBIO | 18 | 11 | 5 |
| Sociales | 12 | 9 | 4 |
| Contabilidad | 95 | 29 | 15 |
| Informática | 49 | 39 | 13 |
| Ciencias Básicas | 0 | 2 | 1 |
| Administración | 0 | 2 | 1 |
| Comercialización | 9 | 4 | 0 |
| Agroindustria  | 0 | 1 | 1 |
| Construcción Civil | 1 | 0 | 0 |
| Secretariados | 19 | 0 | 0 |
| Técnico1 | 28 | 4 | 3 |
| Técnico2 | 0 | 2 | 0 |
| **Total** | **257** | **115** | **51** |

En la **segunda etapa** del diseño muestral se determina el número de colegios de los cuales se extraerá las unidades de investigación. Es importante mencionar que los colegios presentan unidades de investigación con características heterogéneas dentro de ellos y homogéneas fuera de los mismos, por lo que a estos grupos se los denominará a partir de este momento conglomerados.

Para determinar el número de conglomerados de los cuales se extraerá la muestra, se utiliza la siguiente ecuación:



donde:

na : muestra obtenida a través de muestreo aleatorio simple = 423.

: número de unidades promedio por conglomerado = 107.



Para calcular δ es necesario conocer el valor de σ2 cuya fórmula está dada por:



N representa el número de conglomerados en estudio, como se mencionó anteriormente se consideran 114 conglomerados.

: número de unidades promedio por conglomerado = 107.

S2 = es el estimador de la varianza poblacional (**\***) = 0.1824.

Con estos valores se tiene que σ2 = 0.1823 y δ= -0.009

Reemplazando estos valores en la expresión anterior se obtiene que es necesario investigar 10 colegios (en el anexo 1 se pueden observar los colegios seleccionados en la muestra). En la tabla XII se indica el número de colegios seleccionados por jornada de estudio.

**TABLA XII**

### NÚMERO DE COLEGIOS POR JORNADA DE ESTUDIO

|  |  |
| --- | --- |
| Jornada de estudio | **Total de colegios** |
| Matutina | 4 |
| Vespertina | 3 |
| Nocturna | 3 |
| **Total** | **10** |

En la **tercera etapa** del diseño muestral se escoge la unidad de investigación final representada por los estudiantes de último año de bachillerato de los colegios fiscales urbanos del cantón Guayaquil. La captación de los datos dentro del aula de clases se la realiza exhaustivamente, lo cual permite contar con las suficientes unidades de investigación necesarias para cubrir el tamaño de muestra obtenido en la primera etapa, pero para la selección final de las unidades de investigación que formarán parte de la muestra, se realiza un submuestreo de las unidades seleccionadas exhaustivamente.

* 1. Codificación de las variables

A continuación se presenta la codificación de las variable cualitativas en estudio.

* + - 1. Codificación de las variables generales

**Variable X1 : Sexo**

0 : Masculino

1 : Femenino

**Variable X3 : Actividad extra educativa**

0 : No

1 : Sí

**Variable X4 : Jornada**

1 : Matutina

2 : Vespertina

3 : Nocturna

* + - 1. Codificación de las variables de la prueba de matemáticas

**PREGUNTA 1:** *Notación Científica*

**Variable X6 : Notación científica**

0 : No plantea el problema.

1 : Entiende notación científica.

2: Entiende notación científica y realiza correctamente las operaciones.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

**PREGUNTA 2:** *Planteamiento y resolución de problemas*

**Variable X7 :Problemas con ecuaciones lineales**

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

 **Variable X8 :Regla de tres compuesta**

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

**Variable X9 :Sucesión**

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

**PREGUNTA 3:** *Conjuntos*

**Variable X10 : Conjuntos**

0 : No plantea el problema.

1 : Plantea correctamente el problema.

2 : Plantea y resuelve correctamente el problema.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

**PREGUNTA 4:** *Desigualdades y conjunto solución*

**Variable X11** **:Desigualdades y conjunto solución**

0 : No resuelve el problema.

1 : Sabe trabajar con desigualdades.

2 : Sabe trabajar con desigualdades y halla el conjunto solución p(x) y q(x).

**PREGUNTA 5:** *Operaciones con polinomios*

**Variable X12**  **: División**

0 : No resuelve el problema.

1 : Realiza correctamente algunas operaciones.

2 : Realiza correctamente todas las operaciones.

**Variable X13**  **: Potenciación**

0 : No resuelve el problema.

1 : Realiza correctamente algunas operaciones.

2 : Realiza correctamente todas las operaciones.

**PREGUNTA 6:** *Sistemas de Funciones*

**Variable X14** **: Identificar función**

0 : Marca la respuesta incorrecta.

1 : Marca la respuesta correcta.

**PREGUNTA 7:** *Sistemas de Funciones*

**Variable X15**  **: Gráfico de funciones**

0 : No resuelve el problema.

1 : Grafica correctamente la función lineal.

2 : Grafica correctamente la función cuadrática.

3 : Grafica correctamente la función lineal y la función cuadrática.

**PREGUNTA 8:** *Geometría plana*

**Variable X16**  **: Ecuación de la recta**

0 : No resuelve el problema.

1 : Halla el valor correcto de la pendiente de la recta.

2 : Halla el valor correcto de la pendiente y determina la ecuación

correcta de la recta.

**PREGUNTA 9:** *Sistemas de ecuaciones lineales*

**Variable X17**  **: Sistemas de ecuaciones lineales**

0 : No resuelve el problema.

1 : Entiende sistemas de ecuaciones lineales.

2: Entiende sistemas de ecuaciones lineales y realiza correctamente las operaciones.

3 : No plantea el problema pero obtiene la respuesta.

**PREGUNTA 10:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X18**  **: Ecuación de la circunferencia**

0 : No resuelve el problema.

1 : Calcula el valor correcto del radio de la circunferencia.

2: Calcula el valor correcto del radio de la circunferencia y determina la ecuación de la misma.

**PREGUNTA 11:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X19**  **: Teorema de Pitágoras y trigonometría**

0 : No resuelve el problema.

1 : Calcula el valor correcto de la hipotenusa.

2: Calcula el valor correcto de la hipotenusa y determina correctamente el valor de la función trigonométrica.

**PREGUNTA 12:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X20**  **: Trigonometría**

0 : Contesta incorrectamente todos los literales.

1 : Contesta correctamente uno de los tres literales.

2 : Contesta correctamente dos de los tres literales.

3 : Contesta correctamente los tres literales.

**PREGUNTA 13:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X21**  **:** *Área del trapecio*

0 : No grafica el trapecio, ni resuelve el problema.

1 : Grafica correctamente el trapecio.

2: Grafica el trapecio y determina su superficie correctamente.

**PREGUNTA 14:** *Sistema geométrico y de medida*

**Variable X22 : Volumen**

0 : No resuelve el problema.

1 : Calcula correctamente el valor de la arista del cubo.

2 : Calcula el valor de la arista y calcula su volumen del cubo .

**PREGUNTA 15:** *Estadística*

**Variable X23**  **:** **Cálculo de la media aritmética**

0 : No conoce lo que es la media aritmética.

1 : Conoce lo que es la media aritmética.

2: Conoce lo que es la media aritmética y la calcula correctamente.

**PREGUNTA 16:** *Estadística*

**Variable X24**  **:** **Probabilidad**

0 : No calcula correctamente la probabilidad.

1 : Calcula correctamente la probabilidad.

* + - 1. Codificación de las variables de la prueba de lenguaje

**PREGUNTA 1:** *Lectura Comprensiva*

Variable X26 : Reconocimiento de información de manera explícita

0 : No responde las preguntas.

1 : Contesta correctamente una pregunta.

2 : Contesta correctamente dos preguntas.

3 : Contesta correctamente tres preguntas.

4 : Contesta correctamente cuatro preguntas.

**PREGUNTA 2:** *Gramática*

**Variable X27**  **:** **Sustantivos, artículos y verbos**

0 : No responde la pregunta.

1 : Contesta una parte correctamente.

2 : Contesta dos o más partes correctamente.

**PREGUNTA 3:** *Gramática*

**Variable X28**  **:** **Sujeto**

0 : No responde.

1 : Identifica correctamente el sujeto.

2 : Identifica correctamente el sujeto y su núcleo.

**Variable X29**  **:** **Predicado**

0 : No responde.

1 : Identifica correctamente el predicado.

2 : Identifica correctamente el predicado y su núcleo.

**PREGUNTA 4:** *Gramática*

**Variable X30**  **:** **Oraciones simples y compuestas**

0 : No distingue la oración simple de la compuesta.

1 : Identifica correctamente la oración simple.

2 : Identifica correctamente la oración compuesta .

3 : Identifica toda la pregunta.

**PREGUNTA 5:** *Ortografía*

**Variable X31**  **:** **Corrección de errores**

0 : No realiza ninguna corrección.

1 : Corrige de una a cuatro palabras.

2 : Corrige de cinco a siete palabras.

3 : Corrige ocho a más palabras.

**PREGUNTA 6:** *Ortografía*

**Variable X32**  **:** **Homónimos con dos palabras**

0 : No contesta la pregunta.

1 : Identifica correctamente un homónimo.

2 : Identifica correctamente dos homónimos.

3 : Identifica correctamente tres homónimos.

4 : Identifica correctamente cuatro homónimos.

**PREGUNTA 7:** *Ortografía*

**Variable X33**  **:** **Diptongos**

0 : No reconoce los diptongos.

1 : Identifica un diptongo.

2 : Identifica todos los diptongos.

**Variable X34**  **:** **Triptongos**

0 : No reconoce los triptongos.

1 : Identifica un triptongo.

2 : Identifica todos los triptongos.

**Variable X35**  **:** **Hiatos**

0 : No reconoce los hiatos.

1 : Identifica un hiato.

2 : Identifica todos los hiatos.

**PREGUNTA 8:** *Vocabulario*

**Variable X36**  **:** **Significado de palabras**

0 : No responde la pregunta.

1 : Completa una de tres palabras.

2 : Completa cuatro o más palabras.

**PREGUNTA 9:** *Vocabulario*

**Variable X37**  **:** **Sinónimos**

0 : No identifica sinónimo alguno.

1 : Determina correctamente uno o dos sinónimos.

2 : Determina correctamente tres o más sinónimos.

**PREGUNTA 10:** *Vocabulario*

**Variable X38** **:** **Antónimos**

0 : No identifica antónimo alguno.

1 : Determina correctamente uno o dos antónimos.

2 : Determina correctamente tres o más antónimos.

**PREGUNTA 11:** *Literatura*

**Variable X39**  **:** **Géneros literarios de la Prosa**

0 : No identifica género alguno.

1 : Identifica correctamente uno género literario de la prosa.

2 : Identifica correctamente los géneros literarios de la prosa.

**PREGUNTA 12:** *Literatura*

**Variable X40**  **:** **Obras literarias y sus autores**

0 : No responde la pregunta

1 : Identifica correctamente uno o dos autores y sus obras.

2 : Identifica correctamente tres o más autores y sus obras.

**PREGUNTA 13:** *Literatura*

**Variable X41**  **:** **Generalidades de Cicerón**

0 : No responde la pregunta.

1 : Identifica correctamente la ciudad en la que Cicerón nació.