

# **ANÁLISIS DE HOMOGENEIDAD MULTINIVEL APLICADO A LA EVALUACIÓN DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS**

Raquel Hernández Rodríguez<sup>1</sup>, Fernando Sandoya Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniera en Estadística Informática

<sup>2</sup> Director de Tesis, Matemático, Escuela Politécnica Nacional, Profesor de la ESPOL desde 1994.

## **RESUMEN**

La investigación realizada en esta tesis corresponde al análisis estadístico de los resultados obtenidos a través de un cuestionario aplicado a los estudiantes de quinto y sexto curso de los establecimientos educativos regidos por el Ministerio de Educación y Cultura en los cantones de la provincia del Guayas, mediante la aplicación de técnicas de Muestreo e innovadoras técnicas de análisis Multivariado.

El objetivo es identificar cuales son los problemas que se desarrollan en el colegio y en su entorno que afectan mayormente a los estudiantes por medio de una escala calificada por ellos como serio, moderado, menor o no es un problema, considerando las preguntas que constan en el cuestionario correspondientes a problemas sugeridos por los estudiantes en un estudio exploratorio previo.

La Hipótesis considerada es que algunos de los problemas que se presentan en el colegio y en su entorno afectan en mayor grado a los estudiantes.

Se asume que estos problemas influyen en el estudiante de varias formas, no sólo en su rendimiento académico, sino que hay otros aspectos involucrados como el psicológico o social, finalmente en su desarrollo como personas y futuros adultos que guiarán a las subsecuentes generaciones, pero la forma en que dichos problemas afectan al estudiante forman parte de otro extenso estudio.

En la presente investigación se buscó identificar los problemas más serios y si estos se distribuyen de manera homogénea en toda la provincia, o si solamente influyen en algunos cantones.

Los resultados obtenidos permitieron concluir que existe mayor problemática en los colegios fiscales que en los particulares, que un número considerable de estudiantes de ambos tipos de colegio calificaron a la falta de apoyo económico por parte del Estado como un problema serio; Si bien es cierto que considerando conjuntamente las respuestas de los estudiantes de todos los cantones de la provincia, unánimemente consideraron que la mayoría de los ítems expuestos en el cuestionario no representaban un problema, hubieron ciertos colegios de determinados cantones en los que los problemas son considerados como serios. Por medio del análisis de homogeneidad se dividieron las variables en dos grupos bien definidos, caracterizados por los problemas que afectan al estudiante como persona y los que los afectan de una manera indirecta, de esta manera se confirmó la hipótesis planteada, de que algunos problemas inciden con mayor intensidad en el estudiante.

## **INTRODUCCIÓN**

A través del tiempo se han suscitado numerosos cambios en lo que a costumbres y nuevas tendencias se refiere, también influye mucho en nuestro país las actividades de países más desarrollados que el nuestro que imponen sus costumbres, gustos y comportamiento en general.

Se ha considerado necesario realizar un estudio de las influencias de todos estos factores en la conducta de los estudiantes de educación secundaria, debido a que los individuos que pertenecen a este grupo se encuentran en una etapa de la vida en la que varias experiencias, personas y otra serie de factores ejercen gran influencia.

En el transcurso de los años que se dedican al estudio, tanto en el ámbito primario como secundario, los individuos adquieren no solo el conocimiento impartido por los profesores día a día, sino que también se encuentran en un constante aprendizaje mediante experiencias propias o de las personas del entorno que le rodean, algunas de las cuales marcan para siempre la personalidad del individuo.

Los padres, maestros, compañeros e incluso el mismo colegio o los problemas que le afecten a este o a su entorno provocan una serie de reacciones en los estudiantes que directa o indirectamente pueden afectar no solo a su rendimiento como estudiante, sino también a su formación como personas, y considerando el hecho de que en un futuro no muy lejano formarán parte de la sociedad activamente, serán los futuros estudiantes universitarios, posteriormente los futuros profesionales y padres que guiarán a las subsecuentes generaciones; es por esta razón que es indispensable conocer cuáles son las principales causas o problemas que afectan a los estudiantes, y que mejor manera que obteniendo la información por medio de ellos mismos, aplicando un cuestionario con preguntas para determinar con una escala calificada por los estudiantes cuales son los problemas que los afectan mas.

## **CONTENIDO**

El estudio se realizó en las siguientes etapas:

1. Diseño del cuestionario.
2. Aplicación de las técnicas de muestreo para determinar los cantones y colegios en los que se realizó la encuesta.
3. Implementación del cuestionario
4. Análisis univariado de las variables que intervienen en el estudio.
5. Análisis Multivariado no lineal: aplicación de las técnicas de análisis de homogeneidad multinivel por tratarse de variables categóricas.
6. Conclusiones y Recomendaciones.

### **1. Diseño del Cuestionario:**

En el cuestionario aplicado, el estudiante calificó cada uno de los problemas que se consideró que podrían existir en el colegio con los cuales el estudiante no se siente satisfecho y que conciente o inconscientemente lo afectan física, moral o psicológicamente, con una escala, en la cual el señalará la opción que considere pertinente, esta escala corresponde a si el problema en su colegio es: serio, moderado, menor o no es un problema, no se incluye en el cuestionario el nombre del alumno, para que no tenga dificultad alguna en contestar verazmente a las preguntas formuladas en el cuestionario, y no sienta que se puedan tomar represalias en su contra por las respuestas que proporcione.

Después de las consideraciones anteriores, el cuestionario permitió obtener información de las siguientes variables:

1. Edad
2. Sexo
3. Tipo de colegio
4. Atraso de los estudiantes
5. Ausentismo de los estudiantes
6. Ausentismo de los profesores
7. Fuga de estudiantes de las horas de clase
8. Conflictos físicos entre estudiantes dentro del colegio
9. Robos cometidos dentro del colegio
10. Robo y/o asalto en los alrededores del colegio
11. Vandalismo o daños físicos causados a las instalaciones del colegio
12. Consumo de bebidas alcohólicas dentro del colegio
13. Consumo de drogas dentro del colegio
14. Posesión de armas(cortopunzantes, de fuego) por los estudiantes
15. Abuso físico de profesores a estudiantes
16. Abuso verbal (insultos) de profesores a estudiantes
17. Acoso sexual de profesores a estudiantes
18. Falta de apoyo económico por parte del estado
19. Corrupción en la administración del colegio por parte de las autoridades directivas
20. Falta de preparación de los profesores para dictar las clases
21. Irrespeto a los profesores y/o a las autoridades del colegio

## **2. Aplicación de las técnicas de muestreo para determinar los cantones y colegios en los que se realizó la encuesta.**

La aplicación de técnicas de muestreo indican como llevar a cabo la encuesta en los cantones y colegios más relevantes de toda la provincia del Guayas, esto porque no se cuenta con los recursos necesarios de tiempo y dinero principalmente para realizar un censo, además es importante recalcar que un buen muestreo representativo de la población a considerar, en este caso: los estudiantes secundarios de la provincia del Guayas, reproduce significativamente los parámetros de la población, por lo que es aceptable realizarlo sin perder credibilidad en los resultados.

El muestreo que se aplicó considera el número de colegios fiscales y particulares en la provincia del Guayas, de esta manera se procedió a aplicar un tipo de muestreo llamado estratificado, en el cual cada estrato contiene a cantones con similar número de colegios fiscales y particulares (Tabla I), después de realizar esto, se procedió a identificar a los colegios más representativos de cada cantón y se aplicó la encuesta a un paralelo de quinto y sexto curso respectivamente, independientemente del número de estudiantes que dicho paralelo tenga y de la especialización a la que pertenezca.

**Tabla I:** Asignación de Estratos de acuerdo al Número de Colegios que contenga cada Cantón.

<b>ESTRATO</b>	<b>Nº de Colegios por Cantón</b>
1	de 1 a 10
2	de 11 a 20
3	de 20 a 30
4	más de 30

**Tabla II:** Número de Cantones por estrato.

ESTRATO 1	22 cantones
ESTRATO 2	3 cantones
ESTRATO 3	2 cantones
ESTRATO 4	1 cantón

### 3. Implementación del cuestionario

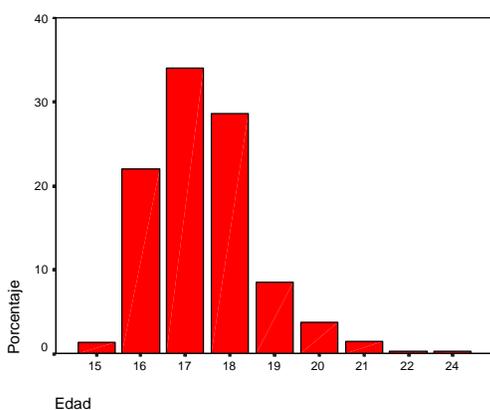
Es importante recalcar que previo al desarrollo del cuestionario por los estudiantes, se les proporcionó la información necesaria para que lo realicen de una mejor manera, además se les concientizó de que las respuestas proporcionadas por ellos eran muy importantes para el estudio, y que por medio de los resultados del mismo serían favorecidos. Con respecto al tiempo empleado por los estudiantes, no hubo ningún tipo de presión, cada estudiante se tomaba el tiempo necesario para responder las preguntas, y se les indicó que era indispensable que las contesten todas con sinceridad. Las dos personas que guiaban el proceso del llenado del cuestionario siempre estuvieron atentas en como se iban desarrollando las preguntas respondiendo abiertamente a las interrogantes que planteaban los estudiantes.

### 4. Análisis univariado de las variables que intervienen en el estudio.

Con los datos obtenidos se procedió a realizar el respectivo análisis mediante el paquete estadístico SPSS 10.

Para la variable EDAD, se presentan los respectivos estadísticos descriptivos, gráfico de barras e histograma de frecuencias.

**Tabla III:** Tabla de frecuencia de la variable Edad

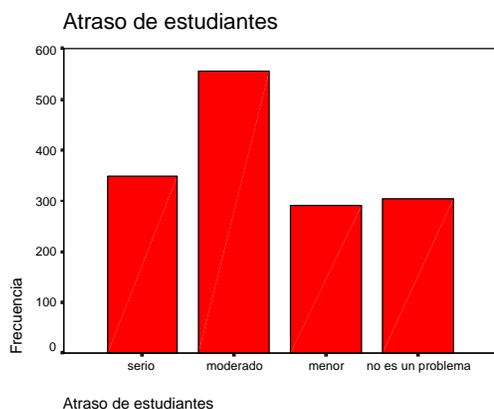


**Figura 1:** Diagrama de barras de la variable edad

Edad					
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
Válidos	15	20	1.3	1.3	1.3
	16	330	22.0	22.0	23.3
	17	510	34.0	34.0	57.3
	18	430	28.7	28.7	86.0
	19	127	8.5	8.5	94.5
	20	55	3.7	3.7	98.1
	21	21	1.4	1.4	99.5
	22	4	.3	.3	99.8
	24	3	.2	.2	100.0
Total	1500	100.0	100.0		

Los estadísticos descriptivos de todas las variables, excepto edad se las incluyó en un anexo, debido a que se encuentran definidas como codificaciones o variables categóricas; para cada una de dichas variables se presentan tablas de frecuencia con sus respectivos gráficos: el gráfico de sectores permite observar la distribución en porcentajes y el gráfico de barras permite observar la frecuencia con que se distribuyen los datos.

A continuación se presentan los gráficos de la variable Atraso de los estudiantes, para ilustrar como ejemplo de cómo se muestran las variables restantes:



**Figura 2:** Diagrama de barras de la variable Atraso de los Estudiantes



**Figura 3:** Diagrama pastel de la variable Atraso de los estudiantes

### 5. Análisis Multivariado no lineal: aplicación de las técnicas de análisis de homogeneidad multinivel por tratarse de variables categóricas.

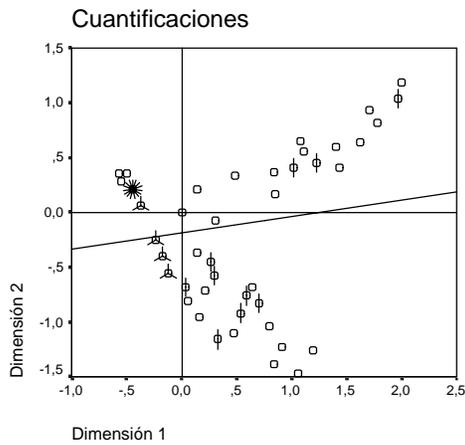
Con el fin de aplicar el análisis de homogeneidad a las respuestas de los estudiantes de educación secundaria de la provincia del Guayas se utilizó el módulo Categorías de SPSS, específicamente en escalamiento multidimensional se escogió la opción Homals y mediante su ejecución se obtuvieron los resultados, tablas y gráficos que se desarrollaron.

**Tabla IV:** Autovalores de Homals.

Autovalores	
Dimensión	Autovalores
1	,383
2	,216

Mediante la observación de los datos proporcionados en la tabla anterior, se concluye que la dimensión 1 discrimina de mejor manera que la dimensión dos, por poseer un mayor valor, aunque vale la pena recalcar que la diferencia de 0.17 no es muy grande, por lo tanto las dos dimensiones discriminan satisfactoriamente y entre las dos se obtiene un 60% de explicación.

Mediante el gráfico de las medidas de discriminación (figura 5), se obtiene que las variables: consumo de drogas, posesión de armas, acoso sexual, abuso físico, abuso verbal y consumo de bebidas, se hallan mejor explicadas en la dimensión uno y las variables mejor explicadas en la dimensión dos son: abuso físico, posesión de armas, consumo de drogas, acoso sexual y abuso verbal; también se puede apreciar en dicha figura tres grupos bien definidos, el primer grupo cerca del origen de coordenadas muestra las variables falta de apoyo económico por parte del Estado, tipo de colegio, atraso y ausentismo de los estudiantes, hecho que indica que la falta de apoyo económico tiene mayor incidencia en un determinado tipo de colegio y que produce como resultado una respuesta en los estudiantes, dada por el ausentismo y atraso de los estudiantes; En el segundo grupo se aprecia un grupo de variables que tienen concordancia en lo referente a problemas que afectan al estudiante de forma un tanto agresiva e indirecta en algunos casos y el último grupo posee variables que involucran y afectan directamente al estudiante como persona.

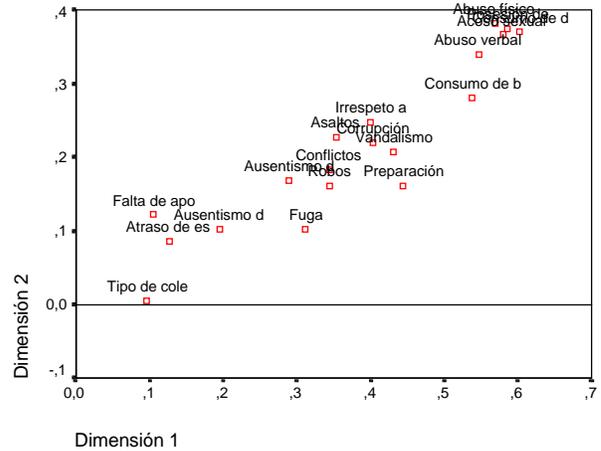


**Figura 4:** Cuantificaciones Categóricas

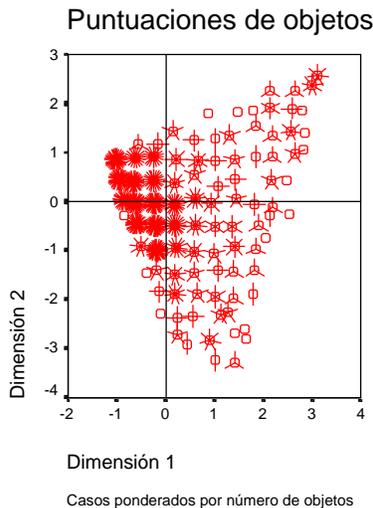
En la figura 4, se observa que la opción más escogida corresponde a no es un problema debido a que es la categoría que presenta un girasol con mayor cantidad de pétalos, seguida de la opción menor, posteriormente serio y moderado, sin embargo, moderado tuvo mayor acogida que la categoría serio.

En la figura 6, se aprecia una distribución de los datos muy similar a la de las cuantificaciones categóricas, relevando en el sentido de que la zona que describe a la categoría no es un problema, se encuentra mayormente señalada por la presencia de varias observaciones o criterios en el mismo punto.

**Medidas discriminantes**



**Figura 5:** Medidas de discriminación



**Figura 6:** Puntuaciones de Objetos.

De esta manera se buscó primero identificar y conocer cuáles son los problemas más graves para de esta manera buscar soluciones más efectivas a los problemas planteados.

## CONCLUSIONES

1. Las edades de los estudiantes encuestados fluctúan entre los 15 y 24 años, con una edad media de 17 años, hecho que demuestra que gran número de ellos son personas con criterio formado que aportaron información basándose en sus experiencias y las de sus compañeros de colegio y por tanto incluye un alto grado de veracidad.
2. Los estudiantes de los cantones más pequeños en extensión, recursos o adelanto tecnológico están influenciados por los cantones más cercanos que poseen una o más características anteriores, esto se debe a que dichos estudiantes generalmente visitan estos cantones porque en el que habitan no encuentran algún tipo de servicio o bien, razón por la cual interactúan con sus habitantes y costumbres, tomándolas como un modelo.
3. En general los cantones que ejercen mayor influencia en los otros son: Guayaquil, Milagro, Durán, Daule, El Empalme, y con mayor grado sobre todos ellos Guayaquil por ser la cabecera de la provincia del Guayas.
4. Se obtuvieron más datos de estudiantes que pertenecen al sexo masculino que estudiantes del sexo opuesto, pero la diferencia no es significativa (4%).
5. Fueron encuestados más estudiantes de colegios fiscales que de colegios particulares, pero sin grandes diferencias (2%) .
6. Los estudiantes con edades no muy comunes en la encuesta como 15, 22 y 24 años, se distribuyen de la siguiente manera: los de 15 años corresponden a Guayaquil y Milagro, los de 22 años corresponden a los cantones: Colimes, Milagro y Salinas y los de 24 años a Daule y el Empalme,
7. El atraso y ausentismo de los estudiantes fueron considerados un problema moderado en la mayoría de los casos.
8. Las variables: ausentismo de profesores, fuga de los estudiantes, conflictos entre estudiantes, robos, asaltos, vandalismo, consumo de bebidas alcohólicas dentro del colegio, consumo de drogas dentro del colegio, posesión de armas, abuso físico, abuso verbal, acoso sexual, corrupción, falta de preparación de los profesores e irrespeto a las autoridades fueron consideradas mayoritariamente como que no representan un problema.
9. El problema falta de apoyo económico por parte del Estado fue considerado como serio, lo que significa que los estudiantes no se sienten respaldados por el gobierno en cuanto a los medios económicos necesarios para su desarrollo académico, este hecho se observó mayormente en los colegios fiscales, que dependen del apoyo del Estado de una manera más directa.
10. La mayor parte de los estudiantes encuestados han escogido en general la categoría no es un problema para calificar a los posibles problemas planteados en el cuestionario, esto puede deberse a que los estudiantes en general consideran que no existen dichos problemas en su colegio.
11. Los estudiantes de los diferentes cantones de la provincia del Guayas no han variado excesivamente en sus respuestas con respecto a los otros cantones, salvo

algunas excepciones que indican cierto grado de diferencia en los posibles problemas que aquejan al centro de educación secundaria al cual asisten en su respectivo cantón. Esto evidencia un comportamiento homogéneo respecto a los problemas analizados entre los estudiantes de toda la provincia.

12. Se observó en los valores obtenidos por medio de las tablas de contingencia que generalmente en la calificación de los estudiantes con respecto al problema propuesto, si bien es cierto la mayor parte de los cantones posee la misma calificación, en otros cantones existe una calificación diferente, hecho que se debe a las características peculiares de cada cantón y sus estudiantes.

13. Los cantones en los que el problema robos dentro del colegio fue considerado como serio fueron: el Triunfo, Salinas y Playas; Fue considerado como moderado en los cantones: Milagro, Pedro Carbo, Nobol y Libertad.

14. Existen casos en que se obtuvieron dos categorías con similar frecuencia, los casos más contradictorios fueron en los que un grupo del mismo cantón consideraban por un lado que dicho problema era serio y otro grupo consideraba que no era un problema, esto se debió básicamente a que tal vez diferentes cursos o estudiantes lo catalogaban de dicha manera tomando como base experiencias propias o de sus compañeros más cercanos.

15. En el cantón el Empalme y en general se consideró al acoso sexual como que no representa un problema, pero el anterior es el cantón con un mayor número de estudiantes que considera que el problema es serio, hecho que determina la atención en este punto y las medidas correctivas necesarias para que este grave problema se minimice o erradique por completo.

16. Las variables: consumo de drogas, posesión de armas, acoso sexual, abuso físico, abuso verbal y consumo de bebidas alcohólicas que corresponden a factores que afectan al estudiante tanto física, psicológica y académicamente, son las que explican mejor el conjunto de datos.

17. Los problemas: atraso de los estudiantes y ausentismo de estudiantes poseen los mayores valores negativos en la segunda dimensión y los estudiantes lo han calificado como un problema moderado.

18. En el problema fuga de los estudiantes las dimensiones uno y dos poseen valores con signos inversos en la categoría no es un problema, que fue la escogida mayoritariamente.

19. Las variables que han sido elegidas como que no representan un problema, en las cuantificaciones categóricas del análisis de homogeneidad presentan en la dimensión uno el mayor valor negativo en la categoría no es un problema y el mayor valor positivo en la categoría serio, hecho que permite establecer en primera instancia que las categorías opuestas poseen signos opuestos y que la categoría con mayor frecuencia posee el mayor valor negativo.

20. En la dimensión uno sobresalen las categorías serio y moderado en la región positiva, que corresponden a las categorías que consideran una mayor influencia del problema en el respectivo colegio y en la parte negativa considera a las categorías menor

y no es un problema, que consideran a los problemas con un grado de afección menor o no existente.

21. La dimensión dos al contrario divide a las categorías en extremos: serio y no es un problema en la región positiva, y término medio: moderado y menor en la región negativa.

22. Mediante las puntuaciones de objetos se pudo determinar que existen más problemas en los colegios fiscales que en los particulares, al menos así opinan el grupo de estudiantes encuestados.

## REFERENCIAS

1. BID, (1998) América Latina frente a la desigualdad, Informe 1998-1999, Washington D.C.
2. CEPAL:
  - (1989), Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, ed. 1988, Santiago de Chile.
  - (1992), Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe, ed. 1991, Santiago de Chile.
3. Cinterfor (1997), Juventud, educación y empleo, Montevideo, Cinterfor/OIT
4. Michailidis, George, (1999), Multilevel Homogeneity Analysis, California, Department of Mathematics, University of California, Los Angeles, 207 pp.
5. Van de Geer, John, P, (1993), Análisis Multivariado de datos categóricos: Aplicaciones, Sage Publications, 124 pp.
6. Probabilidad y estadística para ingenieros, (1992), cuarta edición, Prentice Hall Iberoamericana, México D.F., México, 624pp.