

---

**Crterios de Seleccin en el Instituto Tecnol3gico de Costa Rica y su relaci3n con la  
Instituci3n de procedencia de los examinados.  
Un an3lisis de Varianza Unidireccional.**



DOP\_E\_15

Este documento presenta los resultados de un estudio comparativo del rendimiento promedio entre los diferentes colegios cuyos alumnos/as participan del proceso de selección de estudiantes.

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**  
**Vicerrectoría de Vida Estudiantil y Servicios Académicos**  
**Programa de Selección de Estudiantes.**

El análisis de la información se realizó de manera normalizada, entre las diferentes instituciones educativas de secundaria, según la "modalidad" del colegio (académico, técnico, y artístico), el "tipo" de colegio (público, semipúblico, y privado) y la ubicación del colegio por provincia (San José, Alajuela, Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas y Limón).

Los métodos que se utilizan son:

- El análisis de varianza unidireccional, que permite dilucidar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas.
- El procedimiento de Scheffé, que es un "contraste a posteriori", nos indica entre cuáles categorías se encuentran las diferencias significativas, es decir, establece las diferencias entre los grupos según las variables independientes categóricas a un nivel de significancia del 05.
- El prueba de Levene, para determinar la condición de homogeneidad de la varianza.

**Criterios de Selección en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y su relación con la Institución de procedencia de los examinados.**  
**Un análisis de Varianza Unidireccional.**

Este análisis permite lograr una mejor comprensión e interpretación de la información analizada, cuando se presenta violación de supuestos.

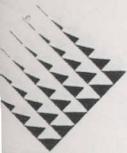
La población de referencia está constituida por un total de 5631 estudiantes pertenecientes a la cohorte 1999 y 7301 estudiantes de la cohorte 2000. La utilización de dos grupos comparativos no tiene fines comparativos entre sí, sino más bien conocer si existe un comportamiento consistente en los resultados entre las dos cohortes, y por tanto, determinar las diferencias con una mayor certeza. Es decir, permite establecer, si las diferencias significativas dependen de la incidencia de una varianza sistemática consistente.

El procedimiento utilizado es: se establece un análisis de comparación de promedios, utilizando la modalidad, el tipo, y la ubicación por provincia de los respectivos colegios como factor y las puntuaciones del Área Matemática, Área Verbal, Cuarto Ciclo y de la Normalización como variables dependientes, para las cohortes 1999 y 2000. La información se obtiene por medio de las cuatro técnicas citadas anteriormente.

El procesamiento de la información se realizó con el paquete estadístico para Ciencias Exactas (SPSS para Windows).

**José Barquero Segura**

**Febrero 2000**



TEC

## Resumen

Este documento presenta los resultados de un estudio comparativo del rendimiento promedio entre los diferentes colegios, cuyos alumnos/as participan del proceso de selección de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

El análisis establece si existen diferencias significativas en el rendimiento promedio en cada uno de los Parámetros de Selección y en la Puntuación Normalizada, entre las diferentes instituciones educativas de secundaria, según la “modalidad” del colegio (académico, técnico, y artístico), el “tipo” de colegio (público, semipúblico, y privado) y la ubicación del colegio por provincia (San José, Alajuela, Cartago, Heredia, Guanacaste, Puntarenas, y Limón).

Las técnicas que se utilizan son:

- El análisis de varianza unidireccional, que permite dilucidar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas.
- El procedimiento de Scheffé, que es un “contraste a posteriori”, nos indica entre cuáles categorías se encuentran las diferencias significativas, es decir, establece las diferencias entre los grupos según las variables independientes categóricas a un nivel de significancia del .05.
- La prueba de Levene, para determinar la condición de homogeneidad de la varianza.
- La prueba de Kruskal – Wallis, que es una prueba no paramétrica, similar al análisis de varianza unidireccional, cuya utilización permite solventar los análisis cuando el supuesto de homogeneidad no se cumple y a la vez permite lograr una mejor comprensión e interpretación de la información analizada, cuando se presenta violación de supuestos.

La población de referencia está constituida por un total de 8621 estudiantes pertenecientes a la cohorte 1999 y 7501 estudiantes de la cohorte 2000. La utilización de dos grupos normativos no tiene fines comparativos entre sí, sino más bien conocer si existe un comportamiento consistente en los resultados entre las dos cohortes, y por tanto, determinar las condiciones con una mayor certeza. Es decir, permite establecer, si las diferencias significativas dependen de la incidencia de una varianza sistemática consistente.

El procedimiento utilizado es: se establece un análisis de comparación de promedios, utilizando la modalidad, el tipo, y la ubicación por provincia de los respectivos colegios como factor y las puntuaciones del Área Matemática, Área Verbal, Cuarto Ciclo y de la Puntuación Normalizada como variables dependientes, para las cohortes 1999 y 2000. La información se obtiene por medio de las cuatro técnicas citadas anteriormente.

El procesamiento de la información se realiza con el paquete estadístico para Ciencias Sociales (SPSS para Windows).

Entre los resultados más relevantes y consistentes se encuentran:

- Un mejor rendimiento promedio en las notas de Cuarto Ciclo a favor de los colegios técnicos sobre los colegios académicos, en ambas cohortes.
- Un mejor rendimiento promedio a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los colegios públicos en el Área Matemática y el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, y en la Puntuación Normalizada, en ambas cohortes.
- Un mejor promedio en las notas de Cuarto Ciclo a favor de los colegios privados sobre los semipúblicos y públicos, en ambas cohortes.
- Un mejor rendimiento promedio a nivel del Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, a favor de los colegios ubicados en las provincias de San José sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, Puntarenas, Alajuela y Cartago, para ambas cohortes. Un mejor promedio de rendimiento promedio en el Área Verbal de los colegios ubicados en Heredia sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, y Puntarenas, para ambas cohortes. Un mejor rendimiento promedio en el Área Verbal de los colegios ubicados en las provincias de Alajuela sobre los colegios ubicados en Puntarenas, Guanacaste y Limón, para ambas cohortes.
- Un mejor rendimiento promedio en el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica a favor de los colegios ubicados en las provincias de San José, Alajuela y Heredia sobre los colegios ubicados en Limón, Guanacaste y Puntarenas, para ambas cohortes. Por su parte, los colegios de Cartago presentan diferencias sobre los colegios de Limón y Puntarenas en ambas cohortes.
- Un mejor rendimiento promedio en las notas de Cuarto Ciclo, a favor de los colegios de Guanacaste y Puntarenas, sobre los colegios de Cartago, Heredia, San José y Alajuela, para la cohorte 1999. De los colegios de Alajuela sobre los colegios de Cartago, Guanacaste, San José y Heredia, para la cohorte 2000. De los colegios de Limón sobre los colegios de Cartago y San José; para la cohorte 2000. Y de los colegios de todas las provincias sobre los colegios de Cartago, en ambas cohortes.
- Un mejor rendimiento promedio en la Puntuación Normalizada a favor de los colegios de las provincias de San José, Alajuela, y Heredia sobre las provincias de Limón, Cartago, Puntarenas y Guanacaste, en ambas cohortes, a excepción de los colegios de Heredia y Alajuela que no presentan diferencias a favor sobre los colegios de Puntarenas, en la cohorte 1999.

En síntesis, se determina:

- con respecto a la modalidad del colegio que no existen diferencias consistentes con relación a los parámetros de la Prueba de Aptitud Académica (Área Matemática y Área Verbal) y a la Puntuación Normalizada. Las diferencias significativas se presentan en las notas de Cuarto Ciclo a favor de los colegios técnicos sobre los académicos.
- con respecto al tipo de colegio, los privados y semipúblicos presentan un mejor rendimiento a nivel promedio que los colegios públicos en cada uno de los parámetros de selección y en la Puntuación Normalizada.
- con respecto a la ubicación del colegio por provincia, se presenta una situación consistente asociada al Área Verbal y al Área Matemática, entre los colegios ubicados en las provincias que forman el Valle Central sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, y Puntarenas. Por otra parte, en relación con las notas de Cuarto Ciclo, los análisis revelan diferencias significativas a favor de los colegios de Limón, Puntarenas y Guanacaste, sobre los colegios del Valle Central, en la cohorte 1999, y diferencias significativas consistentes a favor de los colegios de todas las provincias sobre los colegios de Cartago, los cuales tienen una nota de presentación en Cuarto Ciclo inferior a todos los demás colegios ubicados por provincia. Y por último, la presencia de diferencias significativas a nivel de la Puntuación Normalizada a favor de los colegios del Valle Central (a excepción de los colegios de Cartago), sobre los colegios de Guanacaste, Puntarenas y Limón.
- que se establece con certeza que las diferencias encontradas a nivel de: a) colegios técnicos sobre los colegios académicos, según las notas de Cuarto Ciclo, b) de los colegios privados y semipúblicos sobre los colegios públicos, según el Área Matemática, y el Área Verbal de la PAA, y la Puntuación Normalizada c) de los colegios privados sobre los públicos y semipúblicos, según las notas de Cuarto Ciclo, y d) de los colegios del valle central sobre los colegios de las provincias de Guanacaste, Limón, y Puntarenas, según el Área Verbal y el Área Matemática de la PAA; se deben a la incidencia de la varianza sistemática, es decir, a una o varias variables que actúan en una forma diferencial y que beneficia a cada uno de los grupos citados anteriormente sobre los otros grupos.

## Introducción

La finalidad de este documento es presentar los resultados de un estudio comparativo entre los diferentes colegios, cuyos alumnos/as participan del proceso de selección de estudiantes del Instituto Tecnológico de Costa Rica. El interés es poder determinar si existen diferencias en el rendimiento a nivel promedio entre los colegios, tomando en cuenta los parámetros de selección, según la modalidad, el tipo, y la ubicación del colegio por provincia.

Por medio de este análisis se pretende resolver una primera pregunta, ¿Se presentan diferencias a nivel de ejecución en la Prueba de Aptitud Académica y a nivel de rendimiento en las notas de Cuarto Ciclo entre los estudiantes que solicitan admisión en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, según la modalidad, el tipo, y la ubicación del colegio de procedencia?

## Objetivo

El objetivo de este estudio es establecer si existen diferencias significativas en el rendimiento promedio, según los respectivos parámetros de selección de estudiantes: a) la Prueba de Aptitud Académica con sus dos áreas de medición (matemática y verbal), b) el historial académico o notas de Cuarto Ciclo<sup>1</sup>, y c) la Puntuación Normalizada<sup>2</sup>, entre las diferentes instituciones educativas de secundaria, según “modalidad” del colegio (académico, técnico y artístico), “tipo” de colegio (público, semipúblico y privado) y ubicación del colegio por provincia (San José, Alajuela, Cartago; Heredia; Guanacaste, Puntarenas y Limón).

## Metodología

Las técnicas de análisis de datos son:

- El análisis de varianza unidireccional, que es una prueba estadística que se utiliza para determinar “si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas, este análisis nos permite determinar si las diferencias entre las medias y las distribuciones de los grupos son significativas” (Hernández, Fernández y Baptista; 1996), es decir, si existe un rendimiento diferencial a favor de alguno o algunos de los grupos sobre una o varias de las variables dependientes.
- El procedimiento de Scheffé, como un “constraste a posteriori”, que permite determinar “exactamente” dónde están las diferencias significativas a un nivel de significancia del .05. “La prueba de Scheffé, es un método general que puede aplicarse a todas las

<sup>1</sup> Promedio simple de rendimiento académico de los dos últimos años de educación secundaria para los colegios académicos y los tres últimos años para los colegios técnicos.

<sup>2</sup> Representa una síntesis (en términos de puntuaciones  $z$ ) de los parámetros, con sus respectivas ponderaciones y se utiliza como el criterio para la selección.

comparaciones de medias después de un análisis de varianza, si y sólo si la prueba F es significativa” (Kerlinger, 1994).

- La prueba de Levene, para determinar la homogeneidad de la varianza. El análisis de varianza unidireccional es una prueba estadística paramétrica, que depende de varios supuestos, entre los cuales se encuentra el supuesto de que los puntajes de la población se distribuyen normalmente y el supuesto de homogeneidad de la varianza, en ambos casos si los supuestos se violan los resultados obtenidos por la prueba F se vician (Kerlinger, 1994). Por tanto, para evitar interpretaciones erróneas de los resultados de F, es importante determinar la normalidad y homogeneidad de la varianza.
- Por último, se procesa nuevamente la información con el método de Kruskal – Wallis, el cual es un análisis de varianza unidireccional no paramétrico, que se usa cuando se determina la violación de los supuestos de normalidad y homogeneidad<sup>3</sup>, o cuando se presentan dudas con respecto a la regularidad de los datos (Kerlinger, 1994).

El análisis de varianza unidireccional permite trabajar con variables independientes categóricas y con variables dependientes medidas en escalas de intervalos o razón. Las variables involucradas son: a) modalidad, tipo, y ubicación de la institución (variables independientes categóricas) y b) Área Matemática y Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, el historial académico o notas de Cuarto Ciclo, y la Puntuación Normalizada (como variables dependientes).

<sup>3</sup> Plantea Kerlinger (1994), que “estos dos supuestos han sido examinados en forma completa por medio de métodos empíricos. A la fecha, la evidencia es que la importancia de la normalidad y de la homogeneidad han sido sobrecalificados. En este sentido, recomienda que al menos que exista una buena evidencia para creer que las poblaciones son más bien anormales en extremo y que las varianzas son heterogéneas, es mejor emplear una prueba estadística no paramétrica, en lugar de una paramétrica.

En el caso de este estudio, la utilización de una prueba paramétrica y una no paramétrica tiene la finalidad de solventar algunas desviaciones con respecto a la homogeneidad de las varianzas. El problema de la ausencia de homogeneidad incide en el aumento de la varianza de error, situación que puede determinar una comprensión errada de los datos y llevar a conclusiones sesgadas. En relación con el supuesto de normalidad, no hay indicadores de distribuciones anormales asociadas a los parámetros. Por tanto, la utilización de la técnica no paramétrica paralela a la técnica paramétrica, se usa para darle consistencia a los resultados obtenidos por medio del análisis de varianza unidireccional.

## Población

La población de referencia está constituida por un total de 8621 estudiantes pertenecientes a la cohorte 1999<sup>4</sup> y 7501 estudiantes de la cohorte 2000<sup>5</sup>.

Las bases de datos para las cohortes de 1999 y 2000 contienen los puntajes de: a) el Área Matemática y Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica del ITCR<sup>6</sup>, b) el informe del rendimiento académico que obtuvo cada uno de los solicitantes en la secundaria (notas de Cuarto Ciclo), c) la Puntuación Normalizada, d) la modalidad del colegio, e) el tipo de colegio, y f) la ubicación del colegio, para cada uno de los solicitantes. La información fue integrada por el Dipl. Geovanny Rojas, del Departamento de Admisión y Registro del ITCR.

## Procedimiento

El procedimiento utilizado es el siguiente: Se establece un análisis de varianza tomando la modalidad, el tipo, y la ubicación por provincia de los respectivos colegios como variables independientes, y las puntuaciones del Área Matemática, del Área Verbal, de Cuarto Ciclo y de la Puntuación Normalizada como variables dependientes, para las cohortes 1999 y 2000.

Este procedimiento incluye: a) un análisis de varianza unidireccional paramétrico, b) la utilización de la prueba de Levene, c) la utilización de la prueba de Scheffé, y d) un análisis unidireccional no paramétrico, la prueba de Kruskal – Wallis<sup>7</sup>.

Es importante aclarar que la comparación de promedios se realiza al interior de cada cohorte, la presencia de dos grupos normativos tiene la finalidad de darle consistencia a los resultados y no de hacer comparaciones entre las cohortes.

Con respecto a la obtención de las puntuaciones se desarrolla el siguiente procedimiento: Las puntuaciones obtenidas en el Área Matemática y Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica son transformadas a puntuaciones z y luego transportadas a una escala de 200 a 800 puntos con un promedio de 500 puntos y una desviación de 100, para ambas cohortes, con la finalidad de equiparar los diferentes rangos<sup>8</sup>. Las puntuaciones de Cuarto Ciclo se

<sup>4</sup> Realizaron la Prueba de Aptitud Académica en agosto y setiembre de 1998, con la finalidad de ingresar al ITCR en el curso lectivo del año 1999.

<sup>5</sup> Realizaron la Prueba de Aptitud Académica en agosto y setiembre de 1999, con la finalidad de ingresar al ITCR en el curso lectivo del año 2000.

<sup>6</sup> La Prueba de Aptitud Académica del año 1998 y 1999, son formas paralelas. Es decir, presenta similitud en el contenido, en las áreas a evaluar y en el nivel de dificultad.

<sup>7</sup> La prueba de Kruskal – Wallis se basa en principios asociados al ranking y a la mediana, es decir, construye un orden jerárquico para determinar la existencia de diferencias entre las variables y sus respectivas categorías. (Ver SPSS for Windows. Base System User's Guide. Realease 6.0. Norusis, M, 1993).

<sup>8</sup> Los puntajes mínimos y máximos para el área matemática son de 0 a 62.5 puntos (cohorte 1999) y de 0 a 48.75 puntos (cohorte 2000), y para el Área Verbal son de 0 a 25 puntos (cohorte 1999) y de 0 a 31.25 puntos (cohorte 2000), las diferencias en los rangos según las cohortes, se deben a un cambio en la fórmula para ponderar los parámetros realizado en la cohorte del 2000. Y las diferencias de rango entre el Área

presentan en la escala ordinaria de 0 a 100 puntos, en donde la nota mínima aceptada es de 70 puntos, la finalidad de mantener la escala ordinaria y no normalizarla, es para que el rango en ambas cohortes continúen equiparados<sup>9</sup>. La Puntuación Normalizada (nota de admisión) se presenta en una escala de 200 a 800 puntos, con un promedio de 500 y una desviación de 100, a pesar que la escala se presenta normalizada de igual forma en ambas cohortes, los rangos no se pueden equiparar<sup>10</sup>.

El procesamiento de la información se realiza con el paquete estadístico para Ciencias Sociales (SPSS para Windows).

Cuadro 1  
Número y porcentaje de Estudiantes que aplicaron la Prueba de Aptitud Académica, según modalidad del Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

Modalidad	Cohorte 1999		Cohorte 2000	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Artístico	6845	83.7	6368	84.9
Técnico	1292	15.8	1080	14.4
Artístico	39	.5	52	.7
Total	8176	100.0	7501	100.0

Con relación al tipo de colegio se determina que la mayoría de solicitantes provienen de colegios públicos, un 64.8% (cohorte 1999) y un 61.1% (cohorte 2000), de colegios semipúblicos provienen un 14.6% (cohorte 1999) y un 16% (cohorte 2000), y de colegios privados un 20.6% (cohorte 1999) y un 22.9% (cohorte 2000). El cuadro 2 desglosa la información.

Cuadro 2  
Número y porcentaje de Estudiantes que aplicaron la Prueba de Aptitud Académica, según

Matemática y el Área Verbal al interior de las cohortes se debe a la cantidad de ítemes por áreas con que se califica la prueba.

<sup>9</sup> Para las notas de Cuarto Ciclo la escala no se presenta normalizada por dos aspectos: a) la familiaridad que existe con respecto a las notas de colegio en una escala de 0 a 100, y b) para la cohorte 1999 la escala de Cuarto Ciclo fue normalizada utilizando un rango de 200 a 800 puntos con un promedio de 500 puntos y una desviación de 100 puntos, y para la cohorte 2000 con un rango de 500 a 800 puntos, un promedio de 650 puntos y una desviación de 50 puntos. Esta restricción del rango para la cohorte del 2000 no permiten equiparar los rangos cuando las puntuaciones han sido normalizadas.

<sup>10</sup> Es importante aclarar que el cambio en la escala normalizada para las notas de Cuarto Ciclo ejecutada para la cohorte 2000 (rango de 500 a 800 puntos, promedio de 650 y desviación de 50 puntos) produce una inflación directa sobre la Puntuación Normalizada, debido a esto se genera una diferencia de casi 50 puntos a nivel de Puntuación Normalizada a favor de la cohorte 2000. Debido a que el estudio no tiene fines comparativos entre las diferentes cohortes, y que los cambios en la escala de normalización para el Cuarto Ciclo inciden aumentado los puntajes en la Puntuación Normalizada, los promedios que se presentan asociados a la Puntuación Normalizada, no deben interpretarse como cambios en los niveles de ejecución entre las diferentes cohortes.

## Resultados

### Análisis de Frecuencias

El análisis de frecuencia determina con respecto a la modalidad del colegio, que la mayoría de los estudiantes pertenecen a colegios académicos, un 83.7% (cohorte 1999) y un 84.9% (cohorte 2000), el porcentaje de estudiantes que provienen de colegios técnicos corresponden al 15.8% (cohorte 1999) y 14.4% (cohorte 2000), y un número muy reducido de solicitantes pertenecen a colegios artísticos, 0.5% (cohorte 1999) y 0.7% (cohorte 2000). El cuadro 1 presenta la información.

#### Cuadro 1

Número y (porcentaje) de Estudiantes que aplicaron la Prueba de Aptitud Académica, según modalidad del Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

Modalidad	Cohorte 1999		Cohorte 2000	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Académico	6845	83.7	6369	84.9
Técnico	1292	15.8	1080	14.4
Artístico	39	0.5	52	0.7
Total	8176	100.0	7501	100.0

Con relación al tipo de colegio se determina que la mayoría de solicitantes provienen de colegios públicos, un 64.8% (cohorte 1999) y un 61.1% (cohorte 2000), de colegios semipúblicos provienen un 14.6% (cohorte 1999) y un 16% (cohorte 2000), y de colegios privados un 20.6% (cohorte 1999) y un 22.9% (cohorte 2000). El cuadro 2 desglosa la información.

#### Cuadro 2

Número y (porcentaje) de Estudiantes que aplicaron la Prueba de Aptitud Académica, según tipo de Colegio, para las cohortes de 1999 y 2000.

Tipo	Cohorte 1999		Cohorte 2000	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Público	5299	64.8	4580	61.1
Semipúblico	1196	14.6	1203	16.0
Privado	1681	20.6	1718	22.9
Total	8176	100.0	7501	100.0



Con relación al número de estudiantes según la provincia de ubicación del colegio, se determina que San José es la provincia con la mayor cantidad de examinados, obteniendo en ambas cohortes un porcentaje cercano al 50%, la provincia de Alajuela y Cartago presentan un número de examinados alrededor del 16%, la provincia de Heredia alrededor del 9%, y las provincias de Guanacaste, Puntarenas y Limón presentan la menor cantidad de examinados con un número alrededor del 4%. El número de examinados por provincia presenta un comportamiento consistente en ambas cohortes. El cuadro 3 desglosa la información.

### Cuadro 3

Número y (porcentaje) de Estudiantes que aplicaron la Prueba de Aptitud Académica, según la ubicación por Provincia del Colegio, para las cohortes de 1999 y 2000.

Provincia	Cohorte 1999		Cohorte 2000	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
San José	4029	49.28	3327	44.35
Alajuela	1328	16.24	1189	15.85
Cartago	1170	14.31	1364	18.18
Heredia	705	8.62	694	9.25
Guanacaste	357	4.37	284	3.79
Puntarenas	280	3.42	324	4.32
Limón	307	3.75	319	4.25
Total	8176	100.0	7501	100.0

## Análisis de varianza unidireccional, según la modalidad del colegio

### Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica

El análisis de varianza unidireccional, según la modalidad del colegio determina que no existen diferencias significativas (Sig .1038 y Sig .7220)<sup>11</sup> asociadas al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica entre los colegios académicos, técnicos y artísticos, para las cohortes 1999 y 2000. El cuadro 4 presenta el promedio y la desviación estándar para ambas cohortes.

#### Cuadro 4

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica para las Cohortes 1999 y 2000, según la modalidad del Colegio.

Modalidad	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Académico	6845	568.51	130.50	6369	571.89	120.43
Técnico	1292	565.34	130.35	1080	571.67	122.54
Artístico	39	609.32	119.39	52	558.34	114.31
Total	8176	568.21	130.45	7501	571.77	120.68

La prueba de Levene indica que las poblaciones son homogéneas para ambas cohortes, los niveles de significancia corresponden a .476 para la cohorte 1999 y .762 para la cohorte 2000.

Por tanto, los datos obtenidos permite interpretar que no se detectaron diferencias significativas en ambas cohortes por medio de la prueba F, de acuerdo a la modalidad del colegio, según el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Cuando el nivel de significancia es menor o igual a .05, se interpreta que los grupos difieren significativamente entre sí"

<sup>12</sup> La comparación de grupos con una diferencia tan amplia con respecto al número de personas entre las respectivas categorías incide en el aumento de la varianza de error (observe como la categoría académico el número es de 6845 personas y la categoría artístico de 39 personas). Además es importante, destacar que la información asociada a la categoría artístico difiere en su comportamiento en ambas cohortes, lo que debe interpretarse, como una ausencia de consistencia.



## Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica

Con respecto al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, el análisis de varianza determina que hay diferencias significativas para ambas cohortes, según la modalidad del colegio. Los niveles de significancia corresponden a .0198 para 1999, y de .000 para la cohorte 2000. El cuadro 5 presenta el promedio y la desviación estándar, para ambas cohortes.

### Cuadro 5

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica para las Cohortes 1999 y 2000, según la modalidad del Colegio.

Modalidad	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Académico	6845	559.91	111.71	6369	571.40	106.83
Técnico	1292	553.80	113.47	1080	555.82	111.46
Artístico	39	597.53	95.98	52	604.57	94.24
Total	8176	559.13	111.96	7501	569.39	107.60

El nivel de significancia de .137 para la cohorte 1999, indica que hay homogeneidad entre los grupos, y el nivel de significancia de .050 para la cohorte 2000 indica que las varianzas no son homogéneas.

El procedimiento de Scheffé indica que las diferencias significativas al .05, asociadas al rendimiento demostrado en el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, son a favor de los colegios artísticos y académicos con relación a los técnicos, para la cohorte 2000. Es importante aclarar que la prueba F indica la presencia de diferencias significativas asociadas al Área Verbal, para la cohorte 1999, sin embargo, los resultados obtenidos por la prueba de Scheffé, no determina entre cuales categorías se encuentran las diferencias. Es posible que el problema encontrado este mediatizado por las grandes diferencias entre el número de personas, según las respectivas categorías, como se indicó anteriormente<sup>13</sup>. La gráfica 1 reproduce la información<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Neter, Wasserman, & Kutner (1990), determinaron por medio de un análisis comparativo de las bondades de los diferentes métodos "Post hoc" que cuando el método de Scheffé se basa en la prueba F y este indica la existencia de diferencias significativas entre las variables, la correspondiente comparación múltiple del procedimiento de Scheffé encuentra al menos un contraste de todos los posibles contrastes que difiere significativamente de cero.

<sup>14</sup> Para cada una de las gráficas que se presentan, el \* indica las diferencias significativas entre los grupos, según la o las cohortes de análisis.



### Gráfica 1

Diferencias significativas asociadas al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, según la modalidad del Colegio, para la cohorte 2000.

	Técnico	Académico	Artístico
Promedio			
555.82	Técnico		
571.40	Académico	*	
604.57	Artístico	*	

La prueba de Kruskal – Wallis establece la existencia de diferencias significativas de .000 para ambas cohortes.

Se concluye con respecto al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, que la prueba F y el método de Kruskal – Wallis indican la presencia de diferencias significativas para ambas cohortes, según la modalidad del colegio. Además, la prueba de Scheffé establece que las diferencias son a favor de los colegios artísticos y académicos sobre los técnicos, para la cohorte 2000. Por otra parte, se determina que la ausencia de homogeneidad para la población del 2000 no incide en los resultados, dado la consistencia de los mismos.

### Notas de Cuarto Ciclo

El análisis de varianza aplicado a las notas de Cuarto Ciclo, según la modalidad del colegio indica la presencia de diferencias significativas (Sig .000) para las cohortes 1999 y 2000. El cuadro 6 presenta el promedio y la desviación estándar para ambas cohortes.

### Cuadro 6

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados a las Notas de Cuarto Ciclo, para las Cohortes 1999 y 2000, según la modalidad del Colegio.

Modalidad	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Académico	6845	82.14	6.61	6369	82.51	6.93
Técnico	1292	83.10	6.30	1080	83.60	6.20
Artístico	39	86.00	5.12	52	82.86	4.57
Total	8176	82.31	6.57	7501	82.67	6.83

Por su parte, el test de Levene indica para las cohortes 1999 y 2000, que las varianzas no son homogéneas, los niveles de significancia corresponden al .005 y al .000 respectivamente.

La prueba de Scheffé determina que las diferencias significativas son a favor de los colegios con énfasis en el arte sobre los colegios técnicos y académicos, para la cohorte 1999; y a favor de los colegios técnicos sobre los académicos, en ambas cohortes. La gráfica 2 presenta la información.

**Gráfica 2**

Diferencias significativas asociadas a la Nota de Cuarto Ciclo, según la modalidad del Colegio, para la cohorte 1999 y 2000.

	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Académico	Técnico	Artístico	Académico	Artístico	Técnico
Promedio	Número Promedio DS			Promedio	Número Promedio DS	
82.14 Académico	6845	823.74	99.84	82.51 Académico	6369	823.10 79.92
83.10 Técnico	1292	* 826.96	94.70	82.86 Artístico	1292	* 826.26 75.57
86.00 Artístico	39	* 875.38	83.68	83.60 Técnico	39	* 875.71 73.92
Total	8176	824.50	99.03	Total	7501	823.29 79.26

Por su parte, la prueba de Kruskal – Wallis muestra la presencia de diferencias significativas de .000 para ambas cohortes (1999 y 2000).

Se concluye que existen diferencias significativas determinadas por la prueba F y de Kruskal – Wallis de acuerdo a la modalidad del colegio, según las notas de Cuarto Ciclo para ambas cohortes. Las diferencias de acuerdo a la prueba de Scheffé, se presentan en forma consistente a favor de los colegios técnicos sobre los académicos en ambas cohortes. Por otra parte, el problema de la ausencia de homogeneidad de la varianza no incide en los resultados, dado la consistencia de los mismos. Por tanto, se establece con certeza de que las diferencias a nivel de rendimiento en las notas de Cuarto Ciclo se debe a la incidencia de la varianza sistemática<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> La varianza sistemática refiere a la presencia de una o varias variables que inciden en forma diferencial y que benefician a uno o varios grupos sobre uno o varios grupos.



En resumen, se determina que la prueba F y el método Kruskal - Wallis detectan para la cohorte 1999, y la ausencia de diferencias significativas para la cohorte 2000. Por su parte, la prueba de Scheffé indica que las diferencias

Con respecto a las diferencias a nivel promedio relacionadas con la Puntuación Normalizada el análisis de varianza indica para la cohorte 1999 la presencia de diferencias significativas (Sig .0031), y para la cohorte 2000 la ausencia de diferencias significativas (Sig .8844), según la modalidad del colegio. El cuadro 7 presenta el promedio y la desviación estándar para ambas cohortes.

**Cuadro 7** Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados a la Puntuación Normalizada para las Cohortes 1999 y 2000, según la modalidad del Colegio.

Modalidad	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Académico	6845	523.74	99.84	6369	593.10	79.92
Técnico	1292	526.96	94.70	1080	594.26	75.57
Artístico	39	575.58	82.68	52	595.71	73.92
Total	8176	524.50	99.03	7501	593.29	79.26

Por su parte, la prueba de Levene detalla para las cohortes 1999 y 2000 que no hay homogeneidad en las varianzas, los niveles de significancia son de .018 para 1999 y de .025 para el 2000.

El resultado de la aplicación de la prueba de Scheffé indica que las diferencias significativas asociadas a la Puntuación Normalizada, son a favor de los colegios con énfasis en el arte sobre los colegios académicos y técnicos, para la cohorte 1999. La gráfica 3 presenta la información.

**Gráfica 3** Diferencias significativas asociadas a la Puntuación Normalizada, según la modalidad del Colegio, para la cohorte 1999.

	Académico	Técnico	Artístico
Promedio	523.74	526.96	575.58
	Académico	Técnico	Artístico
		*	*

La aplicación de la prueba de Kruskal - Wallis muestra la presencia de diferencias significativas (.014) para la cohorte 1999 y la ausencia de diferencias significativas (.84) para la cohorte 2000.

En resumen, se determina que la prueba F y el método Kruskal – Wallis detectan diferencias significativas para la cohorte 1999, y la ausencia de diferencias significativas para la cohorte 2000. Por su parte, la prueba de Scheffé indica que las diferencias significativas para la cohorte 1999 son a favor de los colegios artísticos sobre los técnicos y los académicos. De la información anterior se interpreta que existe una consistencia a nivel de resultados entre la prueba F y la prueba de Kruskal – Wallis. Sin embargo, la ausencia de homogeneidad para ambas cohortes, la ausencia de consistencia entre las cohortes, y la gran diferencia entre el número de personas según las categorías asociadas a la modalidad del colegio, indica que si bien se determinaron diferencias entre los colegios artísticos sobre los técnicos y académicos para la cohorte 1999 en relación con la Puntuación Normalizada, estas diferencias no son consistentes.

### Análisis de varianza unidireccional, según tipo de colegio

#### Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica

El análisis de varianza unidireccional, asociado al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, según el tipo de colegio, muestra de acuerdo a la prueba F la presencia de diferencias significativas (Sig .000), para ambas cohortes. El cuadro 8 desglosa la información.

#### Cuadro 8

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica para las Cohortes 1999 y 2000, según tipo de Colegio.

Tipo de Colegio	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Público	5299	544.02	127.83	4580	551.80	118.54
Semipúblico	1196	610.28	117.20	1203	605.79	113.47
Privado	1681	614.51	127.49	1718	601.17	119.97
Total	8176	568.21	130.45	7501	571.77	120.68

Por su parte, la prueba de Levene señala que no existe homogeneidad de varianza para ambas cohortes, los niveles de significancia corresponden al .000 para 1999 y de .019 para el 2000.

Con respecto a la determinación de las diferencias significativas entre las categorías se establece de acuerdo a la prueba de Scheffé, que las mismas son a favor de los colegios semipúblicos y privados sobre los colegios públicos, el fenómeno es consistente para ambas cohortes. La gráfica 4 presenta la información.



#### Gráfica 4

Diferencias significativas asociadas al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, según tipo de Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

Cohorte 1999	Promedios		
	Cohorte 1999	Cohorte 2000	
544.02	551.80		Público
610.28	605.79		Semipúblico *
614.51	601.17		Privado *

Los resultados de la prueba de Kruskal – Wallis indica la presencia de diferencias significativas de .000 para ambas cohortes.

El análisis de los resultados de la prueba F y de la prueba de Kruskal – Wallis permite concluir que existen diferencias significativas en el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, estas diferencias se encuentran en forma consistente en ambas cohortes, a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los colegios públicos (la diferencia a nivel promedio en ambas cohortes entre el promedio superior y el inferior es superior a los 60 puntos). Por su parte, la ausencia de homogeneidad no incide en los resultados, dado la consistencia de los mismos. Por tanto, se establece con certeza de que las diferencias a nivel de rendimiento en el Área Matemática se debe a la incidencia de la varianza sistemática.

#### Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica

Con respecto al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, el análisis de varianza indica diferencias significativas (Sig .000) en ambas cohortes, según el tipo de colegio. El cuadro 9 presenta la información.

#### Cuadro 9

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica para las Cohortes 1999 y 2000, según el tipo de Colegio.

Tipo de Colegio	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Público	5299	539.57	110.46	4580	548.54	106.51
Semipúblico	1196	589.60	104.05	1203	593.74	99.99
Privado	1681	599.08	106.57	1718	607.91	101.26
Total	8176	559.13	111.96	7501	569.39	107.60



La prueba de Levene por su parte indica que las varianzas no son homogéneas, los niveles de significancia corresponden al .000 para ambas cohortes.

Por su parte, el procedimiento de Scheffé indica que las diferencias significativas, asociadas al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, son a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los públicos, para ambas cohortes, y a favor de los privados sobre los semipúblicos para la cohorte 2000. La gráfica 5 presenta la información.

**Gráfica 5**

Diferencias significativas asociadas al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, según tipo de Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

Tipo de Colegio	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Público	Semipúblico	Privado	Público	Semipúblico	Privado
Promedio	539.57	589.60	599.08	548.54	593.74	607.91
Diferencia		50.03 *	60.51 *	9.18	34.20 *	10.17 *

Los resultados de la prueba de Kruskal – Wallis muestra la presencia de diferencias significativas de .000 para ambas cohortes, en el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica.

Se concluye de acuerdo a la prueba F y el método de Kruskal – Wallis, la presencia de diferencias significativas consistentes asociadas al tipo de colegio, según el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica. Las diferencias significativas que se presentan en forma consistente son a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los públicos, estas diferencias a nivel promedio sobrepasan los 59 puntos en ambas cohortes entre los privados y los públicos, y sobrepasan los 47 puntos promedio en ambas cohortes entre los semipúblicos y públicos. Por otra parte, para la población 2000 se determinaron diferencias entre los privados y los semipúblicos. Al igual que las situaciones anteriores el problema de la ausencia de homogeneidad se solventa con los resultados brindados por la prueba de Kruskal – Wallis. Por tanto, se establece con certeza de que las diferencias a nivel de rendimiento en el Área Verbal se debe a la incidencia de la varianza sistemática.



### Promedio de Notas de Cuarto Ciclo

Con relación a las notas de Cuarto Ciclo, el análisis de varianza indica la existencia de diferencias significativas (Sig .000) en ambas cohortes, según tipo de colegio. El cuadro 10 muestra la información.

#### Cuadro 10

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados a las Notas de Cuarto Ciclo, para las Cohortes 1999 y 2000, según tipo de Colegio.

Tipo de Colegio	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Público	5299	81.90	6.62	4580	82.16	6.87
Semipúblico	1196	81.63	6.21	1203	82.57	6.23
Privado	1681	84.08	6.33	1718	84.09	6.92
Total	8176	82.31	6.57	7501	82.67	6.83

La prueba de Levene, indica que las varianzas no son homogéneas, los niveles de significancia son de .001 para ambas cohortes.

Las diferencias significativas asociadas a la nota de Cuarto Ciclo, de acuerdo a la prueba de Scheffé, son a favor de los colegios privados sobre los semipúblicos y públicos, para ambas cohortes. La gráfica 6 presenta la información.

#### Gráfica 6

Diferencias significativas asociadas a las notas de Cuarto Ciclo, según tipo de colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Semipúblico	Público	Privado	Público	Semipúblico	Privado
Promedio						
81.63 Semipúblico				82.16 Público		
81.90 Público				82.57 Semipúblico		
84.08 Privado	*	*		84.09 Privado	*	*

La prueba de Kruskal – Wallis por su parte, determina la existencia de diferencias significativas de .000 en ambas cohortes.

Se concluye de acuerdo a la prueba F y el método de Kruskal – Wallis la existencia de diferencias significativas de acuerdo al tipo de colegio, según las notas de Cuarto Ciclo. Las diferencias se presentan en forma consistente a favor de los colegios privados sobre los semipúblicos y públicos. Por otra parte, la ausencia de homogeneidad no incide en los resultados, dado que los mismos son consistentes. En síntesis, se establece con certeza de

que las diferencias a nivel de rendimiento en las notas de Cuarto Ciclo se debe a la incidencia de la varianza sistemática.

### Puntuación Normalizada

Para la Puntuación Normalizada el análisis de varianza indica la presencia de diferencias significativas (Sig .000) para ambas cohortes, según el tipo de colegio. El cuadro 11 presenta la información.

#### Cuadro 11

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados a la Puntuación Normalizada, para las Cohortes 1999 y 2000, según el tipo de Colegio.

Tipo de Colegio	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
Público	5299	507.18	97.23	4580	579.11	77.91
Semipúblico	1196	544.17	92.82	1203	611.35	73.27
Privado	1681	565.09	94.39	1718	618.45	78.09
Total	8176	524.50	99.03	7501	593.29	79.26

La prueba de Levene, por su parte indica ausencia de homogeneidad en las varianzas, los niveles de significancia corresponden a .031 para la cohorte 1999 y .019 para la cohorte 2000

El procedimiento de Scheffé determina para la Puntuación Normalizada, que existen diferencias significativas a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los colegios públicos, en ambas cohortes, y de los semipúblicos sobre los públicos, para la cohorte 1999. La gráfica 7 presenta la información.

#### Gráfica 7

Diferencias significativas asociadas a la Puntuación Normalizada, según tipo de Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Público	Semipúblico	Privado	Público	Semipúblico	Privado
Promedio						
507.18 Público				579.11 Público		
544.17 Semipúblico	*			611.18 Semipúblico	*	
565.09 Privado	*	*		618.45 Privado	*	

La prueba de Kruskal – Wallis, muestra la presencia de diferencias significativas de .000 en ambas cohortes con respecto al tipo de colegio, según la Puntuación Normalizada.



La prueba de Kruskal – Wallis, muestra la presencia de diferencias significativas de .000 en ambas cohortes con respecto al tipo de colegio, según la Puntuación Normalizada.

*Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica*

Se concluye de acuerdo a la prueba F y el método de Kruskal – Wallis la existencia de diferencias significativas de acuerdo al tipo de colegio, según la Puntuación Normalizada. Las diferencias se presentan en forma consistente a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los públicos, y a favor de los colegios privados sobre los colegios semipúblicos para la cohorte 1999. Por otra parte, la ausencia de homogeneidad no incide en los resultados, dado la consistencia que presentan los mismos. En síntesis, se establece con certeza de que las diferencias a nivel de rendimiento en la Puntuación Normalizada se debe a la incidencia de la varianza sistemática. Es importante manifestar que para el caso de la Puntuación Normalizada la varianza sistemática no es necesariamente la misma varianza que incide en los otros parámetros, es decir, que las diferencias son producidas por otra u otras variables, o la síntesis de las variables que inciden en forma sistemática sobre los otros parámetros.

San José	4029	575.21	109.63	5327	586.52	104.24
Heredia	705	566.07	104.39	694	595.19	101.63
Cartago	1170	550.71	109.11	1364	552.25	102.17
Alajuela	1328	550.59	110.76	1189	564.76	105.52
Puntarenas	280	509.32	115.80	324	514.31	112.95
Guaracast.	357	508.21	119.94	284	510.38	110.60
Limon	307	505.10	109.91	319	529.83	116.68
Total	8176	559.13	111.96	7501	569.39	107.60

Por su parte, la prueba de Levene indica que hay ausencia de homogeneidad de las varianzas, los niveles de significancia son de .009 para la cohorte 1999 y de .000 para la cohorte 2000.

La prueba de Scheffé determina para el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica que las diferencias significativas son a favor de los colegios ubicados en la provincia de San José sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guaracaste, Puntarenas, Alajuela y Cartago, para ambas cohortes. De los colegios ubicados en Heredia sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guaracaste, y Puntarenas, para ambas cohortes, y sobre los colegios de Cartago y Alajuela, para la cohorte 2000. De los colegios ubicados en las provincias de Alajuela sobre los colegios ubicados en Puntarenas, Guaracaste y Limón, para ambas cohortes. De los colegios ubicados en la provincia de Cartago sobre los colegios ubicados en Guaracaste y Puntarenas, para ambas cohortes, y sobre los colegios de Limón, para la cohorte 1999. En términos generales, los datos indican la presencia de un fenómeno consistente entre los colegios ubicados en las provincias que forman el Valle Central sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guaracaste, y Puntarenas, y de los colegios ubicados en San José sobre todos los demás colegios, a excepción de los colegios ubicados en la provincia de Heredia. Por su parte, los colegios ubicados en la provincia de Heredia presentan para la cohorte 2000 diferencias

## Análisis de varianza unidireccional, según la ubicación del colegio por Provincia.

### TEC Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica

El análisis de varianza indica que existen diferencias significativas (Sig .000) relacionadas con el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, según la ubicación de la provincia, para ambas cohortes. El cuadro 12 presenta la información.

#### Cuadro 13

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, para las Cohortes 1999 y 2000, según la Provincia de ubicación del Colegio.

Provincia	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
San José	4029	575.21	109.63	3327	586.52	104.24
Heredia	705	566.07	104.39	694	595.19	101.65
Cartago	1170	550.71	109.11	1364	552.25	102.17
Alajuela	1328	550.59	110.38	1189	564.36	105.52
Puntarenas	280	509.22	115.80	324	519.51	112.95
Guanacaste	357	508.81	119.94	284	510.38	110.60
Limón	307	505.10	109.91	319	529.83	116.68
Total	8176	559.13	111.96	7501	569.39	107.60

Por su parte, la prueba de Levene indica que hay ausencia de homogeneidad de las varianzas, los niveles de significancia son de .009 para la cohorte 1999 y de .000 para la cohorte 2000.

La prueba de Scheffé determina para el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica que las diferencias significativas son a favor de los colegios ubicados en la provincia de San José sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, Puntarenas, Alajuela y Cartago, para ambas cohortes. De los colegios ubicados en Heredia sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, y Puntarenas, para ambas cohortes; y sobre los colegios de Cartago y Alajuela, para la cohorte 2000. De los colegios ubicados en las provincias de Alajuela sobre los colegios ubicados en Puntarenas, Guanacaste y Limón, para ambas cohortes. De los colegios ubicados en la provincia de Cartago sobre los colegios ubicados en Guanacaste y Puntarenas, para ambas cohortes; y sobre los colegios de Limón, para la cohorte 1999. En términos generales, los datos indican la presencia de un fenómeno consistente entre los colegios ubicados en las provincias que forman el Valle Central sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, y Puntarenas, y de los colegios ubicados en San José sobre todos los demás colegios, a excepción de los colegios ubicados en la provincia de Heredia. Por su parte, los colegios ubicados en la provincia de Heredia presentan para la cohorte 2000 diferencias

significativas con todos los demás colegios, a excepción de los ubicados en la provincia de San José. La gráfica 8 ilustra las diferencias.

### Gráfica 8

Diferencias significativas asociadas al Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, según la provincia de ubicación del Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

#### Cohorte 1999

	Limón	Guanacaste	Puntarenas	Alajuela	Cartago	Heredia	San José
Promedio							
505.10	Limón						
508.81	Guanacaste						
509.22	Puntarenas						
550.59	Alajuela	*	*	*			
550.71	Cartago	*	*	*			
566.07	Heredia	*	*	*			
575.21	San José	*	*	*	*	*	*

#### Cohorte 2000

	Guanacaste	Puntarenas	Limón	Cartago	Alajuela	San José	Heredia
Promedio							
510.38	Guanacaste						
519.51	Puntarenas						
529.83	Limón						
552.25	Cartago	*	*				
564.36	Alajuela	*	*	*			
586.52	San José	*	*	*	*	*	
595.19	Heredia	*	*	*	*	*	*

Por su parte, la prueba de Kruskal – Wallis indica la existencia de diferencias significativas de .000 para ambas cohortes, con respecto a la ubicación del colegio por provincia, según el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica.

Se concluye de acuerdo a la prueba F y el método de Kruskal – Wallis la existencia de diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia, según la el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica. Las diferencias se presentan en forma consistente a favor de los colegios ubicados en la provincia de San José sobre los colegios de todas las provincias a excepción de los colegios ubicados en la provincia de Heredia. Además los datos indican la presencia de un fenómeno consistente entre los colegios ubicados en las provincias que forman el Valle Central, San José, Heredia, Alajuela y Cartago sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, y Puntarenas. Por otra parte, la ausencia de homogeneidad no incide en los resultados, dado la

consistencia de los mismos. En síntesis, se establece con certeza de que las diferencias a nivel de rendimiento en el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica se debe a la incidencia de la varianza sistemática.

### Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica

Con relación al área de matemática de la Prueba de Aptitud Académica, el análisis de varianza muestra la presencia de diferencias significativas (Sig .000) para ambas cohortes, según la ubicación del colegio por provincia. El cuadro 14 presenta el promedio y la desviación estándar, para cada una de las provincias.

#### Cuadro 14

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, para las Cohortes 1999 y 2000, según la Provincia de ubicación del Colegio.

Provincia	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
San José	4029	580.14	130.96	3327	586.41	119.36
Alajuela	1328	572.30	125.57	1189	580.06	117.06
Cartago	1170	570.56	127.66	1364	551.76	115.83
Heredia	705	567.72	124.35	694	588.69	115.08
Puntarenas	280	521.25	130.10	324	522.29	124.25
Guanacaste	357	508.54	131.17	284	530.50	120.89
Limón	307	498.29	118.97	319	523.89	130.80
Total	8176	568.21	130.45	7501	571.77	120.68

El test de Levene, por su parte, muestra la ausencia de homogeneidad para ambas cohortes, los niveles de significancia son de .017 para la cohorte 1999 y de .005 para la cohorte 2000.

De acuerdo a la prueba de Scheffé, las diferencias significativas se encuentran: a favor de los colegios ubicados en las provincias de San José, Alajuela y Heredia sobre los colegios ubicados en Limón, Guanacaste y Puntarenas, para ambas cohortes, y sobre los colegios ubicados en Cartago para la cohorte 2000. Por su parte los colegios de Cartago presenta diferencias sobre los colegios de Limón y Puntarenas en ambas cohortes, y sobre los colegios de Guanacaste en la cohorte 1999. Por tanto, con respecto al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, se determina diferencias consistentes entre los colegios del Valle Central sobre los colegios de las provincias de Limón, Puntarenas, y Guanacaste, el comportamiento excepcional, lo presenta la provincia de Cartago que para la cohorte 1999, indica diferencias sobre las provincias de Limón, Puntarenas, y Guanacaste; y para la



cohorte 2000 presenta diferencias en contra con las otras tres restantes provincias del Valle Central. La gráfica 9 presenta la información.

**Gráfica 9**

Diferencias significativas asociadas al Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, según la Provincia de ubicación del Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

**Cohorte 1999**

	Limón	Guanacaste	Puntarenas	Heredia	Cartago	Alajuela	San José
Promedio	498.29	508.54	521.25	567.72	570.56	572.30	580.14
				*	*	*	*
				*	*	*	*
				*	*	*	*
				*	*	*	*

**Cohorte 2000**

	Puntarenas	Limón	Guanacaste	Cartago	Alajuela	San José	Heredia
Promedio	522.29	523.89	530.50	551.76	580.06	586.41	588.69
				*	*	*	*
				*	*	*	*
				*	*	*	*
				*	*	*	*

Por su parte, la prueba de Kruskal – Wallis muestra la presencia de diferencias significativas de .000 para ambas cohortes en relación con la ubicación de los colegios por provincia, según el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica.

Se concluye de acuerdo a la prueba F y el método de Kruskal – Wallis la existencia de diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia, según el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica. Las diferencias se presentan en forma consistente a favor de los colegios ubicados en las provincias del Valle Central (San José, Alajuela y Heredia) sobre los colegios ubicados en Limón, Guanacaste y Puntarenas, para ambas cohortes, y sobre los colegios ubicados en Cartago para la cohorte 2000. El comportamiento excepcional, lo presenta la provincia de Cartago que para la cohorte 1999, indica diferencias sobre las provincias de Limón, Puntarenas, y Guanacaste; y para la cohorte 2000 presenta diferencias a favor sobre las provincias de Limón y Puntarenas, y diferencias significativas en contra con las otras tres restantes provincias del Valle Central.



Por otra parte, la ausencia de homogeneidad no incide en los resultados, dado la consistencia de los mismos. En síntesis, se establece con certeza de que las diferencias a nivel de rendimiento en el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica se debe a la incidencia de la varianza sistemática.

Cohorte 1999

### Promedio de Notas de Cuarto Ciclo

Para las notas de Cuarto Ciclo se determina la existencia de diferencias significativas (Sig .000), según la provincia de ubicación del colegio, en ambas cohortes. El cuadro 15 presenta el promedio y la desviación estandar, según la provincia de ubicación del colegio.

#### Cuadro 15

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados a las Notas de Cuarto Ciclo, para las Cohortes 1999 y 2000, según la Provincia de ubicación del Colegio.

Provincia	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
San José	4029	82.41	6.41	3327	82.63	6.54
Alajuela	1328	82.77	6.88	1189	84.63	6.83
Cartago	1170	80.23	6.22	1364	80.17	6.20
Heredia	705	82.12	6.59	694	83.40	7.01
Guanacaste	357	84.26	6.64	284	83.57	7.01
Puntarenas	280	84.35	6.64	324	82.62	8.13
Limón	307	83.11	6.29	319	84.10	7.09
Total	8176	82.31	6.57	7501	82.67	6.83

La prueba de Levene, por su parte muestra la ausencia de homogeneidad de la varianza para ambas cohortes, los niveles de significancia corresponden al .001 para la cohorte 1999 y de .000 para la cohorte 2000.

Las diferencias se establecen, de acuerdo a la prueba de Scheffé, a favor de los colegios de Guanacaste y Puntarenas, sobre los colegios de Cartago, Heredia, San José y Alajuela, para la cohorte 1999. De los colegios de Alajuela sobre los colegios de Cartago, Puntarenas, San José y Heredia, para la cohorte 2000. De los colegios de Limón sobre los colegios de Cartago y San José, para la cohorte 2000. Y de todos los colegios de todas las provincias sobre los colegios de Cartago, situación consistente para ambas cohortes. El gráfico 10 muestra las diferencias entre los colegios, según la provincia de ubicación.

### Gráfica 10

Diferencias significativas asociadas a las Notas de Cuarto Ciclo, según la Provincia de ubicación del Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

#### Cohorte 1999

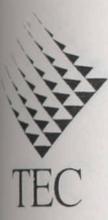
Promedio	Provincia	Cartago	Heredia	San José	Alajuela	Limón	Puntarenas	Guanacaste
80.23	Cartago							
82.12	Heredia		*					
82.41	San José			*				
82.77	Alajuela				*			
83.11	Limón					*		
84.26	Guanacaste	*	*	*	*	*	*	*
84.35	Puntarenas	*	*	*	*	*	*	*

#### Cohorte 2000

Promedio	Provincia	Cartago	Puntarenas	San José	Heredia	Guanacaste	Limón	Alajuela
80.17	Cartago							
82.62	Puntarenas	*						
82.63	San José	*						
83.40	Heredia	*						
83.57	Guanacaste	*						
84.10	Limón	*		*				
84.63	Alajuela	*	*	*	*	*	*	*

Por su parte, la prueba de Kruskal – Wallis muestra la presencia de diferencias significativas de .000 para ambas cohortes, de acuerdo a la ubicación de los colegios por provincia, según las notas de Cuarto Ciclo.

Se concluye de acuerdo a la prueba F y el método de Kruskal – Wallis la existencia de diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia, según las notas de Cuarto Ciclo. Las diferencias significativas se presentan en forma diferencial de acuerdo a la cohorte, por ejemplo, para la cohorte 1999, las provincias de Guanacaste y Puntarenas presentan diferencias significativas a favor con respecto a los colegios del Valle Central (San José, Alajuela, Heredia y Cartago), mientras para la cohorte del 2000, los colegios de Alajuela presentan diferencias significativas con respecto a los colegios de Cartago, Puntarenas, San José y Heredia. La situación que presenta consistencia refiere a que los colegios de todas las provincias presentan diferencias significativas con respecto a los colegios de la provincia de Cartago, en ambas cohortes. Por otra parte, la ausencia de homogeneidad no incide en los resultados. A diferencia de los análisis anteriores, la poca consistencia en los datos no permite concluir con certeza de que las diferencias a nivel de rendimiento en las notas de Cuarto Ciclo se deba a la incidencia de la varianza sistemática. La afirmación que si se puede hacer con certeza, es que se detecta la presencia de una



variable diferencial que actúa en detrimento de los colegios de la provincia de Cartago, dado que presentan los promedios más bajos en las notas de Cuarto Ciclo, en ambas cohortes.

**Puntuación Normalizada**

El análisis de varianza para la Puntuación Normalizada muestra la presencia de diferencias significativas (Sig .000), para ambas cohortes, según la provincia de ubicación del colegio. El cuadro 15 presenta los promedios y las desviaciones estándar para los colegios según su provincia de ubicación.

**Cuadro 16**

Promedio y Desviación Estándar (DS) asociados a la Puntuación Normalizada, para las Cohortes 1999 y 2000, según la Provincia de ubicación del Colegio.

Provincia	Cohorte 1999			Cohorte 2000		
	Número	Promedio	DS	Número	Promedio	DS
San José	4029	534.57	98.66	3327	602.42	77.94
Alajuela	1328	525.97	99.17	1189	603.43	77.40
Cartago	1170	508.67	95.41	1364	571.87	73.85
Heredia	705	525.40	98.05	694	608.14	77.43
Guanacaste	357	500.89	103.28	284	568.56	81.61
Puntarenas	280	505.85	98.41	324	563.30	82.72
Limón	307	488.56	92.12	319	571.96	85.44
<b>Total</b>	<b>8176</b>	<b>524.50</b>	<b>99.03</b>	<b>7501</b>	<b>593.29</b>	<b>79.26</b>

La prueba de Levene, indica homogeneidad de la varianza para la cohorte de 1999 y ausencia de homogeneidad de la varianza para la cohorte 2000, los niveles de significancia corresponden al .209 y .002 respectivamente.

Por su parte, la prueba de Scheffé muestra la presencia de diferencias significativas a favor de los colegios de las provincias de San José, Alajuela, y Heredia sobre las provincias de Limón, Cartago, Puntarenas y Guanacaste, para ambas cohortes, a excepción de los colegios de Heredia y Alajuela que no presentan diferencias a favor sobre los colegios de Puntarenas, en la cohorte 1999. Queda establecido que la incidencia de la conjugación de los parámetros sobre la Puntuación Normalizada presenta diferencias significativas a favor de los colegios del Valle Central (a excepción de los colegios de Cartago), sobre los colegios de Guanacaste, Puntarenas y Limón. La Gráfica 11 ilustra las diferencias.



nivel de rendimiento en la Puntuación Normalizada se debe a la incidencia de la varianza sistemática. Al igual que la condición anterior vinculada con la Puntuación Normalizada, la varianza sistemática no es necesariamente la misma varianza que incide en los otros

**Gráfica 11**  
Diferencias significativas asociadas a la Puntuación Normalizada, según la Provincia de ubicación del Colegio, para las cohortes 1999 y 2000.

Cohorte 1999

Promedio	Provincia	Limón	Guanacaste	Puntarenas	Cartago	Heredia	Alajuela	San José
488.56	Limón							
500.89	Guanacaste							
505.85	Puntarenas							
508.67	Cartago							
525.40	Heredia	*	*					*
525.97	Alajuela	*	*					*
534.57	San José	*	*		*			*

Cohorte 2000

Promedio	Provincia	Puntarenas	Guanacaste	Cartago	Limón	San José	Alajuela	Heredia
563.30	Puntarenas							
568.56	Guanacaste							
571.87	Cartago							
571.96	Limón							
602.42	San José	*	*	*	*	*	*	*
603.43	Alajuela	*	*	*	*	*	*	*
608.14	Heredia	*	*	*	*	*	*	*

Por su parte, la prueba de Kruskal – Wallis establece diferencias significativas de .000 para ambas cohortes, de acuerdo a la ubicación de los colegios por provincia, según la Puntuación Normalizada.

Se concluye de acuerdo a la prueba F y el método de Kruskal – Wallis la existencia de diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia según la Puntuación Normalizada. Las diferencias se presentan en forma consistente a favor de los colegios ubicados en las provincias de Alajuela, San José y Heredia, sobre los colegios de Limón, Guanacaste y Cartago, el comportamiento diferencial lo presenta los colegios de la provincia de Puntarenas que presentan diferencias significativas en contra con los colegios de San José en ambas cohortes y con los colegios de Heredia y Alajuela. Por otra parte, la ausencia de homogeneidad para la cohorte del 2000 no incide en los resultados, dado la consistencia de los mismos. En síntesis, se establece con certeza de que las diferencias a

nivel de rendimiento en la Puntuación Normalizada se debe a la incidencia de la varianza sistemática. Al igual que la condición anterior vinculada con la Puntuación Normalizada, la varianza sistemática no es necesariamente la misma varianza que incide en los otros parámetros, es decir, que las diferencias son producidas por otra u otras variables, o la síntesis de las variables que inciden en forma sistemática sobre los otros parámetros. Puntuación Normalizada, permiten concluir:

- Que no se detectaron diferencias significativas asociadas a la modalidad del colegio, según el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica.
- Que se presentan diferencias significativas para ambas cohortes en el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, según la modalidad del colegio. Las diferencias son a favor de los colegios artísticos y académicos sobre los técnicos, para la cohorte 2000.
- Que se presentan diferencias significativas determinadas de acuerdo a la modalidad del colegio, según las notas de Cuarto Cielo. Las mismas son consistentes a favor de los colegios técnicos sobre los académicos.
- Que se presentan diferencias significativas para la cohorte 1999, y ausencia de diferencias significativas para la cohorte 2000, de acuerdo a la modalidad del colegio, según la Puntuación Normalizada. Las mismas son a favor de los colegios artísticos sobre los técnicos y los académicos, para la cohorte 1999. Es importante indicar que, la ausencia de homogeneidad para ambas cohortes, la ausencia de consistencia entre las cohortes y la gran diferencia entre el número de personas según las categorías asociadas a la "modalidad" del colegio, indican que si bien se determinaron diferencias entre los colegios artísticos sobre los técnicos y académicos para la cohorte 1999 en relación con la Puntuación Normalizada, estas diferencias no son consistentes.
- Que se presentan diferencias significativas en el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, de acuerdo al tipo de colegio, las mismas son consistentes a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los colegios públicos.
- Que se presentan diferencias significativas asociadas al tipo de colegio, según el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica. Las mismas son consistentes a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los públicos, y en el caso de la cohorte 2000, se determina diferencias entre los privados y los semipúblicos.
- Que se presentan diferencias significativas de acuerdo al tipo de colegio, según las notas de Cuarto Cielo. Las mismas son consistentes a favor de los colegios privados sobre los semipúblicos y públicos.
- Que se presentan diferencias significativas de acuerdo al tipo de colegio, según la Puntuación Normalizada. Las mismas son consistentes a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los públicos, y a favor de los colegios privados sobre los colegios semipúblicos para la cohorte 1999.

## Conclusiones

Los resultados del Análisis de Varianza Unidireccional con respecto a la “modalidad”, al “tipo” y a la “ubicación” de los colegios, según el Área Verbal y Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, el promedio de notas de Cuarto Ciclo, y a la Puntuación Normalizada, permiten concluir:

- Que no se detectaron diferencias significativas asociadas a la modalidad del colegio, según el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica.
- Que se presentan diferencias significativas para ambas cohortes en el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica, según la modalidad del colegio. Las diferencias son a favor de los colegios artísticos y académicos sobre los técnicos, para la cohorte 2000.
- Que se presentan diferencias significativas determinadas de acuerdo a la modalidad del colegio, según las notas de Cuarto Ciclo. Las mismas son consistentes a favor de los colegios técnicos sobre los académicos.
- Que se presentan diferencias significativas para la cohorte 1999, y ausencia de diferencias significativas para la cohorte 2000, de acuerdo a la modalidad del colegio, según la Puntuación Normalizada. Las mismas son a favor de los colegios artísticos sobre los técnicos y los académicos, para la cohorte 1999. Es importante indicar que la ausencia de homogeneidad para ambas cohortes, la ausencia de consistencia entre las cohortes, y la gran diferencia entre el número de personas según las categorías asociadas a la “modalidad” del colegio, indica que si bien se determinaron diferencias entre los colegios artísticos sobre los técnicos y académicos para la cohorte 1999 en relación con la Puntuación Normalizada, estas diferencias no son consistentes.
- Que se presentan diferencias significativas en el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica, de acuerdo al tipo de colegio, las mismas son consistentes a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los colegios públicos.
- Que se presentan diferencias significativas asociadas al tipo de colegio, según el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica. Las mismas son consistentes a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los públicos, y en el caso de la cohorte 2000, se determina diferencias entre los privados y los semipúblicos.
- Que se presentan diferencias significativas de acuerdo al tipo de colegio, según las notas de Cuarto Ciclo. Las mismas son consistentes a favor de los colegios privados sobre los semipúblicos y públicos.
- Que se presentan diferencias significativas de acuerdo al tipo de colegio, según la Puntuación Normalizada. Las mismas son consistentes a favor de los colegios privados y semipúblicos sobre los públicos, y a favor de los colegios privados sobre los colegios semipúblicos para la cohorte 1999.



- Que se presenta diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia, según la el Área Verbal de la Prueba de Aptitud Académica. Las mismas se presentan en forma consistente a favor de los colegios ubicados en la provincia de San José sobre los colegios de todas las provincias a excepción de los colegios ubicados en la provincia de Heredia. Además los datos indican la presencia de un fenómeno consistente entre los colegios ubicados en las provincias que forman el Valle Central, San José, Heredia, Alajuela y Cartago sobre los colegios ubicados en las provincias de Limón, Guanacaste, y Puntarenas.
- Que se presentan diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia, según la el Área Matemática de la Prueba de Aptitud Académica. Las mismas se presentan en forma consistente a favor de los colegios ubicados en las provincias del Valle Central, San José, Alajuela y Heredia, sobre los colegios ubicados en Limón, Guanacaste y Puntarenas, para ambas cohortes, y sobre los colegios ubicados en Cartago para la cohorte 2000. El comportamiento excepcional, lo presenta la provincia de Cartago que para la cohorte 1999, indica diferencias sobre las provincias de Limón, Puntarenas, y Guanacaste; y para la cohorte 2000 presenta diferencias a favor sobre las provincias de Limón y Puntarenas, y diferencias significativas en contra con las otras tres restantes provincias del Valle Central.
- Que se presentan diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia, según las notas de Cuarto Ciclo. Las mismas se presentan en forma diferencial de acuerdo a la cohorte, por ejemplo, para la cohorte 1999, las provincias de Guanacaste y Puntarenas presentan diferencias significativas a favor con respecto a los colegios del Valle Central, San José, Alajuela, Heredia y Cartago, mientras para la cohorte del 2000, los colegios de Alajuela presentan diferencias significativas con respecto a los colegios de Cartago, Puntarenas, San José y Heredia. La situación que presenta consistencia refiere a que los colegios de todas las provincias presentan diferencias significativas con respecto a los colegios de la provincia de Cartago.
- Que se presentan diferencias significativas de acuerdo a la ubicación del colegio por provincia, según la Puntuación Normalizada. Las mismas son consistentes a favor de los colegios ubicados en las provincias de Alajuela, San José y Heredia, sobre los colegios de Limón, Guanacaste y Cartago, el comportamiento diferencial lo presenta los colegios de la provincia de Puntarenas que presentan diferencias significativas en contra con los colegios de San José en ambas cohortes y con los colegios de Heredia y Alajuela.
- Que se establece con certeza que las diferencias encontradas a nivel de: a) colegios técnicos sobre los colegios académicos, según las notas de Cuarto Ciclo, b) de los colegios privados y semipúblicos sobre los colegios públicos, según el Área Matemática, y el Área Verbal de la PAA, y la Puntuación Normalizada c) de los colegios privados sobre los públicos y semipúblicos, según las notas de Cuarto Ciclo, y d) de los colegios del valle central sobre los colegios de las provincias de Guanacaste,

Limón, y Puntarenas, según el Área Verbal y el Área Matemática de la PAA; se deben a la incidencia de la varianza sistemática, es decir, a una o varias variables que actúan en una forma diferencial y que beneficia a cada uno de los grupos citados anteriormente sobre los otros grupos.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. Metodología de la investigación. McGraw-Hill Comentario. México, 1996.

Este estudio nos permite acercarnos al fenómeno de las diferencias en el rendimiento promedio entre las diferentes instituciones de formación académica del país, indica la presencia de diferencias significativas, según la modalidad, el tipo, y la ubicación del colegio, y a dónde se establecen las diferencias, pero nos deja varias interrogantes por resolver, ¿A qué se deben estas diferencias?, ¿Cuáles son las causas de estas diferencias?, ¿Qué tipo de formación reciben los estudiantes de los colegios privados que les da una ventaja sobre los estudiantes de los colegios públicos?, ¿Por qué los colegios de las provincias más alejadas, presentan un rendimiento promedio inferior en el Área Matemática y verbal de la prueba, y rendimiento promedio superior en las notas de Cuarto Ciclo?, ¿Por qué los colegios de la provincia de Cartago presentan un rendimiento promedio inferior en ambas cohortes a los de los colegios de otras provincias?. Resolver estas preguntas puede permitir el desarrollo de una educación que brinde las mismas oportunidades y favorezca de igual forma a todos los estudiantes del país, para que puedan competir en igualdad de condiciones por el acceso a la educación superior.



TEC

## Bibliografía

Kerlinger, F. Investigación del Comportamiento. McGraw – Hill/ Interamericana de México. 1994.

Hernández, R; Fernández, C; & Baptista, P. Metodología de la Investigación. McGraw – Hill/ Interamericana de México. 1996.

Neter, J; Wasserman, W; & Kutner, M. Applied Linear Statistical Models. 3era Edición. 1990.

