ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LOS COLEGIOS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Mayra Rivas Acosta[1] Julia Saad de Janón[2]

[1]Ingeniera en Estadística Informática; e-mail: marivas@espol.edu.ec
[2]Directora de Tesis, Doctorado en Física, Alemania, 1990; e-mail: jsaad@espol.edu.ec

Resumen: El presente trabajo muestra un análisis estadístico que determina cuáles son los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato de los colegios en Guayaquil. El estudio fue realizado en base a datos del Dpto. de Estadística de la Dirección de Educación del Guayas y además por medio de la aplicación de un cuestionario a los estudiantes que fueron parte de la muestra aleatoria representativa de la población.

En la primera parte de la investigación se hace una breve reseña histórica de la educación a través del tiempo, así como la situación actual de la educación secundaria y de los factores del rendimiento académico. En la segunda parte se describe las técnicas de muestreo usadas, así como las variables que representan a las preguntas y factores que se mencionaron en el cuestionario y su codificación. Luego se realiza el análisis univariado y multivariado de estas variales. En el univariado se determinan los factores que más influyen en el R.A. según la percepción de los estudiantes. En el análisis multivariado se usa tablas de contingencia para verificar independencia de variables, análisis de Homogeneidad para observar cómo se asocian las variables y la ténica de componentes principales.

Summary: The present work shows a statistical analysis that determines which they are the factors that influence in the academic yield of the students of third year of high school in Guayaquil. The study was carried out based on data of the Dirección de Educación del Guayas department and also by means of the application of a formulary to the students that were part of the representative aleatory sample from the population.
At the first part of the investigation a brief historical review of the education through the time ago was made, as well as the current situation of the secondary education and of the factors of the represent to the questions and factors that were mentioned in the questionnaire and their code. Then it is carried out the “univariado” and “multivariado” analysis of these variables. In the “univariado” analysis the factors are determined that more they influence in the R.A. according to the perception of the students. In the “multivariado” analysis it is used contingency charts to verify independence of variables, analysis of Homogeneity to observe how they associate the variables and the main components technique.

1. INTRODUCCIÓN

La educación constituye un factor importante para el desarrollo y progreso de los pueblos.
Entre las etapas de formación y desarrollo de una persona está la educación secundaria. Muchos estudios orientados a la educación primaria han logrado mejorar la tasa de asistencia de ésta y su sistema de enseñanza-aprendizaje. En cuanto a investigaciones sobre el rendimiento académico en educación secundaria, no se ha tenido estudios suficientes que nos ayuden a encontrar una mejora para esta sección educativa, pero sí tenemos datos suficientes de la secundaria para afirmar que los aprendizajes de los estudiantes en áreas básicas del rendimiento (por ejemplo comprensión de textos y matemáticas) distan mucho de lo que se esperaría dados los currículos nacionales e internacionales, tomando a América Latina como referencia. A escala internacional, algunos estudios recientes orientados a estudiantes en edad de asistir a la secundaria muestran el mismo panorama desalentador, sobre todo cuando se compara a estos estudiantes con sus pares de los países más desarrollados.

Algunos de estos factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes son los referentes al Centro Educativo y al sistema tales como: Infraestructura del centro educativo, la calidad del cuerpo docente, el ambiente en el aula de clase, el acceso a libros, el acceso a servicios básicos, etc. El objetivo general de este proyecto es verificar la incidencia que tienen estos factores, en el R.A. de los estudiantes de tercer año de bachillerato de los establecimientos secundarios de la ciudad de Guayaquil. Para ello se preparó una encuesta a ser administrada a tales estudiantes, siendo el instrumento de captura, un cuestionario-formulario de 70 preguntas, que fue preparado en base a las necesidades de la investigación y a consultar con expertos en Educación.

El marco muestral para la investigación es un listado obtenido en la Dirección Provincial de Educación del Guayas en la cual constan los nombres y características de todos los colegios de la ciudad de Guayaquil, todo esto actualizado al año lectivo 2003-2004. Se definió como objeto de estudio a los estudiantes de tercer año de bachillerato de los colegios de Guayaquil, porque se tiene la hipótesis de que son ellos los que más años llevan estudiando en una misma institución y por tanto, su percepción sobre la influencia de los factores que mencionamos en el cuestionario estará más definida. Para el diseño muestral, el primer paso fue tomar una muestra piloto en donde se escogió como variable de interés al factor: Estructura física del colegio y su nivel de influencia en el R.A. de los estudiantes entrevistados, la que permitió determinar la proporción de estudiantes en quienes influye o no este factor, y con ello se calculó el tamaño de la muestra aleatoria simple (para proporciones). Se usó muestreo aleatorio simple, estratificado y por conglomerados. Se estratificó por tipo de colegio (estrato 1: fiscales, particulares 2 y fiscomicionales 3); se escogió el número de colegios de cada estrato por muestreo por conglomerados y se entrevistó a 548 estudiantes de estos colegios, escogiendo dichos colegios por muestreo aleatorio simple. La confianza con la que se trabaja es 95%, el error es 3% y el tamaño de muestra resultante es es n=576, pero por motivos de faltas de los estudiantes los días de aplicación del cuestionario, se logró recoger información de 548 estudiantes.

2. ANÁLISIS UNIVARIADO

Este análisis incluye a 548 estudiantes de los colegios Fiscales, Particulares y Fiscomicionales de la ciudad de Guayaquil; la muestra fue tomada en los meses de octubre y noviembre del año 2004; a continuación se presentan las tablas de frecuencias, estimadores poblacionales concernientes a medidas de tendencia central, dispersión, posición asimetría y curtosis; además a las variables continuas se le realiza una prueba de bondad de ajuste.

Información Personal del Estudiante.- En esta sección se analizan las características de orden general y personal de los estudiantes entrevistados de los colegios de la ciudad de Guayaquil.

Tipo de Colegio.- El 60% de los estudiantes proviene de colegios fiscales, el 39.1% de colegios particulares y el 0.9% de colegios fiscomicionales.

Género.- El 50.2% son de género masculino y el 49.8% son de género femenino.

Jornada.- El 68.1% pertenece a la jornada matutina, el 29.2%a la jornada vespertina y el 2.7% a la jornada nocturna.

Edad.- El promedio es de 16.976 años. La edad que más se repite es 17 años, además 1.037 años es la medida de dispersión de los datos en términos de la desviación estándar. Así mismo, existe al menos un estudiante con 15 años y alguien con 23 años, el coeficiente de sesgo es 1.398.

Tabla I.- Estadística Descriptiva: Edad

Media	*16.976*
Mediana	*17*
Moda	*17*
Desviación estándar	*1.037*
Varianza	*1.076*
Kurtosis	*4.043*
Sesgo	*1.398*
Rango	*8*
Mínima Edad	*15*
Máxima Edad	*23*

Factores Referentes a la Infraestructura del Centro Educativo.- En esta sección, los estudiantes son cuestionados respecto a la infraestructura con la que cuentan en sus colegios, en lo referente a laboratorios y/o computadoras, acceso a internet, biblioteca, videoteca, canchas deportivas, ventilación e iluminación en el aula de clase, pupitres en buen estado, etc, y si estos factores influyen o no en su rendimiento académico.

Laboratorios y/o computadoras.- Del total de estudiantes investigados, el 4.9% piensa que, el hecho de que su colegio cuente con laboratorios y/o computadoras, influye en nada en su rendimiento académico, el 3.5% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 3.3% respondió indiferente, el 31% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 57.3% piensa que es muy influyente.

Acceso a Internet.- De los 548 estudiantes que fueron entrevistados, el 14.4% piensa que, el que haya acceso a Internet en su colegio, influye en nada en su rendimiento académico; el 10.8% piensa que influye poco en su rendimiento académico, el 8.2% respondió indiferente, el 31.2% piensa que este factor es influyente de manera normal en su rendimiento académico y el 35.4% piensa que es muy influyente.

Biblioteca.- De los 548 estudiantes que fueron seleccionados para el estudio, el 7.7% piensa que, el hecho de que su colegio cuente con una biblioteca, influye en nada en su rendimiento académico, el 5.8% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 9.5% respondió indiferente, el 29.4% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 47.6% piensa que es muy influyente.

Tabla II.- Frecuencia Absoluta y Relativa para la variable BIBLIOTECA

	Escala	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1	Nada Influyente	42	0,077
2	Poco Influyente	32	0,058
3	Indiferente	52	0,095
4	Influyente	161	0,294
5	Muy Influyente	261	0,476
	Total	**548**	**1,000**

Factores Referentes a la Calidad del cuerpo docente.- En esta sección, los estudiantes son cuestionados respecto a la calidad del cuerpo docente con que cuentan en su colegio, tales como: Nivel académico de los profesores, la forma de impartir las asignaturas o pedagogía de los profesores, la experiencia de éstos como docentes, y el buen trato a los alumnos por parte de ellos, y se quiere saber si estos factores tienen influencia o no sobre el R.A. de los estudiantes.

Nivel Académico de los Profesores.- Del total de estudiantes de los sextos cursos de los colegios de Guayaquil, que fueron entrevistados, el 4% piensa que, nivel académico de sus profesores, influye en nada en su rendimiento académico, el 4.6% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 6.2% respondió indiferente, el 37.2% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 48% piensa que es muy influyente.

Tabla III.-Frecuencia Absoluta y Relativa para la variable NIVEL ACADÉMICO DE PROFESORES

	Escala	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1	Nada Influyente	22	0,040
2	Poco Influyente	25	0,046
3	Indiferente	34	0,062
4	Influyente	204	0,372
5	Muy Influyente	263	0,480
	Total	**548**	**1,000**

Pedagogía de los Profesores.- Esta variable representa al factor: “La forma de impartir las asignaturas por parte de los profesores”, y se tiene que, de los estudiantes seleccionados para el estudio, el 2.9% piensa que, la forma de impartir las asignaturas por parte de sus profesores, influye en nada en su rendimiento académico, el 6.2% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 8.2% respondió indiferente, el 36.7% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 46% piensa que es muy influyente.

Buen Trato a los alumnos por parte de los profesores.- de los 548 estudiantes de los sextos cursos de los colegios de Guayaquil, que fueron seleccionados para el estudio, el 4.2% piensa que, el buen trato que ellos reciben por parte de sus profesores, influye en nada en su rendimiento académico, el 4.2% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 5.7% respondió indiferente, el 28.5% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 57.5% piensa que es muy influyente.

Tabla IV.- Frecuencia Absoluta y Relativa para la variable BUEN TRATO POR PARTE DE LOS PROFESORES

Escala		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1	Nada Influyente	23	0,042
2	Poco Influyente	23	0,042
3	Indiferente	31	0,057
4	Influyente	156	0,285
5	Muy Influyente	315	0,575
Total		**548**	**1,000**

Factores Referentes a los Textos.- En esta sección, los estudiantes son cuestionados respecto a los textos que utilizan dentro del plantel, tales como: Textos actualizados, Acceso a libros de texto y materiales de lectura, Contenido de los textos, Apoyo didáctico que proporcionan los textos, fácil entendimiento de los textos, y el objetivo es conocer si este factor tiene gran influencia sobre sobre el R.A. de los estudiantes.

Textos actualizados.- De los 548 estudiantes de los sextos cursos de los colegios de Guayaquil, que fueron seleccionados para el estudio, el 6.4% piensa que, el hecho de que el colegio utilice textos actualizados para sus programas de estudio, influye en nada en su rendimiento académico, el 5.7% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 9.3% respondió indiferente, el 31% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 47.6% piensa que es muy influyente.

Tabla V.- Frecuencia Absoluta y Relativa para la variable TEXTOS ACTUALIZADOS

Escala		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1	Nada Influyente	35	0,064
2	Poco Influyente	31	0,057
3	Indiferente	51	0,093
4	Influyente	170	0,310
5	Muy Influyente	261	0,476
Total		**548**	**1,000**

Acceso a libros de texto dentro del plantel.- De los estudiantes que fueron seleccionados para el estudio, el 4.2% piensa que, el hecho de que ellos tengan acceso a libros y otros materiales educativos y de lectura, influye en nada en su rendimiento académico, el 7.1% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 9.7% respondió indiferente, el 38% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 41.1% piensa que es muy influyente.

El contenido de los textos.- De los 548 estudiantes de los sextos cursos de los colegios de Guayaquil, que fueron seleccionados para el estudio, el 3.1% piensa que, el contenido de los textos que utilizan, influye en nada en su rendimiento académico, el 5.8% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 9.1% respondió indiferente, el 36.9% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 45.1% piensa que es muy influyente.

Factores Referentes a el ambiente en el aula de clase.- En esta sección, los estudiantes son cuestionados respecto a el ambiente en el aula de clase, tales como: El trato cordial entre estudiantes, El trato con los directivos del colegio, Trato con el dirigente del curso, La participación activa en clase, la limpieza del curso, La orientación (para estudio, vida, etc) recibida por parte de los profesores, el tamaño del grupo en la clase, el ausentismo de los profesores, el número de horas de clase diarias, y se quiere saber si estos factores tienen influencia o no sobre el R.A. de los estudiantes.

Trato cordial entre estudiantes.- De los 548 estudiantes de los sextos cursos de los colegios de Guayaquil, que fueron seleccionados para el estudio, el 5.7% piensa que, el trato cordial entre los compañeros de clase, influye en nada en su rendimiento académico, el 8.4% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 10% respondió indiferente, el 45.1% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 30.8% piensa que es muy influyente.

Trato con el dirigente de curso.- De los 548 estudiantes que fueron seleccionados para el estudio, el 4.4% piensa que, el trato cordial con el Dirigente del curso, influye en nada en su rendimiento académico, el 5.3% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 10.6% respondió indiferente, el 34.3% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 45.4% piensa que es muy influyente.

Orientación recibida por parte de profesores.- el 3.8% piensa que, la orientación –ya sea para la vida, formación académica, trabajo, universidad- que reciben por parte de sus profesores, influye en nada en su rendimiento académico, el 7.8% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 9.5% respondió indiferente, el 34.3% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 44.5% piensa que es muy influyente.

Tabla VI.- Frecuencia Absoluta y Relativa para la variable AUSENTISMO DE PROFESORES

Escala		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1	Nada Influyente	21	0,038
2	Poco Influyente	43	0,078
3	Indiferente	52	0,095
4	Influyente	188	0,343
5	Muy Influyente	244	0,445
Total		**548**	**1,000**

Factores Referentes a la plana directiva.- En esta sección, los estudiantes son cuestionados respecto a el desempeños de la plana directiva del colegio, tales como: El liderazgo del rector, el desempeño de la directiva del colegio, que la directiva tome en cuenta la opinión de los estudiantes al momento de tomar decisiones respecto al centro educativo y al alumnado, la motivación del dirigente del curso, y se quiere saber si estos factores tienen influencia o no sobre el R.A. de los estudiantes.

Liderazgo del Rector.- De los 548 estudiantes que fueron seleccionados para el estudio, el 8.6% piensa que, el liderazgo de su rector, influye en nada en su rendimiento académico; el 6.9% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 13.5% respondió indiferente, el 29.6% está seguro de que este factor es influyente de manera normal en su rendimiento académico y el 41.4% piensa que es muy influyente o extremadamente influyente.

Tabla VII.- Frecuencia Absoluta y Relativa para la variable LIDERAZGO DEL RECTOR

Escala		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1	Nada Influyente	47	0,086
2	Casi no Influye	38	0,069
3	Indiferente	74	0,135
4	Influyente	162	0,296
5	Muy Influyente	227	0,414
Total		**548**	**1,000**

Opinión de los Estudiantes.- De los 548 estudiantes de los sextos cursos, que fueron seleccionados para el estudio, el 5.3% piensa que, el hecho de que la directiva del colegio tome en cuenta la opinión de ellos, al momento de tomar decisiones referentes al centro educativo y al alumnado, influye en nada en su rendimiento académico, el 6% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 12% respondió indiferente, el 25.2% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 51.5% piensa que es muy influyente.

Factores Referentes al Sistema.- En esta sección, los estudiantes son cuestionados respecto al sistema educativo que implementado en el plantel, tales como: La formación académica recibida en la institución, el programa de estudios, el cumplimiento del programa de estudios, las reglas que se manejan en el colegio, la enseñanza de idiomas extranjeros, el proceso de registro o matriculación, la distribución de las materias, la hora llegada/salida del colegio, etc., y se desea saber si estos factores tienen influencia o no sobre el R.A. de los estudiantes.

Enseñanza de idiomas extranjeros.- El 5.1% de los estudiantes investigados respondieron que, la enseñanza de idiomas extranjeros, influye en nada en su rendimiento académico, el 7.8% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 11.9% respondió indiferente, el 32.1% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 43.1% piensa que es muy influyente.

La Distribución de las materias según la especialización.- El 5.7% de los estudiantes investigados respondieron que, la distribución de las materias según la especialización de ellos, influye en nada en su rendimiento académico, el 5.3% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 9.3% respondió indiferente, el 33.9% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 45.8% piensa que es muy influyente.

Factores Referentes a los Servicios Básicos y ambiente familiar.- En esta sección, los estudiantes son cuestionados respecto a si el hecho de que el colegio cuente con los servicios básicos o no, influye en su rendimiento académico. Estos factores son: Que el colegio cuente con servicio de agua potable, luz eléctrica, teléfono, servicios higiénicos, personal de limpieza, la calidad de alimentos que se expenden en el bar, el ambiente familiar, la relación padres-hijos, la alimentación diaria, el ambiente de estudio en el hogar, la situación económica en el hogar. Los resultados de la percepción de los alumnos respecto al grado de influencia de estos factores son altos, puesto que para estos, todos estos factores son muy influyentes en su rendimiento académico. A continuación se presenta los resultados de algunas de estas variables.

Servicio de agua potable.- De los 548 estudiantes de los sextos cursos de los colegios de Guayaquil, que fueron seleccionados para el estudio, el 5.7% piensa que, el hecho de que su colegio cuente con el servicio de agua potable, influye en nada en su rendimiento académico, el 6.6% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 7.3% respondió indiferente, el 29.6% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 50.9% piensa que es muy influyente.

La Relación padres-hijos.- De los 548 estudiantes de los sextos cursos de los colegios de Guayaquil, que fueron seleccionados para el estudio, el 2.9% piensa que, el tipo de pizarra en su clase, influye en nada en su rendimiento académico, el 3.3% dice que esta variable casi no influye en su rendimiento académico, el 9.1% respondió indiferente, el 26.8% está seguro de que este factor es influyente en su rendimiento académico y el 57.8% piensa que es muy influyente.

3. ANÁLISIS MULTIVARIADO

En esta sección se realiza el análisis estadístico multivariado, esto es, el tratamiento simultáneo de dos o más variables.

Análisis de tablas de contingencia.- Para este análisis se escogen pares de variables y se analiza su independencia. Los conceptos asociados a este estudio, son:

Hipótesis Estadística.- Una hipótesis estadística es una afirmación o conjetura acerca de la distribución de una o más variables aleatorias. Si una hipótesis estadística específica por completo la distribución, recibe el nombre de **hipótesis simple**; si no, se conoce como **hipótesis compuesta**.

Con frecuencia, los investigadores enuncian como sus hipótesis lo contrario de lo que creen que es verdad, con la esperanza de que los procesos de demostración los conduzcan a rechazarlas.
Simbólicamente, se utilizará H_o para la hipótesis nula que deseamos probar y H_1 para la alternativa.

Una vez realizado el contraste de hipótesis se procede a decidir si se rechaza o no la hipótesis nula planteada, basados en la información que proporciona una muestra aleatoria de tamaño n: $X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n$.

Las partes funcionales de una prueba estadística son el estadístico de la prueba y la región de rechazo asociada. El estadístico de prueba (como un estimador) es una función de las mediciones muéstrales en el cuál se fundamenta la decisión estadística. La región de rechazo, específica los valores del estadístico de prueba para los cuales se rechaza la hipótesis nula. Si en una muestra particular el valor calculado del estadístico de la prueba se localiza en la región de rechazo, se rechaza la hipótesis nula H_o y se acepta la hipótesis alternativa H_1. Si el valor del estadístico de la prueba no cae en la región de rechazo, se acepta H_o.

Las tablas de contingencias son arreglos matriciales formados por r filas y c columnas, donde las filas indican la cantidad de niveles que posee un determinado factor X (variable aleatoria) y las columnas determinan de la misma manera la cantidad de niveles de otro factor Y. El objetivo principal es determinar si existe una dependencia lineal ó no lineal entre las variables que se consideran de importancia.
Para el análisis de las tablas de contingencia se postula el siguiente contraste de hipótesis:

H_o: Los factores 1 y 2 son independientes

Vs.

H_1: $\neg H_o$

Entonces, se rechaza H_o a favor de H_1 si $\chi^2 > \chi^2_{(r-1)(c-1)}$ con (1-α)100% de confianza.

Variables: Jornada y Estructura Física del Colegio

El contraste de hipótesis planteado para las variables en estudio es:

Ho: El nivel de influencia que tiene la ESTRUCTURA FÍSICA en el rendimiento académico. de los estudiantes de los sextos cursos, es independiente de, la JORNADA en la que esté cursando sus estudios.

VS.

H1: El nivel de influencia que tiene la ESTRUCTURA FÍSICA en el rendimiento académico de los estudiantes de los sextos cursos, depende de, la JORNADA en la que estén cursando sus estudios.

Tabla VIII.- Tabla de Contingencia para las variables: JORNADA y LABS. y/o COMPUS

			Jornada del Colegio			
			Mat	Ves	No	Total
Estructura Física del Colegio (forma de aulas, muebles, paredes, colores, techo, etc.)	Nada influyente	Recuento	45	15	3	63
		% del total	8,2	2,7	0,5	11,5
	Poco Influyente	Recuento	56	16	6	78
		% del total	10,2	2,9	1,1	14,2
	Indiferente	Recuento	48	33	1	82
		% del total	8,8	6,0%	,2%	15,0%
	Influyente	Recuento	152	67	3	222
		% del total	27,7	12,2	,5	40,5
	Muy Influyente	Recuento	72	29	2	103
		% del total	13,1	5,3	,4%	18,8
Total		Recuento	373	160	15	548
		% del total	68,1	29,2	2,7	100,0

Conclusión: El valor del estadístico de prueba para esta tabla de contingencia es de 18.020 y con valor p = 0.021, por lo tanto, existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir, el nivel de influencia que tiene la estructura física del colegio en el rendimiento académico de los estudiantes de los sextos cursos, depende de la jornada en la que ellos estén cursando sus estudios.

Tabla IX.- Tabla de Contingencia de Variables de Sección II Vs. Jornada

Var	Variables de Sección II	Estadísti de Prueba	Valor p	Conclusión
JORNADA	Acceso a Internet	17.808	0.023	Dependientes
	Labs y/o comp	17.288	0.027	Dependientes
	Biblioteca	24.366	0.002	Dependientes
	Videoteca	23.845	0.002	Dependientes
	Canchas dep.	21.696	0.006	Dependientes
	Infraestructura y/o tamaño del aula de clase	15.412	0.052	Independiente
	Ventilación en la clase	11.426	0.179	Independientes
	Iluminación en la clase	11.338	0.183	Independientes
	Pupitres en buen estado	4.523	0.807	Independientes

Variable Jornada y variables referentes a la calidad del cuerpo docente (sección II)

La tabla que se presenta, muestra el análisis de contingencia entre las variables que representan a los factores referentes a la calidad del cuerpo docente vs. la varible **Jornada** (que representa al factor: Jornada del colegio).

Tabla X.- Tabla de Contingencia de Variables de Sección III Vs. Jornada

Var	Variables de Sección III	Estadístico de Prueba	Valor p	Conclusión
JORNADA	Nivel acad de profes	16.351	0.038	Dependientes
	Pedagogía de profes	23.177	0.003	Dependientes
	Experiencia De profes	23.949	0.002	Dependientes
	Buen trato a alumnos por parte de profes	5.853	0.664	Independientes

Análisis de Componentes Principales.- A este análisis le concierne explicar las varianzas y covarianzas de un conjunto de datos a través de unas pocas combinaciones lineales de las mismas. Su objetivo general es la reducción de datos y la interpretación. Un análisis de C.P. a menudo revela relaciones que no se sospechaba y por tanto, permite una interpretación que ordinariamente no habría sido posible hacer.

La experiencia indica que las componentes principales de **X**, tienen mayor sentido práctico si las variables $X_1, X_2, .., X_p$, son medidas en iguales escalas, por lo que se recomienda trabajar de manera preferible con la matriz de correlaciones antes que la de covarianzas, Jollife F. (1986).

Bajo supuestos de normalidad, se puede verificar si es optimo o no, aplicar Componentes Principales a un grupo de datos, si se considera que la matriz de varianzas es diagonal, esto es, las variables observables del vector **X** no están correlacionadas y por lo tanto no tiene sentido aplicar la técnica; si se rechaza tal hipótesis si la tendría. Por lo que el contraste, también denominado prueba de Bartlett que se propone es:

$$\mathbf{H_o}: \sigma_{ij}=0,\ i\neq j$$
$$\text{vs.}$$
$$\mathbf{H_1}: \text{No es verdad } H_o$$

Al realizar la prueba de Bartlett (1957) para la matriz de correlación de las 57 características ordinales de los estudiantes investigados, se llega a un valor p=0.000, por lo que se concluye que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula Ho. Esto indica que la matriz de correlaciones no es una matriz cuyos elementos a excepción de la diagonal, son todos ceros, es decir que la técnica de componentes Principales, puede ser aplicada; el resultado de esta prueba se presenta en la TABLA XI.

Tabla XI.- Prueba de Bartlett

Estadístico de prueba	19701.453
Grados de libertad	540
Valor p	0.000

Usando la matriz de datos originales de las características consideradas para este análisis, se procede entonces a calcular los valores propios con su respectivo porcentaje de explicación, de lo cual se observó que a partir de la cuarta componente se obtiene más del 50% de explicación de la varianza. Uno de los criterios que se utilizó para decidir cuál es el número óptimo de componentes a retener, es el de la media aritmética, en este caso se retendrá el 64,02% de explicación con 11 componentes principales, puesto que el promedio de los valores propios es igual a 1.32 y las 10 primeras características o valores propios son mayores que este valor. Se aplicará la técnica nuevamente, debido a que algunas características no se encuentran en la misma escala.

Al estandarizar la matriz de datos originales y aplicarles el método de Componentes Principales, se determinan diez componentes principales que explican el 64.03% de la varianza total, presentando ahora diez componentes en lugar de once que se presentaron anteriormente, en este caso aumento el porcentaje de 60.02% a 60.03%, que no parece muy significativo. Además se rotaron las componentes principales con el método de conocido como VARIMAX. En este caso, el método de componentes principales proporciona una reducción significativa de los datos.

A continuación, las diez componentes obtenidas:

1. Primera Componente
Variables: Que el colegio cuente con personal de limpieza (0.765), Que el colegio cuente con Servicios Higiénicos (0.764), Que el colegio tenga servicio telefónico (0.734).En base a los resultados obtenidos, a esta primera componente la llamaremos servicios básicos.

2. Segunda Componente
Variable: Cumplimiento de los programas de estudios (0.649), El Programa de estudios (0.619), La Distribución de las materias según la especialización (0.614). Las respuestas que se lograron en la segunda componente principal permite llamar a la misma, programa de estudios.

3. Tercera Componente
Variables: Que el colegio cuente con áreas verdes (0.762),Variable X_{16}: Que el colegio cuente con canchas deportivas (0.705). La tercera componente principal será llamada – en base a los resultados obtenidos -, áreas de recreación.

4. Cuarta Componente
Variables: La Relación Padres/hijos (0.754), La alimentación diaria (0.748), El ambiente de estudio en el hogar (0.748). La cuarta componente principal se denominará factores del ambiente familiar.

5. Quinta Componente
Variable: El trato con el Dirigente de curso (0.717).A la quinta componente se la denominará: trato de alumnos con dirigente de curso.

6. Sexta Componente
Variables: La forma de impartir las materias por parte de los prof. (0.681), Nivel académico de los profesores (0.657), Experiencia de los profesores (0.601).En base a los resultados obtenidos, a esta sexta componente se la llamará calidad del cuerpo docente.

7. Séptima Componente
Variables: Ventilación en el aula de clase (0.617), Iluminación En el aula de clase (0.717),Pupitres en buen estado (0.640). En base a los resultados obtenidos, a esta séptima componente se la llamará infraestructura del aula de clase.

8. Octava Componente
Variables: Acceso a libro de texto y materiales de lectura (0.684), El contenido de los textos (0.646) Variable X_{29}: Textos Actualizados (0.628). En base a los resultados obtenidos, a esta octava componente se la llamará factor de los textos escolares.

9. Novena Componente
Variables: Desempeño de la Directiva del colegio (0.744), El liderazgo del Rector (0.741). En base a los resultados obtenidos, a esta novena componente se la llamará desempeño de la plana directiva.

10. Décima Componente
Variables: El tamaño físico del colegio (0.564). En base a los resultados obtenidos, a esta novena componente se la llamará tamaño físico del colegio.

4. CONCLUSIONES

Los factores que más influyen (opción 5: Muy Influyente) en el R.A. de los estudiantes –de acuerdo a su percepción- referentes al centro educativo y al sistema son:

Factores referentes a la infraestructura del colegio: Que el colegio cuente con labs y/o compus con el 57.3%, Que el colegio cuente con biblioteca 47.6%, que el colegio cuente con canchas deportivas 41.2%, ventilación en el aula de clase 44.5%, pupitres en buen estado 45.1%.

Factores referentes a la calidad del cuerpo docente: Nivel académico de los profes 48%, experiencia de los profes 50.9%, buen trato a los alumnos por parte de profes 57.5%.

Factores referentes a los textos: Textos actualizados 47.6%, fácil entendimiento de los textos 50.2%

Factores referentes al ambiente en el aula de clase: El trato con el dirigente del curso 45.4%, orientación recibida por parte de profes 44.5%.

Factores referentes a la plana directiva: Liderazgo del Rector 41.4%, opinión de alumnos 51.5%, motivación del dirigente del curso46%.

Factores referentes al sistema: La enseñanza de idiomas extranjeros 43.1%, la distribución de las materias según la especialización 45.8%.

Factores referentes a los Servicios Básicos y ambiente familiar: Servicio de agua potable 50.9%, luz eléctrica 54.6%, teléfono 44%, Baños Limpios 54.6%, personal de Limpieza 49.3%, Limpieza del bar 44.9%, Calidad de los alimentos que se expenden en el bar 51.3%, el ambiente familiar 523.9%, La Relación con tus padres 57.8%, la Alimentación Diaria 56%, el ambiente de estudio en el Hogar 53.3%, La situación Económica en el Hogar 46.9%.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1]De la Cruz Mariuxi Alexandra. Análisis del impacto de la educación formal de matemáticas en la población adolescente de la provincia del Guayas. Guayaquil. 2002.

[2]García Muñoz Ana Elizabeth. “Estudio del Conocimiento de las carreras que se ofertan en el país y la demanda de ellos por parte de los futuros bachilleres de la ciudad de Guayaquil”. Guayaquil. 2003

[3]Hernández Rodríguez Raquel Alexandra. Análisis de Homogeneidad multinivel aplicado a la evaluación de algunas características de la educación secundaria en la provincia del Guayas. Guayaquil. 2002

[4]UNESCO / OREALC, ¿Qué educación Secundaria para el Siglo XXI?, Andros Ltda. Chile 2002.

[5]UNESCO / OREALC, Educación Secundaria: Un camino para el desarrollo humano, Andros Ltda. Chile 2002.