



www.cibereduca.com



**V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005**

UTILIZACIÓN DE LA ESTADÍSTICA CLÁSICA Y NO PARAMÉTRICA EN EL TRABAJO DE CULMINACIÓN DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS EN LA CARRERA DE CULTURA FÍSICA.

Josefina de Calzadilla Pereira josefina@isch.edu.cu

José Antonio Pino Roque pino@isch.edu.cu

Universidad Agraria de la Habana “ Fructuoso Rodríguez Pérez ”, Cuba.

RESUMEN:

El Trabajo de Diploma constituye una de las vías de evaluación de culminación de estudios de las carreras universitarias en Cuba. La utilización de métodos estadísticos y de software de cómputo, es de vital importancia en todo trabajo investigativo. La revisión del 48,2 % de los Trabajos de Diplomas de los graduados en Cultura Física en los últimos cuatro cursos da como resultado que las técnicas de encuestas, entrevistas y observación, constituyen la vía fundamental de obtención de información. La utilización de métodos inferenciales de la Estadística clásica y no paramétrica, no difieren significativamente entre cursos, pero aún no es suficiente, pues en general, solo se aplican en el 21,9 % de los trabajos analizados. El uso de algún software de cómputo, aunque mostró diferencias significativas entre cursos, es bajo, pues solo fueron utilizados en el 24,4 % de los trabajos muestreados.

Palabras claves: métodos estadísticos, métodos no paramétricos, Cultura Física.

INTRODUCCIÓN.

La resolución 269/91 (1991) del Ministerio de Educación Superior de Cuba, en su **artículo 98**, norma al Trabajo de Diploma como una de las vías de evaluación de culminación de estudios universitarios y en su **artículo 106** plantea que el objetivo del mismo, es comprobar el dominio de los métodos científicos y técnicos característicos de la profesión mediante la solución de un problema de la carrera.

En la realización por parte de los estudiantes de un trabajo investigativo que solucione un problema profesional aplicando el método científico y a la vez integre en el mismo los conocimientos adquiridos en las distintas disciplinas cursadas durante los estudios de la carrera, se requiere de la utilización de métodos estadísticos y paquetes de programas estadísticos de cómputo para el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos, ya que como plantea Méndez (1993) la Estadística como Ciencia, constituye una herramienta fundamental de la Matemática Aplicada.

La Estadística clásica y la Estadística no paramétrica en particular, resultan de gran utilidad en problemáticas relacionadas con la Cultura Física, pudiendo constituir una alternativa de análisis, ya que en ocasiones no es posible disponer de muchos datos, o los mismos no cumplen los supuestos teóricos de los procedimientos paramétricos o se presentan en escala nominal u ordinal debido a las técnicas de encuestas, entrevistas y observación de actividades de clases y/o deportivas que frecuentemente se emplean y se desean tomar decisiones y arribar a conclusiones generales con los resultados obtenidos (Siegel y Castellan, 1995; de Calzadilla y Guerra, 2000 y 2001).

El presente trabajo tiene como objetivo hacer una revisión de la utilización de la Estadística y en particular la no paramétrica, en los Trabajos de Diploma de los estudiantes de la carrera de Cultura Física que culminaron sus estudios en los cuatro cursos comprendidos desde 2000 al 2004 y valorar además la posible aplicación de la misma en el caso que no se hiciera, así como el uso de paquetes de programas estadísticos para el procesamiento de la información.

ANTECEDENTES DEL TRABAJO.

Para cumplir el objetivo planteado en el presente trabajo, se tuvo en cuenta opiniones y criterios aportados por otros docentes en trabajos relacionados con planes de estudio y programas de disciplina y asignatura y del trabajo investigativo de los estudiantes en los cuales muchos de los aspectos tratados en los mismos servían de antecedentes, tales como:

- Los elementos aportados por Pino y colaboradores (2004) en cuanto al Plan de estudios "C" de la carrera de Cultura Física en el cual se conforma por primera vez, la disciplina Métodos de Análisis e Investigación y dentro de esta la asignatura Matemática Aplicada que sustituye a la asignatura Estadística del Plan de estudios "B" pero con contenidos muy similares.
- Los propios contenidos a impartir en esa asignatura, toda vez que los Trabajos de Diploma que se iban a revisar correspondían a estudiantes que recibieron la asignatura en el primer año de la carrera en los cursos comprendidos de 1997 al 2000, que fue el último año del plan de estudios "C" (Programa de disciplina y asignatura, 1991).
- Que en el curso 2000-2001 comienza el plan de estudio "C" perfeccionado, en el cual la asignatura Matemática Aplicada se enfrentó a un perfeccionamiento tal, que según lo analizado por de Calzadilla y colaboradores (2003), la asignatura Análisis de datos, que sustituyó a dicha asignatura

del plan de estudios “C” dedica el 60 % del total de horas del tema de Dósimas de hipótesis, al estudio de dósimas de hipótesis no paramétricas por la importancia de estos métodos en la investigación de problemas relacionados con la Cultura Física, en particular para dos o más muestras independientes y muestras relacionadas, así como la correlación de Spearman.

- A partir del trabajo investigativo desarrollado en el Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Agraria de la Habana (UNAH), en el período 1994-2000 en el que concluyeron sus tesis de Maestría en Matemática Aplicada 16 docentes de la propia Universidad o de otros centros universitarios o de investigación del país y dos tesis en particular dedicadas a los métodos no paramétricos aplicados a las Ciencias Agropecuarias, se estaba en capacidad de abordar con más nivel científico y estadístico el trabajo investigativo en las distintas facultades que conforman la UNAH y en particular en la Facultad de Cultura Física donde se realizaría el presente trabajo motivado por el interés que mostraron varios profesores de la misma.
- Producto de lo anteriormente explicado y a solicitud de docentes de la Facultad de Cultura Física en el curso 2000-2001 fue impartido un curso de postgrado de Estadística no paramétrica, el cual según lo señalado por de Calzadilla y colaboradores (2003) lo culminaron con la defensa exitosa de un trabajo de aplicación en la rama de la Cultura Física y los deportes el 45 % de los participantes, lo que contribuyó a elevar la preparación Estadística de los mismos que en definitiva son los encargados de asesorar y tutorear el trabajo investigativo de los estudiantes en sus trabajos de cursos y de diploma.

TAREAS REALIZADAS PARA SU EJECUCIÓN.

Para desarrollar el trabajo planteado se ejecutaron las siguientes tareas:

- Entrevista a los vicedecanos docente y de investigación de la Facultad de Cultura Física para obtener datos generales de la carrera en cuanto a planes de estudios y programas de disciplina y asignaturas, total de profesores, y nivel científico del mismo.
- Entrevista a la secretaria docente de la Facultad para obtener información sobre la cantidad de graduados en cada uno de los cursos analizados y poder conformar la muestra a utilizar.
- Selección y revisión de Trabajos de diploma de los cursos 2000-2001 al 2003-2004 teniendo en cuenta en cada uno de ellos:
 - Tema planteado.
 - Objetivos.
 - Métodos utilizados para obtener la información requerida.
 - Utilización de métodos estadísticos tanto descriptivos como inferenciales y en particular de la estadística no paramétrica.
 - Uso de algún software de computo.
 - Posible uso de métodos estadísticos en caso de ser necesarios.
 - Falta de utilización de métodos estadísticos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La muestra se seleccionó de manera aleatoria, teniendo en cuenta que la misma estuviera representada al menos por el 40 % de los Trabajos de Diplomas que fueron defendidos en cada uno de los cursos analizados, los que se observa en la siguiente tabla.

Tabla 1. Composición de la población y muestra utilizada.

Curso	Total de trabajos defendidos	Trabajos analizados	%
2000-01	42	20	47,6

2001-02	41	20	48,7
2002-03	55	27	49,0
2003-04	32	15	46,8
Total	170	82	48,2

Por otra parte, la Facultad de Cultura Física de la Habana, perteneciente al Instituto Superior de Cultura Física “ Manuel Fajardo”, cuenta en la actualidad en su claustro con 43 profesores de ellos dos en carácter de adiestrados por ser de reciente graduación, distribuidos en tres departamentos docentes, los cuales son los encargados de dirigir el trabajo científico-investigativo de los estudiantes tanto de cursos regulares como de trabajadores por encuentros en sus trabajos de cursos y/o diplomas.

De los 43 docentes, 1 posee la categoría científica de Doctor en Ciencias y 11 son Master en Ciencias para un 27,9 % de profesores con categoría científica, sin embargo, el comportamiento de la categoría científica de los tutores y cotutores que participaron en los trabajos de diploma de los estudiantes, fue superior a la media de la Facultad en cada curso analizado y en general, excepto en el curso 2000-2001, motivado por la presencia de 7 profesionales de otros centros con categoría de Master o Doctor, que se eleva a 12 porque se repiten algunos en varios cursos, lo que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Categoría científica de los tutores y/o cotutores por curso.

Curso	Total de tutores y/o cotutores	Con categoría científica perteneciente a:			%
		Facultad	Otro centro	Total	
2000-01	12	1	2	3	25,0
2001-02	17	3	4	7	41,2
2002-03	17	4	2	6	35,3
2003-04	14	3	3	6	42,8
Total	62	10	12	22	35,4

De los 22 tutores y/o cotutores con categoría científica, 2 son Doctores en Ciencias y 20 Master, mucho de los cuales han alcanzado esa categoría en el período analizado.

Al observar la tabla anterior, se aprecia un mayor por ciento de tutores con categoría científica en el curso 2001-02, lo cual unido a que es el curso posterior al que se impartió el postgrado en Estadística no paramétrica con el 45 % de los participantes que lo culminaron satisfactoriamente y se llevó a cabo el perfeccionamiento de la asignatura Matemática Aplicada que en el nuevo plan de estudios “C” perfeccionado pasó a llamarse Análisis de datos con más del 50 % de cambios en los contenidos del programa, tuvo su repercusión en los Trabajos de Diploma de ese curso en cuanto a la aplicación de métodos estadísticos, en particular en los no paramétricos, cuestión que no ocurrió igualmente en el curso 2003-04 a pesar de un mayor por ciento de tutores con categoría científica, como se analizará posteriormente.

En la revisión realizada a los Trabajos de Diploma en los diferentes cursos analizados se pudo constatar que la observación a clases y/o actividades deportivas, las encuestas y/o entrevistas realizadas a profesores, estudiantes, atletas u otras personas, ocupan un alto porcentaje en el procedimiento empleado para la obtención de datos e información para ejecutar el trabajo planteado como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 3. Procedimiento empleado para la obtención de datos e información.

	2000-01	2001-02	2002-03	3003-04	Total

	T	p	T	p	T	p	T	p	T	p
Tesis revisadas	20	-	20	-	27	-	15	-	82	-
Observación, encuesta y/o entrevista	18	0,90a	15	0,75ab	17	0,629ab	11	0,733b	61	0,743

Nota: Letras iguales no difieren entre sí. T- total p- proporción

Aunque la d cima de comparación de k proporciones entre los cursos analizados no resultó significativa ($p > 0,05$), al aplicar la prueba de la menor diferencia significativa entre las proporciones de dichos cursos, se pudo observar que el curso 2002-03, el de menor proporción en la aplicación de los métodos de obtención de información utilizados, no difirió significativamente respecto a los cursos 2001-02 y el 2003-04 ($p > 0,05$), pero sí respecto al curso 2000-01 ($p < 0,05$) el de mayor proporción, incluso si se compara con la media de todos los cursos analizados, lo cual está relacionado con las características y objetivos de los trabajos realizados en dicho curso, que coinciden con los planteados por Pino y colaboradores (2004).

En cuanto a la utilización de métodos estadísticos en los Trabajos de Diploma de los estudiantes de Cultura Física, se pudo observar lo que aparece en la siguiente tabla:

Tabla 4. Utilización de la estadística en los trabajos de Diploma.

Curso	2000-01		2001-02		2002-03		3003-04		Total	
	T	p	T	p	T	p	T	p	T	p
Solo Estadística descriptiva	17	0,85b	10	0,50a	17	0,629ab	8	0,533ab	52	0,634
Estadística descriptiva e Inferencial	3	0,15ab	8	0,40b	4	0,148a	3	0,20ab	18	0,219

Nota: Letras iguales no difieren entre sí. T- total p- proporción

Las décimas de k proporciones tanto para la utilización de métodos descriptivos como para los inferenciales, no resultaron estadísticamente significativas ($p > 0,05$), sin embargo, al aplicar la prueba de la menor diferencia significativa se obtuvo que el curso 2001-02, el de menor proporción en la aplicación de métodos descriptivos solamente (fundamentalmente porcentos y medias), s  difirió de manera significativa con relación al curso 2000-01, no así con los otros dos cursos.

En el curso 2001-02 se apreció una mejoría cualitativa, ya que se usaron otros estadígrafos descriptivos como desviación t pica y coeficiente de variación y se emplearon tablas de frecuencias y gráficos para analizar los datos obtenidos.

En la aplicación de métodos descriptivos y también inferenciales, fue en el curso 2001-02 donde se detectó diferencia estadísticamente significativa con respecto al curso 2002-03.

De los 8 Trabajos de Diploma donde se aplicaron métodos inferenciales, en 7 de ellos fueron métodos no paramétricos como la prueba de Rangos asignados de Wicoxon (en 5 trabajos); Probabilidad exacta de Fisher (en 2 trabajos); prueba de los cambios de Mc Nemar (en 2 trabajos); prueba Chi-cuadrado de bondad de ajuste (en 1 trabajo) y prueba de Friedman para k muestras relacionadas (en 1 dos trabajos). En esos resultados se aprecia también lo analizado al comentar la Tabla 2, en relación con el mayor número de tutores con categoría científica y mejor preparación de los docentes en la Estadística no paramétrica después de recibir un curso de postgrado al respecto, lo cual lógicamente tuvo su influencia positiva.

En general predomina en el análisis de la información de los trabajos analizados la utilización de medidas descriptivas, en el 63,4 % de los mismos, mientras que la utilización de métodos inferenciales fue de un 21,9 % con predominio de los métodos no paramétricos.

Por otra parte, en la revisión realizada respecto a la falta de utilización de métodos estadísticos; posible uso de los mismos y el empleo de algún software de cómputo, se observaron los siguientes resultados:

Tabla 5. Otros aspectos analizados en los trabajos de Diploma consultados.

Curso	2000-01		2001-02		2002-03		3003-04		Total	
	T	p	T	p	T	p	T	p	T	p
No utilizan métodos estadísticos	0	0,0a	2	0,10a	6	0,223a	4	0,267a	12	0,146
Posible uso de métodos estadísticos	6	0,30a	6	0,30a	6	0,222a	3	0,20a	21	0,256
Utilización de software	2	0,10a	9	0,45b	8	0,296ab	1	0,066a	20	0,244

Nota: Letras iguales no difieren entre sí. **T-** total **p-** proporción

Al aplicar la dócima de k proporciones a los resultados de los dos primeros aspectos abordados en la Tabla 4, no se detectaron diferencias significativas entre las proporciones comparadas, no obstante, en 12 trabajos no se aplicaron procesamientos estadísticos a pesar de que en al menos 6 de ellos, se realizaron encuestas y/o entrevistas que ni siquiera se analizaron a través de porcentos.

Por otra parte, en el 25,6 % de los trabajos de Diploma analizados, podía haberse empleado algún procedimiento estadístico en general, ya que en al menos 5 de ellos, por la problemática abordada y el objetivo planteado, se pudo haber aplicado pruebas no paramétricas como la prueba de Rangos asignados de Wilcoxon y la correlación rangos de Spearman.

En relación con el uso de algún software de computo, la prueba de k proporciones resultó significativa ($p < 0,05$), y el curso 2001-02 el de mayor proporción de utilización de dichos paquetes de cómputos, fue estadísticamente diferente a los cursos 2000-01 y 2003-04, no así respecto al curso 2002-03, no obstante, esos resultados pueden considerarse bajos si se tiene en cuenta la utilidad de los mismos para facilitar el trabajo y hacer más confiables los resultados. Los softwares más utilizados fueron el STATGRAPHICS (en 9); el PRIMLEZ (en 6) y el EXCEL (en 4).

CONSIDERACIONES FINALES.

A partir del análisis realizado, resulta evidente que la utilización de la Estadística en general y de la Estadística no paramétrica en particular a pesar del trabajo realizado y de la preparación y categoría científica con que cuenta la Facultad de Cultura Física para acometer el trabajo científico e investigativo de los estudiantes, aún no es suficiente, ya que todavía se presentan trabajos en los cuales no se aplica ningún procesamiento estadístico y en otros no se aplica el adecuado.

No obstante, a pesar de lo anteriormente planteado, esta situación debe mejorar en los próximos cursos, toda vez que a partir del ingreso de estudiantes en el curso 2000-01, que deben graduarse en el 2004-05, ya están en el Plan de estudios "C" perfeccionado y reciben la asignatura Análisis de datos, la cual se evalúa mediante un trabajo de curso relacionado con temáticas afines a las que se desarrollan en los trabajos de Diploma y que tienen que defender ante un tribunal.

Por otra parte, es baja la utilización de algún software de computo para el procesamiento y análisis de la información, ya que solo en el 24,4 % de los trabajos analizados se declara su uso.

BIBLIOGRAFÍA.

De Calzadilla, P., Josefina y Guerra, B.C. Walquiria, 2000. Utilización de la Estadística no paramétrica en la rama agropecuaria. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. V(9) 3-4: 83-85.

De Calzadilla, P., Josefina, y Guerra, B.C. Walquiria, 2001. Estadística no paramétrica. Algunas consideraciones y aplicaciones en la rama Agropecuaria. Ciencia en la UNAH. ISBN: 959-16-0133-6

De Calzadilla, P., Josefina; Pino, R. J.A. y Guerra, B.C., Walquiria, 2003. Utilización de la Estadística no paramétrica en la carrera de Cultura Física. Ciencia en la UNAH. ISBN:959-16-0207-3.

Méndez, I. 1993. Uso y abuso de la Estadística en investigaciones. Tópicos de investigación y postgrados III (2): 3-8.

Pino, R. J.A., 2000. Programa de la asignatura Matemática Aplicada. Carrera de Licenciatura en Cultura Física.

Pino, R.J.A.; Arteaga, B. Mayra; Sabín, R. Yolanda y García, G. L., 2004. La asignatura Análisis de datos y el trabajo científico estudiantil en la facultad de Cultura Física. Formato CD-ROM con DL: PM 298-2004 ISBN: 84-7632-863-X.

Resolución 269/91, 1991. Reglamento de trabajo Docente Metodológico en la Educación Superior. Cuba.

Siegel, S.; Castellan, N.J, 1995. Estadística no paramétrica aplicada a las Ciencias de la conducta. Cuarta Edición. Editorial Trillas. México. 437 p.

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida
sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.
CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y
en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.

©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado