

**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
"Carlos Rafael Rodríguez"**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE LA DIDACTICA Y LA DIRECCION DE LA
EDUCACION SUPERIOR**

**PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES
EN ESTADÍSTICA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA DEL IVE**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

AUTORA: PROF. Gisselda Mattana

ORIENTADORAS: Dra. Sara Julia Castellanos Quintero

CIENFUEGOS - 2006

**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS
"Carlos Rafael Rodríguez"**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE LA DIDACTICA Y LA DIRECCION DE LA
EDUCACION SUPERIOR**

**PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES
EN ESTADÍSTICA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA DEL IVE**

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN
CIENCIAS PEDAGÓGICAS**

AUTORA: PROF. Gisselda Mattana

ORIENTADORAS: Dra. Sara Julia Castellanos Quintero

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
El alcance de la Estadística	2
La Estadística en la Educación	3
La Educación en la Estadística	5
Problema de la investigación:	10
Objeto de la investigación	10
Campo de acción	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	11
Preguntas de investigación	11
Diseño metodológico de la investigación. Materiales y métodos	11
Aporte teórico	12
Aporte práctico	13
CAPÍTULO I	14
FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA	14
1.1. La historia de la Matemática y de la Estadística	14
1.2. Acercamiento a la enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la Estadística	23
1.3. El Plan de estudios integrado y la interdisciplinariedad	34
1.4. La Nueva Escuela	38
1.5. El aprendizaje significativo	40
1.6. Repercusiones finales sobre nuestra propuesta	42
CAPÍTULO II	44
LA PROPOSTA INTERDISCIPLINARIA	44
2.1. La fase experimental de nuestra metainvestigación	41
2.2. Características del proyecto realizado por estudiantes	45
2.3. Las variables a medir en la investigación y en la metainvestigación	48
2.4. La selección de la muestra y la recogida de los datos	51
2.5. Las técnicas estadísticas a utilizar	53
2.5.1. Análisis descriptivo de datos	53
2.5.2. Tablas de contingencia	55
2.5.3. Comparación no paramétrica de las poblaciones	57
2.5.4. Análisis multivariado no paramétrico	62
2.6. Las modificaciones del plan de estudio de la Estadística Aplicada a la Educación II	65
2.7. Repercusiones prácticas del Capítulo	70
CAPÍTULO III	72
VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	72
3.1. La metametodología. Características de la metainvestigación	72
3.1.1. La observación y la entrevista	72
3.1.2. El análisis bibliográfico	74
3.1.3. La investigación de procesos de enseñanza-aprendizaje	74

3.2. Los resultados de la encuesta inicial a los estudiantes.....	77
3.3. Caracterización general de los grupos.....	79
3.4. Comparación inicial de los grupos desde el punto de vista de la motivación y los últimos conocimientos de Estadística.....	80
3.5. Comparación final de los grupos desde el punto de vista de la motivación y el conocimiento anterior de Estadística.....	87
3.6. La evolución de cada grupo desde el punto de vista de la motivación y conocimiento de la estadística.....	91
CONCLUSIONES.....	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	99
ANEXOS.....	104

INTRODUCCIÓN

La Estadística es una de las ciencias cuya creación divina es clara en los textos Bíblicos: “Usted tomará la cantidad de toda la congregación de los niños de Israel, sus segundas generaciones, según la casa de sus padres...” (Libro de los Números). En estas palabras se ve claramente expresado el alcance de la Estadística para la previsión del futuro a partir de lo existente.

La palabra “Estadística”– según Godofredo Achenwall, citado por FARIA (2004) – viene de “Estado.” Significa de una manera más amplia, el “Estudio del Estado.” Inicialmente describió una rama de las ciencias políticas y se refería a los hechos o a los datos coleccionados por órganos o agencias del gobierno. Esos datos expresaban la población, la riqueza, las áreas de tierra, recursos que siempre eran necesarios para varios propósitos, como la tasa de impuestos, programas militares y económicos [LAU87]

Así, la Estadística tiene su origen en la política que involucra la sociedad y se convierte en la ciencia que examina la situación real del comercio, de la industria, de la educación, de la agricultura, etc., para después constituirse en el instrumento lógico, el método de análisis y la interpretación aplicada al descubrimiento de relaciones entre fenómenos. Ella ayuda a la descripción cuantitativa y cualitativa de los acontecimientos, siendo hoy en día una metodología indispensable para el dominio de las ciencias físicas, químicas, biológicas y sociales y una herramienta de la experimentación en general.

En el mundo entero la estadística proliferó por su utilidad y precisión: desde las más puras ciencias hasta las investigaciones de mayor aplicación. La teoría matemática de la Simulación, por ejemplo fue exclusivamente posible gracias al desarrollo de la Estadística. La llamada “Física Estadística” estimuló el desarrollo de la teoría estadística de los "Ensamblés" y sólo eso permitió importantes estudios multidimensionales del mundo de las micropartículas. La llamada Taxonomía en la Biología fue el incentivo mayor para el desarrollo de la Taxonomía Numérica (Teoría Topológica y Estadística de la formación de “ clusters o racimos”). Las investigaciones experimentales agrícolas dieron un salto en su evolución cuando se abordaban las investigaciones para el desarrollo de las semillas transgénicas. En esta área buena parte de la experimentación se apoya en las investigaciones

teóricas y prácticas de Fisher (1890), quién trabajó en la estación de Rathenstead, en Inglaterra. En fin, la Estadística ha estado creciendo y desempeñando un rol importante en cualquiera de las áreas de estudios que se proponen: la Matemática en sí misma, la Física, la Química, la Biología, la Economía, la Sociología, la Psicología, y también, la Educación.

El Alcance de la Estadística

Existen varias definiciones de Estadística. En una de ellas es que la Estadística es el cómputo metódico de hechos, individuos, o cosas que pueden contarse o pueden medirse, verificándose sus frecuencias, así como la ordenación y análisis de los datos obtenidos. (DOWNING, 2002)

Hasta muy recientemente (y para algunos todavía hoy), el término “Estadística” sólo involucra los “datos” propiamente dichos. Hoy día, la estadística incluye toda la elaboración que va desde la planificación y la recogida de los datos hasta el análisis e interpretación de los resultados. Esa elaboración involucra el tratamiento de los datos de diferentes modos, con el fin de tornarlos más comprensibles a través de la construcción de tablas, gráficos, cálculos de porcentajes, medias, etc., y mucho más que eso. Puede decirse que el término “Estadística” tiene un doble significado: algunas veces se refiere al dato propiamente dicho, otras veces al método que se usa para extraer información de esos datos. Sin embargo, este segundo significado todavía tiene que ser muy ampliado para entender hoy día el alcance de la Estadística como ciencia.

Todas áreas de la Estadística tienen aplicación cada vez más en varias ramas del conocimiento humano, incluso en la Sociología y la Educación, aunque en ocasiones no son suficientemente conocidas. Conforme la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI (Jaques Dolors, 2001) la estadística tiene papel fundamental en fornecer datos desde entonces inexistentes para sustentación en la elaboración de las propuestas. Para Dolors (2001), la estadística es una herramienta necesaria dentro del crecimiento educacional porque sin ella no se podría evaluar lo cuanto crecemos o no.

La estadística en la educación

En el área de Educación dónde se inserta el pensamiento del hombre, la función de la Estadística puede apreciarse en dos planos: en el social y en el individual. El carácter dominante viene del social. La educación es ante todo un hecho de acción colectiva, pues es resultado de la influencia de la comunidad en las nuevas generaciones. Las doctrinas pedagógicas contienen en sí, la exaltación del individuo o del colectivo, predominando los fines sobre los medios.

Por Estadística entiéndase tanto el resultado del cálculo, procesamiento, registro, expresión tabular de observaciones como el método de la interpretación de esos resultados aplicados mediante la elaboración matemática. La Educación se entiende como el fenómeno general de la influencia de una generación sobre otra, en su aspecto más amplio, dentro de un plazo determinado. A pesar de eso, no hay ninguna educación de masa sin la educación de numerosos individuos y la educación particular.

La preocupación y la conducción de los fenómenos generales de las masas pertenecen al estado, sobre todo al estado nacional. La función de la Estadística, históricamente ha sido presentar primero la descripción, caracterización e interpretación de los resultados para luego exponer las posibles formas de presentación.

Cada problema estatal se presenta en su origen como un problema de masa. Por consiguiente, es un problema en el cual la Estadística debe servir para su descripción, caracterización e interpretación. En cualquier sistema político- estatal hay información numérica. Se ha demostrado que la Educación no sólo debe ser un derecho o un deber del estado, sino también que debe garantizar la función necesaria para la estabilidad y desarrollo. Las relaciones de dependencias entre los acontecimientos de la educación y de la economía, de la educación y la seguridad y el trabajo, antiguamente ignoradas, son bien desmitificados para la Estadística. Sin embargo si la realidad varía, también varían los rendimientos educativos. Por eso la Estadística necesita los valores y arbitra las fallas.

A partir de la Estadística, concretamente del censo escolar en Brasil en 1920, el 80% de los niños en la edad escolar no asistían a las aulas. Eso provocó una transformación política organizada con fines de minimizar el problema. Ya en 1935 se implanta un Plan regular de construcciones escolares, iniciativa por parte de

Anizio Teixeira, director de la Sección de Educación. Él esboza un estudio de la financiación de la Educación Pública apoyándose en datos estadísticos. A partir de los datos alarmantes que la Estadística demuestra es que poco a poco se van conociendo el serio problema de la Educación en nuestro país.

Por otra parte, la estadística proporciona a la Educación medios de diagnósticos, normas para la clasificación y aplicación de técnicas; proporciona información sobre el rendimiento escolar. Sin eso, nosotros no podríamos señalar, por ejemplo, que estadísticamente se probó que la aplicación del proceso de selección y la argumentación de los estudiantes produjo un resultado importante, traducida en la mejora de la tasa de promoción. Otro ejemplo puede ser la aplicación de estudios para la comparación o correlación entre estados para evaluar los mejores rendimientos y aplicar las prácticas pedagógicas necesarias.

Todas estas técnicas estadísticas tienen aplicación en la investigación educativa. En los momentos actuales dónde el plan de estudio rígido es sustituido por directrices curriculares que incentivan la adecuación de contenidos y métodos a las condiciones del ambiente escolar y social, se estimula la articulación de la teoría y la práctica, el ensayo de nuevas técnicas, el desarrollo de nuevas teorías o enfoques de la educación de aspectos particulares en manos del profesor y la investigación pedagógica adquiere una importancia fundamental. Por eso, para que una cierta experimentación pedagógica realmente ofrezca los resultados fiables y generalizadores, es necesario que ella empiece y termine con una metodología de la investigación científica y use en particular toda la Estadística necesaria para extraer las conclusiones más fidedignas.

La Estadística ha estado avanzando notablemente en esta última década en la Educación, toda que las actividades educativas salen del conocimiento que la humanidad acumuló a lo largo de los siglos a través de la experimentación. Esa idea de la experimentación no es antigua, por lo menos en la Educación y muchas ramas de las ciencias sociales, también pertenece la han utilizado como técnica de investigación, formalizada a través de la Estadística.

Brunner [BRU76] citado por Feijó - enfatizó que cada generación contribuye de una nueva manera a la Educación en su tiempo. Con certeza mejora la calidad y objetivos de la Educación, sin abandonar la idea de preparar al estudiante. También la buena enseñanza es aquella que da énfasis a la estructura consciente del aprendizaje elaborando problema vividos por ellos. Heath [HEA81] citado por Feijó

da la máxima prioridad a la comprensión de la naturaleza, sabiendo que es posible interpretar experimentos científicos que usan los métodos gráficos y tabulación de datos estadísticos para los análisis. Siendo así, esta rama de la matemática aplicada tiene gran importancia en la manipulación de ideas y de datos científicos. Nidelcoff [NID96], valora la interpretación y construcción de gráficos porque parte de la realidad inmediata del estudiante.

Otro aspecto de la Estadística Educacional que mejoró mucho en estos tiempos es su calidad o fiabilidad para expresar la realidad de los acontecimientos. Para MEC (el Ministerio de Educación y Cultura del Brasil) es de relevante importancia el trabajo prestado por la Estadística en sus archivos para tener noción real de la situación vivida. Con eso, se creó el SAEB (el Sistema de Evaluación de la Enseñanza Básica), para informar a la sociedad y al gobierno mediante el Sistema de Informaciones, partiendo de la combinación de las variables y los análisis más complejos de la realidad educativa del país. Evidentemente lograr la calidad del proceso de aprendizaje y enseñanza exige conocer su historia, éxitos, fallas y sus causas, lo que ayudará en la planificación y en las decisiones sobre políticas educacionales.

Partiendo de este breve contexto histórico de la Estadística en la Educación se evidencia una nueva contemplación hacia la Estadística, pero sin olvidar la interpretación cualitativa de los acontecimientos. La Pedagogía orienta en estos tiempos la vuelta a la conciencia social, toda vez que ya no se separan más las metodologías cualitativas y cuantitativas porque el uso de una lleva implícito el uso de la otra.

La Educación en Estadística

El Curso de magisterio tuvo su inicio en Brasil desde el siglo XIX. La primera escuela normal fue creada en 1830 con el propósito de promover la formación personal del profesor, habilitar a los administradores escolares y desarrollar conocimientos técnicos relativos a la educación. El plan de estudio determinaba las materias del conocimiento general sobre la formación profesional, la estadística no contaba en esos primeros planes de estudios. Sólo en la década de 1930 con grandes reformas empeoradas por la crisis económica es que los planes de estudios sufren transformaciones y las materias más afines se establecen en los cursos.

Desde entonces está perfeccionándose el plan de estudio para atender las necesidades esenciales del curso de magisterio.

Pero las necesidades que se proponen no son atendidas. Ya en la década de los años 40 y 50 se expandió la enseñanza normal; pero el plan de estudio tipo mosaico no fue eficiente en la práctica docente. A pesar de tener profesores formados no se manifestaba preocupación por la calidad de la enseñanza; esta se dedicaba simplemente a la escolarización de la mujer ya que para ellas estaban dedicadas las escuelas normales. La escuela normal traduce su organización funcional en su plan de estudio. En los programas no se compromete al profesor con la transformación cuantitativa y cualitativa. No obstante, la solución curricular propuesta consistía en que habría una formación general (núcleo común) y una de carácter profesional (parte diversificada). En la parte correspondiente al área administrativa el alumno tendría nociones de Estadísticas para manipular los datos y describirlos de la mejor forma posible, toda vez que el estado necesitaba saber la situación en que la educación de Brasil se encontraba con respecto a los índices de aprobados, desaprobados y de deserción escolar, entre otros.

Ya en la década del 60 la política educacional del estado brasileño consideró necesaria la extinción de las escuelas normales, la cual ocurrirá en los años noventa.

En la actualidad, en Brasil, la Lic. en Pedagogía es una carrera de nivel superior que se estructura en dos partes: una básica, dedicada al estudio de disciplinas necesarias para conocimiento de la ciencia de la educación y otra diversificada de acuerdo con las diferentes áreas que constituyen los campos de actuación del profesional de la Pedagogía. Esas áreas son las de orientación educativa, administración escolar, supervisión escolar, inspección escolar y la formación de profesores para actividades prácticas. En esta área la Estadística juega un papel importante como la disciplina fundamental para describir los acontecimientos educativos y expresar los problemas inherentes a la educación de una manera clara y precisa en tablas y gráficos.

En Brasil, se inauguraron en 1926 los primeros cursos de Estadística aplicada a la salud pública, con *Jansen de Mello*, *Tobias Moscoso* y *Fernando Silveira*. En 1932 en el Instituto de Educación del Distrito Federal se creó la cadena "Estadística aplicada a la Educación" de *J. P. Fontenelle*. El año siguiente, se creó el Instituto de Educación en San Paulo por *Milton Rodrigues*. Hoy día la Estadística forma parte del plan de estudio de todos los planes de estudio de Pedagogía.

La Estadística se está impartiendo de una manera desconectada de la realidad. Sin embargo, la escuela no puede ignorar ese nuevo lenguaje tan presente en el mundo de los educadores. Es fundamental que las prácticas y contenidos estén en sintonía con las nuevas exigencias. Desmitificar las investigaciones, estimular la capacidad de lecturas e interpretar los acontecimientos es función del trabajo escolar en la búsqueda de una ciudadanía plena. Así, la enseñanza de la Estadística debe estar en correspondencia con las necesidades, intereses y experiencias de la vida de los estudiantes.

Los métodos estadísticos poseen una inmensa aplicación tanto para el dominio de las ciencias, como en las actividades prácticas. Así, en el área pedagógica, en la mayoría de las actividades escolares se presentan problemas educativos a resolver. Sin la noción de cantidad estadística difícilmente se puedan tomar decisiones.

El estudio de la Estadística fue destacado por *Dewey* [DEW75] y reflejado en sus ideas sobre los métodos de enseñanza y su análisis. También *Brunner* [BRU76] destacó los temas de la estructura curricular, las condiciones del aprendizaje y las mejores maneras del profesor enseñar. Por su parte, *Heath* [HEA81] enfatizó en los métodos de la resolución de problemas prácticos. Él decía que no se entendería un método estadístico sin que se haya practicado con ejemplos numéricos. En nuestro criterio, esto es todavía cierto, pero no con el espíritu que *Heath* lo dijo en 1981. El desarrollo actual de la computación y de softwares de paquetes automatizados hacen posible realizar prácticas de conocimientos estadísticos con ejemplos numéricos mucho más voluminosos y reales, sin tener que hacer los cálculos manuales complejos y aún sin saber cómo se hacen, ya que en lugar de ello se presta mayor atención a la interpretación de los resultados.

Hoy día gracias a eso, se puede aspirar a enseñar Estadística "con detenimiento", salvando problemas de motivación entre estudiantes que no gustan mucho de las Matemáticas. Podemos enseñar no sólo las estadísticas descriptivas básicas, sino también cómo usar los métodos de inferencia menos triviales y cómo aplicar las estadísticas con todo su alcance en muchas ramas del conocimiento, aunque no se tenga el conocimiento profundo de Matemática (exigida para entender los fundamentos teóricos de los métodos, pero no su aplicación). Ésta es una de las razones que justifica la búsqueda constante del perfeccionamiento en los programas de enseñanza de Estadística.

Enfatizar en la importancia actual de la Estadística en la vida diaria de un ciudadano común es una tarea interesante, pues la presentación y la interpretación de la información estadística se encuentran todos los días en los órganos de difusión de noticias de Brasil, así como del mundo entero, por tanto forman parte de nuestra vida cotidiana, porque ellos influyen directamente en los aspectos socio - políticos y económicos. Cuando se piensa sobre el papel de la Estadística en la educación, la cuestión básica consiste en enseñar en la escuela elemental nociones de Estadística. Los alumnos serían capaces de pensar para exponer las ideas y las técnicas estadísticas formalmente. Los estudios curriculares han sido unánimes en afirmar que es necesario preparar a los jóvenes para el uso de la Estadística de forma que puedan coleccionar, organizar e interpretar los datos y hacer las estimaciones con conceptos de Estadística esenciales para realizar cualquier trabajo.

Por ello la práctica educativa debe incentivar el uso y el manejo de la Estadística. Las investigaciones e informes de artículos recientes revelan cuanto se está aplicando la Estadística día a día y cuanto se hace necesario aplicarla cada vez más y en diferentes áreas del conocimiento, incluso en la economía, en la salud, en la política y cada vez más y en mayor escala en la educación. Ella se vuelve herramienta de trabajo de creciente importancia, toda vez que cualquier proyecto a desarrollar tiene datos cuantitativos para el cálculo de costos del mismo. A partir de esas previsiones se infiere o no la utilidad de esos proyectos.

En cuanto a los antecedentes del problema de nuestra investigación - por qué los estudiantes tienen dificultades para aplicar los conceptos estadísticos en la vida profesional, específicamente, en sus prácticas pedagógicas- podemos señalar, en primer lugar, la formación deficiente en dicha área de conocimientos en los niveles educacionales precedentes, llegando a la universidad sin los conceptos básicos exigidos para cualquier licenciatura, incluida la de Pedagogía.

Los órganos institucionales de educación conocen esta problemática ya que cada dos años se realizan pruebas de habilidad en lengua portuguesa y Matemática, utilizando el SAEB (Sistema de Evaluación de la Enseñanza Básica) y los resultados indican que las notas han estado disminuyendo cada dos años en un 10%. Este resultado se agiganta toda vez que el mismo se ve reflejado en la educación superior.

Los alumnos de la Lic en Pedagogía del IVE no están libres de esta problemática. Las deficiencias que presentan van desde las más simples a las más complejas: desde tener dificultades en realizar las cuatro operaciones aritméticas hasta la definición de variables.

Otra dificultad que se aprecia es la relacionada con la naturaleza de la disciplina. La Estadística requiere de la activación de procesos emocionales, físicos y cognoscitivos, para el desarrollo de potencialidades reflexivas, críticas y creadoras tornándose un objeto de la especulación e instigación. El alumno siente dificultades en aplicar los conceptos matemáticos y las conclusiones estadísticas también. El hecho de no saber se confunde con el no gustar y hasta que eso no es diagnosticado retrasa un poco el aprendizaje.

En ese sentido percibimos que el estudiante no consigue aplicar sus conocimientos en sus prácticas pedagógicas profesionales.

Basados en que la Matemática es una ciencia muy ligada a la actividad humana, y por consiguiente de carácter histórico-social e interdisciplinario, esta debe proporcionar la construcción de categorías del pensamiento, indispensables para la comprensión, la crítica y la construcción de la realidad. En este caso debe ser considerada también en sus dimensiones lúdicas de aplicación cotidiana.

En la clase de Estadística se dan dos situaciones de enseñanza muy frecuentes que generan dificultades para el estudiante: o el profesor se queda en el nivel de la descripción o resulta muy teórico, inexplicable hasta por ellos mismos. Lo que observamos es que el maestro se limita a ofrecer las instrucciones en un nivel explicativo para una mayoría que está en un nivel descriptivo y eso crea dificultades para la comprensión.

El análisis realizado lleva a la conclusión que aunque la experiencia escolar tiene un papel importante en la determinación de la manera en que como las personas, profesores y alumnos, enfrentan los problemas en sus contextos, el conocimiento matemático desarrollado es de valor fundamental en sus vidas. La Estadística, debe orientar toda y cualquiera forma de investigación, debe ser mejor interpretada.

Conforme la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI (Jaques Dolors, 2001) la estadística tiene papel fundamental en fornecer datos desde entonces inexistentes para sustentación en la elaboración de las propuestas. Para Dolors (2001), la estadística es una herramienta necesaria dentro del

crecimiento educacional porque sin ella no se podría avaluar lo cuanto crecemos o no.

En fin, en este trabajo se parte de lo siguiente:

Problema de la investigación:

Los estudiantes-profesores de la Lic. en Pedagogía del Instituto Varzeagrandense de Educación (IVE) no son capaces de utilizar las habilidades de Estadística que reciben para resolver los problemas reales en la práctica pedagógica profesional.

El plan de estudio actual de la Lic. en Pedagogía no ayuda a resolver este problema y los graduados no salen suficientemente preparados como la sociedad brasileña necesita. Aquí estamos hablando ya no de habilidades para calcular estadísticos descriptivos, ni la aplicación (mecánica) de pruebas de hipótesis estadísticas, hablamos de las habilidades para la aplicación consecuente de éstos conocimientos, de su uso correcto e interpretación hasta lograr que el profesor sea capaz de hacer la planificación de una investigación en educación, su desarrollo experimental y su evaluación estadística con rigor.

Objeto de la investigación

El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Lic. En Pedagogía del IVE

Campo de acción

El desarrollo de las habilidades de los estudiantes-profesores en la asignatura Estadística II.

Objetivo general

Elaborar y evaluar una propuesta interdisciplinaria en la Lic. en Pedagogía para el Instituto Varzeagrandense de Educación (IVE) que contemple el desarrollo de las habilidades de los estudiantes-profesores para la aplicación de la Estadística en la práctica pedagógica profesional.

Objetivos específicos

- 1.- Diagnosticar el estado actual del desarrollo de las habilidades de Estadística de los alumnos-profesores de la Lic. en Pedagogía del IVE
- 2.- Fundamentar teóricamente los postulados del desarrollo las habilidades para la Estadística desde una concepción interdisciplinaria.
- 3.- Establecer las bases didácticas que fundamentan la propuesta interdisciplinaria para el desarrollo de las habilidades de Estadística II en los estudiantes-profesores de la Lic. en Pedagogía del IVE.
4. Diseñar el marco metodológico de la investigación.
5. Presentar los resultados de la validación de la propuesta

Preguntas de investigación

- 1.- Cuáles son las dificultades en la aplicación de las habilidades en Estadística que tienen los alumnos-profesores de la Lic. en Pedagogía para resolver los problemas reales de su práctica pedagógica profesional?
- 2.- Qué tipo de propuesta interdisciplinaria puede ser fundamentada y aplicada para contribuir al desarrollo de las habilidades en Estadística de los alumnos-profesores de dicha licenciatura?
- 3.- Cómo validar la propuesta partiendo de un diseño metodológico que permita evaluar el desarrollo de las habilidades en Estadística alcanzado en la muestra de alumnos-profesores seleccionada.

Diseño metodológico de la investigación. Materiales y métodos.

La investigación se ha dividido en dos etapas fundamentales:

La primera etapa empieza con un diseño no experimental, en la cual se emplean encuestas con los estudiantes haciendo un estudio exploratorio. El análisis cualitativo de las respuestas, una revisión bibliográfica a través de los pares análisis-síntesis, deducción-inducción, la comparación y la generalización acerca del objeto y campo de la investigación, así como el análisis de documentos, permitieron, además, ir precisando los contornos del problema que eran necesarios para fundamentar la propuesta de solución.

En esta etapa, por tanto, se utilizaron tanto métodos del nivel teórico como del nivel empírico.

En la segunda etapa el diseño se torna experimental (más precisamente cuasi experimental). Se describe cómo las hipótesis se tornan hipótesis estadísticas y cómo se descomponen en hipótesis nula-alternativas. Aquí predominaron los métodos del nivel experimental.

Partimos de una encuesta realizada en el segundo semestre del 2003 a los estudiantes de la Lic. en Pedagogía. Una vez definida la propuesta interdisciplinaria, los estudiantes del 3er bimestre del 2do año de la Licenciatura en Pedagogía fueron divididos en dos grupos, uno tuvo el carácter experimental y otro de control. La selección de estos grupos tuvo necesariamente que respetar la conformación de los grupos actuales, de ahí el carácter cuasiexperimental y no experimental completo. La muestra, entre los dos grupos contempla 100 % de los estudiantes y se procuró el equilibrio de los grupos desde el punto de vista general.

La prepueta fue aplicada al grupo experimental, el otro grupo recibió la asignatura Estadística II en la forma tradicional. En los cuatro bimestres siguientes se realizaron mediciones de un conjunto de variables que podían ser indicadores de aprendizaje de la Estadística II y sus posibilidades de aplicación. Estas mediciones fueron comparadas entre el grupo experimental y el grupo de control en cada momento. Además en cada grupo se comprobó la evolución de estas variables a lo largo del tiempo.

Los datos fueron ordenados en una base y se procesaron con la ayuda de los paquetes SPSS (Estatistical Package for the Social Sciences) y CHAID (CHisquare Automaic Interaction Detector). Usamos métodos paramétricos y no paramétricos de comparación de poblaciones, así como enfoques multivariados de carácter no paramétrico. Finalmente, los resultados fueron tabulados y presentados en forma de gráficos para su mejor comprensión. Predominan aquí los métodos de nivel estadístico.

Aporte teórico

Está dado en los fundamentos didácticos aplicados y argumentados teórica y empíricamente que se consideran bases para una propuesta interdisciplinaria de desarrollo de habilidades en Estadística en estudiantes de la Lic. en Pedagogía del

IVE. Se sistematizan **los componentes constituyentes** de una propuesta interdisciplinaria que favorece el desarrollo de las habilidades en Estadística basada en la motivación, los proyectos de investigación de los alumnos-profesores, las asignaturas **afines y la relación con la práctica pedagógica profesional**.

Aporte práctico

Se presenta una propuesta interdisciplinaria para el aprendizaje de la Estadística , específicamente, para el desarrollo de habilidades de dicha asignatura que permita la formación de los futuros profesores para la realización de investigaciones propias de su práctica pedagógica profesional al mismo tiempo que eleva su motivación para aprender la estadística.

Para alcanzar nuestros objetivos, el presente trabajo tendrá las siguientes partes:

En el capítulo primero se presentará los fundamentos teóricos para una propuesta interdisciplinaria que será presentada en el según capítulo. En el tercero y último capítulo se presentará los aspectos metodológicos y la validación de la propuesta.

Esperamos que estos caminos puedan llevarnos a una mayor comprensión de la práctica educativa en el trabajo con la estadística, aproximando-la de la vida de los alumnos, siendo significativa, constituyéndose esto la novedad científica de esta investigación.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA.

En este capítulo se discuten algunos antecedentes, así como conceptos teóricos o generales relacionados con nuestra propuesta interdisciplinaria de la enseñanza de la Estadística, en particular hablamos sobre:

- La historia de la Matemática y de la Estadística, algo más
- Los resultados de la encuesta inicial a los estudiantes y profesores
- El plan de estudio integrado y la interdisciplinaridad
- La Escuela Nueva
- El Aprendizaje Significativo

1.1. La historia de la Matemática y de la Estadística, algo más

Todas las ciencias tienen sus raíces en la historia del hombre. La matemática que es considerada la ciencia que une la claridad del razonamiento, la síntesis del lenguaje, se originó de la convivencia social, de los cambios de las cuentas, con el carácter práctico utilitario empírico. Algunos dicen que la matemática se originó en Grecia con la necesidad de contar, hacer elenco de cantidades y grandezas. En la realidad, tales necesidades aparecían simultáneamente y de forma similar en todas las culturas antiguas del mundo: en Egipto, China, Roma... Su lenguaje es universal, una de las únicas que se impuso en el mundo entero, método y práctica.

La Estadística, rama de la matemática aplicada, tiene un origen semejante. Desde la antigüedad, varios pueblos ya registraban el número de habitantes, el nacimiento y muertes, hacían estimativas de riquezas individuales y sociales, distribuían las tierras equitativamente a los pueblos, hacían investigaciones cuantitativas por procesos que hoy llamaríamos de estadística.

A partir del siglo XVI, comenzaron a surgir los primeros análisis sistemáticos de acontecimientos sociales, como bautizados, los matrimonios, los entierros, originando las tablas, tablas y los primeros números relativos. En el siglo XVIII, el estudio de tales hechos fue adquiriendo poco a poco el rasgo verdaderamente

científico. Godofredo Achenwall bautizó la nueva ciencia o método con el nombre de Estadística, determinando su objetivo y sus relaciones con las ciencias [LAU87]. Las tablas se tornaron más complejas, surgiendo las representaciones gráficas y el cálculo de probabilidad. La Estadística deja de ser simple catálogo de datos numéricos colectivos para convertirse en el estudio de cómo llegar a las conclusiones sobre el todo (la población), partiendo de la observación de partes de eso todos (muestra).

Actualmente, el público laico (el lector de periódicos y revistas), se posiciona en dos extremos divergentes e igualmente erróneos como la validez de las conclusiones estadísticas; o tiene la fe en su infabilidad o afirma que ellas nada demuestran. Los que así piensan ignoran los objetivos, el campo y el rigor del método estadístico; ignoran la estadística, quieren práctica o la conocen muy superficialmente.

Desarrollamos el presente trabajo en este contexto histórico social de la comprensión aún limitada de la matemática que contiene la estadística como ciencia, sin plena conciencia popular de que esta, sea herramienta de uso para la investigación y la toma de decisión de la producción humana. Es un acontecimiento social dónde que tiene un largo camino recorrido por la humanidad desde la prehistoria, interactuando recíprocamente con las transformaciones que ocurren y continúan ocurriendo en la sociedad y del propio hombre, transportándonos a la manera de pensar y a la cultura de la propia época.

La matemática, así como la estadística fue creada y se ha desarrollado por el hombre en función de las necesidades sociales. Durante todo el paleolítico inferior, que duró aproximadamente dos millones de años, el hombre vivió de la caza y la colecta, compitiendo con otros animales, usando palos y piedras, después el fuego. Era depredador nómada, viviendo en la dependencia de lo que podía tomar de la naturaleza. Para eso, él necesitaba apenas de las nociones más y menos, mayores y menores y de algunas formas de simetría. Era una matemática objetiva, pues era construida dando cantidades a los objetos.

Los contenidos matemáticos desarrollaron, la masa del conocimiento se expandió en el sentido del conocimiento práctico en función de la supervivencia. Los símbolos adquieren valores más abarcadores. Surge la ideografía. La matemática del neolítico ya cuenta números mayores. Hizo cálculos usando el ábaco de los

dedos. Los conceptos se adecuaron a las nuevas abstracciones. Aumentan la capacidad de previsión. Aumenta la productividad desarrollando nuevas técnicas.

Los primeros “datos estadísticos” aparecieron en épocas antiguas, posiblemente contemporáneo con aquéllas en que se esbozaban las primeras sociedades humanas. Sin embargo, la matemática en general surgió con la aparición de los diferentes sistemas de escritura (manera de registrar, por diferentes señales, algún tipo de información) que se inició, efectivamente su obtención.

La matemática y la estadística fueron creciendo, llegando a la revolución industrial con el cálculo integral y diferencial. Esto permitió a la Estadística formalizar los conceptos de función de distribución y densidad de probabilidad. Con las nuevas técnicas de cálculo exacto y probabilístico el hombre posee un formidable instrumento de poder. En el feudalismo, en Europa, las unidades de medida variaron bastante de un lugar para otro. Comienza la ascensión de la Burguesía surgiendo los sistemas de pesos y medidas con el apareamiento del estado moderno.

La matemática es considerada la más antigua de las ciencias, por eso es más difícil; evolucionó mucho y también se reformó. Cada periodo tenía su grado de abstracción, elaboración y sus características. En Brasil, es posible estudiar la evolución de los planes de estudios de matemática a partir del siglo XIX. Como es bien conocido la enseñanza empezó en Escuelas Jesuitas. El énfasis recae en los estudios que condujo a una cultura clásica y humanista. La matemática era simple herramienta para las necesidades inmediatas del día a día. En la carta real del 19 de agosto de 1799, que se creara una cadena aritmética, álgebra y trigonometría siendo los estudios más necesarios para las personas que querían alcanzar diferentes ocupaciones, empleos de la sociedad, científico o mecánico.

Hoy se sabe que la matemática así como la estadística no son milagrosas para la enseñanza cómo aconteció en la década del 60 y comienzo de la 70. La preocupación era exclusivamente por el desarrollo de la disciplina como la lógica, enfatizando sus propiedades estructurales y su desarrollo coherente. Dejaba de un lado la preocupación con la relación del objeto, de enseñanza a disciplina. El conocimiento específico se torna complejo y con eso organiza el pensamiento y se toman decisiones de cómo interpretarlos. Con los gráficos se evalúa y se toman decisiones.

Estamos en la fase de transición cada vez más compleja e información y afirmaciones que exigen conocimiento estadístico, gráfico, nociones básicas de

matemática y estadística para evaluar, apelar y analizar decisiones; con esa capacidad de resolver problemas enfrentando situaciones complejas, nuevos contenidos y entender las ideas. En el contexto actual, el objetivo de la estadística, según el estudio de educación matemática, debe ser el de capacitar al estudiante para:

- Planificar las acciones y proyectar las soluciones para los nuevos problemas, con iniciativa y creatividad.
- Comprender y transmitir las ideas estadísticas por escrito u oral.
- Aplicar la estadística en las situaciones del día a día.
- Hacer estimativas, saber aplicar técnicas básicas de cálculo aritméticos.
- Utilizar conceptos fundamentales de medidas en situaciones concretas.
- Saber usar el pensamiento lógico, algebraico, incluso el uso de los gráficos, tablas y formas de ecuaciones.
- Utilizar las nociones de probabilidad para hacer previsión de eventos.
- Integrar los conocimientos aritméticos algebraicos y geométricos para la resolución de problemas.

Enseñar la ciencia no significa sólo describir los acontecimientos, enunciar leyes, presentar nuevos descubrimientos, mas enseñar los métodos científicos; exige, sin embargo, organizar los datos, analizar y tomar las decisiones en las condiciones de incertidumbre. Así la Estadística se convierte en un soporte técnico para la enseñanza de otras ciencias en una herramienta del método científico.

El pensamiento científico se expresa al nivel de un lenguaje teórico sobre conceptos, hipótesis científicas para la comparación casi siempre se hace necesario pasar a otro nivel, o sea, al lenguaje operacional. En este segundo nivel es que se sitúan las hipótesis estadísticas que expresan al respecto la formación de conceptos, los procedimientos de medición. La estadística fue evolucionando su papel en la investigación científica. Más o menos aproximadamente en 1660, en Europa, empezó el impulso donde vienen desarrollándose trabajos en esta dirección.

La estadística como la ciencia destaca en Girolamo Ghilini italiano, cuando se refiere a “la ciencia civil, política, estadísticas y ejército.” Su es el despliegue la situación de los estados modernos del mundo. También con la relación la población, la política de la circunstancia, las producciones de los asuntos rurales y otros del

estado. Había censos ya en 1820 en Inglaterra dónde proporcionó información razonable de la población.

Para Yule y Kendall, citados por FEIJÓ (1996), la Estadística son datos cuantitativos afectados en gran parte, por una multiplicidad de causas. La Estadística es una rama del conocimiento científico que consta de un conjunto de procesos que tienen por objeto la observación, la clasificación y el análisis de los fenómenos colectivos o en grupos. El propósito descriptivo y con el fin de investigar la posibilidad de hacer inferencias inductivas y válidas a partir de los datos observados y busca métodos capaces de permitir esta inferencia – finalidad inductiva.

Neyman, citado por FEIJÓ (1996), divide la historia del “ indeterminismo en ciencias”, en cuatro periodos perfectamente distinguibles, a saber: indeterminismo marginal, el indeterminismo estático, experimentación indeterminística estática y indeterminismo dinámico. Para él, el indeterminismo marginal comprende un periodo que tuvo el principio hace dos siglos y fue marcado por los trabajos de Laplace y Gauss en la teoría de los “errores de medición”, notado en la astronomía. Esta concepción de indeterminismo no afectó el objetivo fundamental de la investigación científica de la época. De ahí la denominación de indeterminismo marginal en las ciencias.

El segundo periodo, el indeterminismo estático, marcó el fin del siglo XIX y comienzos del siglo XX, con los trabajos de astrónomos como Bruns y Charlier y de las primeras biometrías, como Galton y Karl Pearson. En esta época, toma conciencia de la presencia de la variabilidad cuando se pasa de un individuo a otro, todos satisfaciendo una definición común. La constatación llevó la conciencia de la necesidad de no considerar los fenómenos aislados en el estudio, sino el grupo de todas las manifestaciones, es decir, una población de valores de la variable en causa. Se dan pasos firmes en la búsqueda de procedimientos matemáticos capaces de describir esta variabilidad, en la búsqueda de fórmulas convenientes y métodos apropiados de ajuste con el fin de describir distribuciones empíricas de frecuencias.

Así, la historia de la Matemática y de la Estadística sugiere, o incluso determina, contenidos y alcance de la formación necesaria en la Estadística para cada profesional. El análisis del contexto social indica nuevos métodos para lograr

esta formación en los educadores y los estudiantes actuales, así como en los futuros profesionales.

Si miramos a partir de la óptica del educador actual, la colecta, la organización y la descripción de los datos está bajo la responsabilidad de la Estadística Descriptiva, mientras el análisis y la interpretación de esos datos están bajo la responsabilidad de la Estadística Inductiva o Inferencial. Ellos tienen que tener una gran preparación en este sentido. Por otra parte, las investigaciones pedagógicas requieren aplicar al menos técnicas asociadas con la experimentación estática y dinámica y no pueden limitarse al indeterminismo estático de los principios del siglo XX. Los profesores tienen que tener ideas claras de cómo desarrollar una investigación pedagógica suficientemente bien fundamentada.

Consideramos que es muy importante para el profesor el apoyo, o sea, el soporte técnico por él adquirido en el curso de Pedagogía, con aplicación en el campo de investigación de su día a día. Él necesita adquirir experiencias de la aplicación óptima de la estadística en la interpretación de datos generales de la educación y también en su investigación. Él necesita adquirir estas herramientas porque ellas muestran el comportamiento de la educación creciente a lo largo de la historia y de su experiencia pedagógica. En definitiva, con la madurez de la conciencia social por el legado del conocimiento, la humanidad camina a pasos poco profundos.

A partir los años sesenta fue incluida la estadística en el plan de estudio de Pedagogía en Brasil, con el objetivo de apoyar, una herramienta para la cuantificación de datos, una vez que se necesita tener datos, conceptos, partiendo de la investigación empírica para volver a pensar en la práctica pedagógica.

Sin embargo, el siguiente epígrafe demuestra que los estudiantes del Curso de Pedagogía reciben de forma no idónea el conocimiento de la Estadística y sobretodo no son capaz de utilizar los conocimientos que reciben para resolver los problemas reales en la práctica pedagógica. El plan de estudio actual del Curso de Pedagogía no ayuda a resolver este problema y los graduados no salen suficientemente preparados como la sociedad brasileña precisa.

A partir de PCNs (estudio que viene siendo propuesto desde 1995) con una amplia reforma respecto a la educación matemática, se quiere ampliar la Estadística desde la enseñanza fundamental para que el estudiante ya pueda interpretar, analizar de una forma clara y precisa los hechos estudiados. Con eso se quiere

minimizar las dificultades posteriores relativas al conocimiento de la disciplina y la aplicación.

Para la formación de Profesores Pedagogos es de tal importancia la disciplina, una vez contempla los resultados obtenidos. La estadística como PCNs facilitarían la vida de los profesores una vez que enfatiza la prioridad y la necesidad de problematizar las cuestiones involucrados en el área de educación y sobretodo en los cálculos para las previsiones.

Con eso Brito (1973) citado Feijó se mostró optimista en cuanto la resolución de este problema cuando considera que las reestructuraciones en la enseñanza de la matemática permitirá en un futuro próximo, que los estudiantes lleguen bien preparados a la universidad, posibilitando más productividad en la enseñanza de estadística [FEI96]. Sin embargo se aprecia que esa dificultad no fue superada, aunque la enseñanza de la matemática en el nivel más elemental ya había sufrido las reestructuraciones mencionadas por el autor.

Rodrigues (1976), citado por Feijó cree que las dificultades encontradas por parte de los estudiantes en la matemática provienen de una actividad negativa frente a tal disciplina. Esta actitud se desarrollo debido a dos factores: Condiciones didácticas de los profesores de matemática e influencia de la actividad de los padres frente la disciplina” [FEI96].

Las ideas de Wintter (1975), concuerdan con lo expuesto por Rodrigues. Wintter señala: “Este cuadro sé agraba por la dificultad con que esto no le gusta e incluso siente la aversión por la matemática generaliza para las disciplinas próximas como la Física y la Estadística. Actitudes favorables a una disciplina son consideradas deseables en términos de facilitar el aprendizaje [FEI96].

A comprensión del saber matemático y estadístico expuestos en clases escritas hasta en libros didácticos se basan en la razón cuya realización requiere instrumentos cognoscitivos refinados. Entretanto, la disponibilidad de estos instrumentos es vista como condición de estudio. Quién no dispone de capacidad de abstracción suficiente para acompañar la información presentada por el profesor y repetir los pasos necesarios para hacer los ejercicios, no consigue aprender.

Alegan que las dificultades para cambiar las clases de matemática y de estadística serían mayores en comparación con otras disciplinas, por ejemplo las dedicadas a los estudios de los fenómenos naturales. Las reflexiones sobre las posibilidades de cambios pedagógicos con referencia a la estadística indican la

necesidad de volver a pensar algunas partes por ejemplo: la relación del aprendiz con la disciplina, su participación en el aula considerado los aspectos afectivos y cognoscitivos y el enfoque que ella se convierta en objeto de conocimiento, conocimiento personal e inter-personal de los estudiantes. No basta el conocimiento, el acto pedagógico implica, en primer lugar, conocer lo que se desea transmitir.

La renovación de la enseñanza no consiste en apenas cambiar la actitud del profesor antes el conocimiento científico, aún mas y especialmente antes del conocimiento del estudiante es necesario entender cómo se controla y organiza el conocimiento. Para entender al estudiante respecto a la disciplina el profesor necesita observar como él interactúa con el objeto de estudio manifestando sus ideas y opiniones. La conducta de los estudiantes revestidas de los aspectos cognoscitivos, también de los aspectos afectivos interfiere en el proceso.

Históricamente son producidos en el Brasil artículos de cómo ver y concebir la enseñanza de la matemática y de estadística. Para Fiorentini: “EL estudio de las relaciones e interacciones que involucran la tríada estudiante-profesor-saber matemático es hoy reconocido como uno de los principales proyectos de la investigación en la Educación Matemática” [FIO94]. La estadística está en este nivel, una vez que contempla todas las formas matemáticas de asimilación y las coyunturas establecidas.

Como se está aprendiendo la matemática y la estadística es de fundamental importancia y necesidad como dosifica el conocimiento, una vez que esta parte racional del cálculo es la herramienta indispensable para la disciplina de la Estadística. Con esto establecido y analizado para la tranquilidad de los hechos convenientes del problema de la interpretación y la inferencia de datos en los cálculos estadísticos.

La actividad de muchos profesores no comprometidos con o cómo enseñar y de como el conocimiento se forma, entonces parte para la memorización, resultando de ahí desinteresante. Con esto se torna más grave el tercer grado principalmente en las áreas de educación dónde piensan estar “huyendo” de los cálculos. Específicamente en el curso de la pedagogía, piensan que están ajenos de los acontecimientos vividos y experimentados por ellos en la práctica del día a día.

La memorización es un proceso tan arraigado en nuestros jóvenes que las alternativas de enseñanza aplicados como por ejemplo en a “matemática moderna”, resulta un fracaso. Aunque el objetivo, fuese comprendido, los estudiantes continúan

apelando para el aprendizaje por memorización. Es de suma importancia despertar el interés por la disciplina. En el caso de la enseñanza de la Estadística en el curso de Pedagogía los ejercicios utilizados para aplicar el contenido deberían estar ligados a los fenómenos y las investigaciones pedagógicas buscando la aplicación de los principios estadísticos a la Pedagógicos. De esa forma, los estudiantes sabrían la dinámica de la estadística y no necesitarían más memorización y con certeza tendrían la comprensión. Sería atribuido un nuevo sentido al aprendizaje. (BERALDI, 1999).

Los PCNs, son claros en el modo de objetivar el sentido de la matemática para comprender, conocer, percibir, integrar, desarrollar, utilizar y cuestionar los problemas por los estudiantes, vividos en el contexto de su día a día, así también, la estadística muestra su aplicación dentro del tratamiento de la información.

Muchas veces la enseñanza de la estadística acostumbra a provocar sensaciones contradictorias tanto para quién enseña como para quién aprende, conociéndose que se trata de un área del conocimiento importante, muchas veces depende de ese conocimiento para obtener la ascensión en la vida cotidiana. La estadística desempeña una parte decisiva, pues permite resolver problemas de la vida cotidiana. De esta manera, interfiere fuertemente en la capacidad intelectual de la estructuración del pensamiento y en la agilización del razonamiento deductivo del estudiante. (SILVA, 1998).

Muchas insatisfacciones revelan que los problemas enfrentados en la vida son el reflejo de una enseñanza centrado en procedimientos mecánicos desprovistos de significado para el estudiante. Hay urgencia en reformular los objetivos, revisar los contenidos y buscar metodologías compatibles con la formación que hoy la sociedad reclama y requiere. Sin embargo, cada profesor sabe que no es tarea simple, será ardua, dónde los contenidos son tan arcaicos y sin metodología apropiada a cada contenido. Con eso, los PCNs están organizando los contenidos y elaborando libros didácticos para facilitar el flujo del profesor. Al contrario más esquematizado. Junto con los métodos los cuales pueden obtener aprendizaje que sea unánime en las clases vigentes.

Sustenta la preocupación de estar ligado el “hablar” y el “escribir” con las representaciones gráficas, diseños, construcciones, aprender como organizar y tratar los datos para los alumnos del curso de Pedagogía. La actividad estadística “no es mirar para cosas listas y definitivas”; mas es la construcción de un

conocimiento para el estudiante que se servirá del para comprender y transformar su realidad. Consiste en relacionar observaciones del mundo real con representaciones (esquemas, tablas y figuras); otras con principio y conceptos matemáticos. Que está unido a la comprensión, esto es, la aprensión del significado aprender presupone verlo en sus relaciones con otros objetos y acontecimientos.

Para los estudiantes, el ideal sería aproximar la matemática y la estadística de la escuela con la matemática y las estadísticas vividas por ellos, haciendo un lenguaje unificado dando énfasis a una terminología accesible a todos.

1.2. Acercamiento de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática y la Estadística.

En Brasil, la matemática y la estadística fueron vinculadas principalmente a los libros didácticos, generalizando el contenido a todos indistintamente, sin priorizar lo esencial. Siendo así el reflejo a partir de la constatación de la inadecuación de algunos de sus principios distorsionados. En 1980, el Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM) de los Estados Unidos presentó recomendaciones para la enseñanza de la matemática en contenido “CALENDARIO PARA la ACCIÓN”, en ella centra la resolución de problemas como el enfoque de enseñar la matemática en los años 80. Considerando los aspectos sociales, antropológicos, lingüísticos en el aprendizaje de la matemática dando así nuevos rumbos para la educación de la matemática. Esas ideas influyeron en las reformas mundiales en la enseñanza de la matemática y la estadística en el periodo del 80 al 95 en todos los países, presentando cada uno su divergencia.

En Brasil, se estudió PCNs a partir de esos datos, determinando los problemas y estructurándose de la siguiente forma:

- Orientó la enseñanza de la educación básica necesaria al ciudadano dirigida para la preparación del estudio.
- Papel activo del estudiante en la construcción del conocimiento.
- Énfasis en la resolución de problemas a partir de los problemas vividos en lo cotidiano.
- Incluir la enseñanza fundamental los elementos estadísticos, probabilidades para atender la demanda social.

- Llevar a los estudiantes a comprender la tecnología en permanente renovación.

Corresponde a las secretarías de estados y secretarías de municipios promover cursos a los profesores y al MEC en estructurar, adquirir o producir el libro didáctico conveniente con la realidad de nuestro País.

Dentro de los estudios sobre la educación matemática y estadística, lo que se está destacando es la Etnomatemática con sus propuestas alternativas a la acción pedagógica. La propuesta intenta entender los procesos del pensamiento, los modos de explicar, de entender, de actuar dentro de un contexto cultural del propio individuo. Etnomatemática procura a partir de la realidad la acción pedagógica de una manera natural, mediante el enfoque cognoscitivo y cultural donde se inserte. Para D'Ambrosio [DAM98], el estudiante en su cultura, en su medio, él está suficientemente estructurado con los conceptos imbricados en la construcción de su conocimiento.

Todavía las propuestas del plan de estudio, con varios trabajos desarrollados por los investigadores vinculados a las universidades y a otras instituciones son sólo ideas ilustres buscando para acortar el camino entre el conocimiento elaborado y el conocimiento que tiene el estudiante.

Con todo eso, ya en 1993 conciente del bajo rendimiento, el gobierno elabora las pruebas para comprobar la verdadera situación de la enseñanza. El Sistema Nacional de Evaluación Escolar de la Educación Básica –SAEB - indica que 50 % de los estudiantes aprueban las pruebas propuestas. Eso generalizando, pues hay grados que el rendimiento en matemática no llegan a 10 % de la mitad de los aciertos. Se observa que los errores más frecuentes están en las cuestiones dónde se aplica el concepto y la resolución de problemas. (FILHO, 1998)

La matemática y la estadística han sido señaladas como disciplinas que contribuyen significativamente para la reducción de las tasas de retención de los estudiantes. Eso ocurre una vez que los contenidos no están relacionados con la vivencia de ellos.

Parte de los problemas referentes a la enseñanza de la matemática y estadística están relacionados al proceso de formación de profesores (magisterio), tanto en la formación inicial como la formación continuada está implícita de problemas de formación pedagógica inadecuada y sus concepciones; con eso la

calificación inadecuada y muchas veces la mala condición de trabajo mala. (D'AMBRÓSIO, 1998).

Las orientaciones y el abordaje de conceptos, ideas y métodos sobre la resolución de problemas son desconocidos y aislados de las formas de acción al estudiante. En cuanto a la organización de los conocimientos se observa una forma excesiva de jerarquía denominada por la estructuración lógica matemática que muchas veces no considera las posibilidades del aprendizaje del estudiante.

Muchas veces hay necesidad de pre-requisitos, pero en muchos casos existen trabas muy fuertes en cuanto a jerarquía del conocimiento. Cabe al profesor saber lo que se trabaja por ejemplo, las nociones de figuras geométricas en su contexto de vivencias para después aplicar las fórmulas del área, el volumen, etc., Pocas veces, la forma lineal de pasar el conocimiento es una traba para el curso de la disciplina que se depara en el libro de texto y para el profesor es algo incuestionable. “Está en el libro no se contesta.” Siempre llevando en consideración “conocimiento previo”; de los estudiantes en la construcción de significados casi siempre desconsiderados. Casi siempre se subestima los conceptos desarrollados en el transcurso de las actividades prácticas de los niños en su interacción social, antes de llegar a la escuela y de una forma abrupta, el conocimiento puede no ser él “oficial”, el “usual” y sí “el experimental”, que para la escuela no hay valor. Con eso, se gasta la riqueza de conocimiento proveniente de su experiencia personal.

No se puede confundir ni equivocar sobre la idea del día a día del estudiante. En trabajar solamente o de inmediato, en otros términos, la aplicación de su contexto, mas que adaptar todo y cualquier análisis sobre los conocimientos de una manera o de otra puede estar interactuando con su existencia. Al contrario, estaríamos empobreciendo nuestro trabajo, como de hecho debe siempre enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. (DARSIE, 1998)

Uno de los aspectos importantes que debería pasar a la Historia de la Matemática son los orígenes tanto culturales como educacionales que no son raras las veces que marcan acontecimientos o bibliografías de matemáticos famosos.

El recurso didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje se ha destacado en todas las propuestas curriculares, mas lo que se observa es la dicotomía de los hechos. El poco uso muchas veces se debe a una formación apropiada o a un entrenamiento eficiente para tornarse realmente parte del proceso. De esa forma, conciente del problema que involucra la estadística y la enseñanza de la estadística

requieren la operacionalización efectiva y consecuencia de los que la usan y se apropian de ella. Con eso, dejaron de tener responsabilidad de los actos inherentes al proceso. Casi atrasados, pero no tardíos, enfrentamos las directrices curriculares desde los años ochenta y solamente a los 90 consolidadas a través de los PCNs la práctica e incluye nuevos elementos, para así tornar el objeto de uso efectivo por todos.

La matemática y la estadística fundamentadas en la antigüedad por necesidad de vida de los pueblos, se convirtieron en un abanico de disciplinas. No podría ser diferente respecto a su reflejo de las leyes sociales, siendo así un poderoso instrumento del conocimiento en manos de quien la tiene.

Muchas veces el camino superficial de la matemática y de la estadística es posible sobrevivir al carácter temporal sin poder aplicar el extenso campo. Las relaciones cuantitativas revelan la abstracción matemática y las formas espaciales destacándose de las demás propiedades ella se mueve a partir de conceptos abstractos y sus interrelaciones. Reiteradas veces para demostrar sus afirmaciones el matemático usa apenas el razonamiento y los cálculos. Siendo así, los teoremas siempre son demuéstalos con el rigor y lógica y muchas veces se hace uso de modelos y analogías físicas, embricadas con ejemplos prácticos. Son distinguidos de los demás por la precisión y el alto grado de minuciosidad, que los tornan incontestables y convincentes. (LEVINE, 2004).

La vitalidad de la estadística a pesar de abstracta, sus conceptos resultan del origen del mundo real y muchas veces a la aplicación en otras ciencias y en innumerables aspectos prácticos de la vida diaria: en la industria, en el comercio, en la tecnología, etc. Por otro lado, en las áreas de ciencia como la Física, Química y Astronomía la matemática se ve como herramienta esencial. En otras áreas del conocimiento, como la Sociología, Psicología, Antropología, Medicina y Economía Política, su uso es menor; mas ella constituye un apoyo importante en función de conceptos, simbología, lenguaje que ayuda desarrollar.

La estadística se constituye originalmente de reglas actuales de la experiencia con la vida diaria. No es básicamente un sistema unificado. Muchas veces la estadística se generaliza, a aritmética, geometría y la estadística por qué se asocia a ciencia de la cantidad y del espacio, una vez que se originó de la necesidad de contar, calcular, medir, organizar, prever y hacer inferencias que tienen en cuenta aspectos cuantitativos. La ciencia estadística cambió porque

estudia todas las posibles relaciones interdependientes, cuantitativas hasta grandezas, sosteniendo un inmenso campo teórico, modelos y procedimientos de análisis, metodologías propias de investigación, formas de coleccionar, interpretar datos y hacer previsiones. (SILVA, 1998).

En reiteradas ocasiones las investigaciones están en el campo de la matemática aplicada, como por ejemplo la estadística que hace uso de las herramientas matemáticas y formas para hacer previsiones y obtener las inferencias necesarias. De ahí la necesidad que la teoría promueva con exactitud las probabilidades, estimaciones y aplicaciones en la estadística.

La estadística desempeña, mediante un proceso de conflicto y con elementos contrastantes lo concreto y lo abstracto, lo particular y lo general, lo formal y lo informal, lo finito y lo infinito y lo continuo y lo discontinuo.

Más ampliamente la estadística esta compuesta de las relaciones, regularidades y coherencia que despiertan la curiosidad e investiga la capacidad de generalizar, proyectar, prever, resumir, favoreciendo la estructuración del pensamiento y el desarrollo del razonamiento lógico. Hace parte de lo más simple así como contar, comparar y operar cantidades. Más formalmente en la aplicación ella hace previsión de salarios, las cosechas, rendimientos, siendo estas específicas de la estadística, también está ligada a ciencias sociales como la música, la coreografía, el arte y los deportes, por eso su aplicación es inmensa. (STEINER, 1998).

Con certeza, la estadística desempeña un papel fundamental en la formación básica para la ciudadanía, significa insertar las personas en el mundo del trabajo, de las relaciones sociales, de la cultura en el ámbito de la sociedad. La inmigración en Brasil da origen diferente, modos de vida, valores, creencias y conocimientos, siendo así, se torna un desafío interesante para la educación matemática. Los estudiantes llevan para la escuela conocimiento, ideas e intuiciones construidas a través de las experiencias en su medio de convivencia socio-cultural. Ellos llegan a las aulas con diferentes herramientas básicas para ordenar, medir, clasificar y cuantificar, por ejemplo; con eso siempre disponiendo de los medios existentes en su convivencia. Siendo así, la estadística debe construir para la valorización de la pluralidad socio-cultural, impidiendo el proceso de la confrontación de las culturas.

La comprensión y la toma de decisiones antes de las cuestiones sociales y políticas dependen de la lectura e interpretación de informaciones complejas, muchas veces antagónicas, que incluyen datos estadísticos e índices divulgados por los medios de comunicación con la intención de persuadir la población. Sobre todo la supervivencia en una sociedad cada vez más refinada en sus patrones tornase compleja, la productividad depende cada vez más del conocimiento. Con eso queda claro en todos los campos y sobre todo en la matemática tiene que estar en el proceso constante de formación, “aprender a aprender”, es inevitable. (SOUZA, 1998).

Nuevos rumbos, nuevos conocimientos, nuevas competencias; el mundial requiere personas cada vez más preparadas para usar diferentes tecnologías e lenguajes. Con eso, las personas proponiendo y resolviendo diferentes tipos de problemas, situación-problemas o incluso influenciando en la estrategia, demostrando, justificando, argumentando el espíritu crítico, favoreciendo la creatividad de nuevos modelos, pues el mundo globalizado lo exige.

Sin restar méritos la estadística en grupos partiendo de lo individual, proporcionará conocimiento, apoyo, herramientas para el desarrollo del razonamiento lógico y la propia imaginación. La interacción de la enseñanza de la estadística con la intención de desarrollar proyectos ha sido practicada en muchas escuelas proporcionando contextos que generan necesidad de identificar tipos de proyectos explorando problemas, cuyo abordaje presupone la interacción de la matemática a través de los datos cuantitativos demostrados para obtener apoyo necesario para la posible solución. (DOWNING, 2002).

La estadística viene siendo abordada en el aula como la forma del estudiante expresar, adquirir confianza en su capacidad y con eso construir el conocimiento y aplicarlo. Eso pasa en la medida que el profesor valora el cambio de experiencias entre los estudiantes dando a ellos situaciones-problémicas promoviendo el intercambio en el aprendizaje, respetando el pensamiento y la producción de los estudiantes. La construcción del conocimiento se da solitaria a partir de las contribuciones solidarias, o sea, los estudiantes superan, valoran la interacción y el cambio como la forma de autorreafirmarse.

La comprensión de los fenómenos se da por la herramienta esencial proporcionada por la estadística dónde a partir de la colecta, organización e

interpretación de los datos pueden hacerse la previsión y argumentar la conscientización de los problemas que acontecerán en el futuro.

La construcción y la utilización del conocimiento estadístico no es hecha por matemáticos, mas si son formas diferenciadas por todos los grupos socio-culturales que desarrollan y usan las habilidades para contar, localizar, medir, representar y aplicar en la función de sus necesidades e intereses. Valorar el conocimiento estadístico intuitivo y cultural aproxima el conocimiento escolar del universo cultural y es muy importante para el progreso de la enseñanza y aprendizaje. El conocimiento del estudio de los fenómenos relacionados a la enseñanza y aprendizaje de la estadística presupone de variables involucradas en ese proceso estudiante-profesor y el conocimiento matemático, así como las relaciones entre ellos. (ESPIEGEL, 2004).

Las necesidades cotidianas hacen que los estudiantes desarrollen una inteligencia esencialmente práctica que pueden reconocer los problemas de ellos dando las posibles soluciones, buscando seleccionar informaciones, para tomar decisiones, desarrollar una amplia capacidad con el conocimiento estadístico. Sin embargo, a pesar de esa evidencia, se ha buscado sin éxito el aprendizaje estadístico para la reproducción, dónde es cortada la posibilidad del estudiante de interactuar. Es de suma importancia no subestimar la capacidad de los estudiantes porque el cambio, la interacción por más difícil que sea el problema, permite establecer relaciones entre lo conocido y lo nuevo. Con eso su formación hasta de ciudadano es valorizada y se siente miembro del medio.

En cuanto la necesidad y la formación del profesor, el agente de transformación del conocimiento necesita pasar para un proceso de conocimiento más profundo, por ejemplo la historia de los conceptos estadísticos, precisa partir de esta formación para que él tenga elementos que permiten mostrar a los estudiantes la estadística como ciencia dinámica buscando siempre nuevos conocimientos. Sin embargo, conocer los obstáculos que permiten el proceso de construcción de los conceptos es de vital importancia para que el profesor pueda interactuar con el aspecto del aprendizaje de los estudiantes. (LEVINE, 2004).

El conocimiento estadístico elaborado necesita ser desmitificado para que pueda ser susceptible a la enseñanza-aprendizaje. Eso no ocurre porque el estudiante no tiene el dominio de la comunicación de los símbolos, de los análisis,

en fin del pensamiento matemático teórico. Para ellos no son posibles como objeto enseñanza.

La transformación del conocimiento científico en conocimiento escolar pasa apenas por un cambio epistemológico, mas es influenciado por condiciones de orden social y cultural que es el resultado en un conocimiento intermedio necesario e intelectualmente formador, en otros términos, la contextualización del conocimiento susceptible a todos.

Una de las necesidades más importantes para la enseñanza de la estadística es la relación alumno-profesor, dónde muchas veces el contenido es presentado oralmente partiendo de definiciones, ejemplos, demostraciones de propiedades, seguidos de ejercicios de aprendizajes, fijación y aplicación, o sea, la reproducción de los conceptos muchas veces leídos sin que haya la menor indagación por parte de los estudiantes. Esa práctica no contribuye al conocimiento, se muestra ineficiente y sólo lleva a reproducir algo elaborado. La comprensión, el conocimiento y la asimilación del contenido no están presentes. El estudiante debe ser agente de la construcción, una vez él debe adquirir conocimientos por las conexiones cognoscitivas propicias a él, siempre en un contexto breve de resolución de problemas. Eso es fundamental, la redefinición del papel dónde el estudiante deja de ser sólo oyente y pasa a hacer parte del proceso enseñanza y aprendizaje. (CRESPO, 2004).

Con eso, el profesor redimensiona y organiza los contenidos, pasa apenas parte del proceso y no lo complejo del proceso. Entretanto, él desempeña las condiciones socio-culturales, expectativas y competencias para encaminar la construcción de conceptos y consecuentemente la aplicación de estos. En esa nueva función es más un organizador, consultor de ese proceso. También es visto como mediador al promover la confrontación de las propuestas de los estudiantes de las condiciones en que cada estudiante puede interactuar, exponer, solucionar, cuestionar, contestar y debatir los resultados por él. Él también decide la proyección del trabajo cuando en el momento exacto continua o retrocede en el aprendizaje, porque la construcción se da en espiral. Eso también acontece en estadística porque a veces necesitamos reforzar ciertos conceptos adquiridos para después perfeccionarlos. También como incentivador del aprendizaje estimulador, confrontando para que de ese hecho sea del aprendizaje significativo.

Sin duda, la interacción entre los estudiantes desempeña una parte fundamental en la formación cognoscitiva y afectiva. Conociéndose que el trabajo colectivo es más productivo, el interaccionismo el profesor debe adaptarlo a las condiciones. Según Vigotsky: “EL aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso a través del cual los niños penetren en la vida intelectual de aquéllos que lo rodean” [VIG91].

Colectivamente supone una serie de aprendizaje:

- La solución de una situación propuesta en el colectivo para resolver deberes en sentido común;
- explicar sus ideas y el entendimiento del pensamiento del otro;
- discutir las dudas y conceder la solución del otro en el esfuerzo de construir las suyas;
- ampliar, entender, incorporar las relaciones alternativas aprendidas.

Las condiciones sólo serán posibles en la medida que el profesor proporcione y estimule a los estudiantes para crear, comparar, discutir, repasar, preguntar y ampliar sus ideas. Es consensual que en la estadística la resolución y la obtención del conocimiento haya diversas formas, posibilitando tanto al profesor como al alumno la práctica pedagógica.

Para la resolución de problemas se ha discutido durante algunos años como será el papel, una vez comprendido el concepto la aplicación es fundamental. Muchas veces es confundido por el estudiante como forma interpretativa, significa retirar los datos y aplicar los cálculos y es mucho más que eso.

- Los conceptos e ideas deben ser explorados a través de situaciones-problemas indagando las ideas para resolver;
- El problema sólo es problema si el estudiante estructura en él situaciones de aprendizaje;
- El estudiante construye su solución desencadenando los datos del problema envolviendo el concepto matemático;
- El problema matemático es una secuencia de acciones y operaciones para obtener el resultado.

Para Polya, siempre es consensual enseñar la resolución de problemas que llevaría a la aplicación de estrategias adecuándose al objeto de estudio. Para el autor las discusiones están en dos niveles: “la posibilidad de enseñar el contenido a

través de la resolución de problemas usando estrategias puede mostrar al estudiante como el conocimiento es construido. El otro se refiere a la posibilidad de desarrollar habilidades para resolver problemas semejantes o de generar estructuras para la solución de problemas futuros” [POL78]. Siendo así, la resolución de problemas nos lleva a la posibilidad de nuevos conocimientos. Siempre recordando que pueden ser resueltos de diferentes maneras. Considerando como instrumento de enseñanza el problema puede ser desencadenador o de aplicación. El problema desencadenador para nosotros tiene ese poder una vez que recorre rupturas: organiza lo viejo para descubrir lo nuevo.

Para Moura (1992), el hombre necesita ser un buen solucionador de problemas; una vez que a cada momento le deparan situaciones en las que debe obtener solución partiendo de los datos que tiene acceso. También para Ponte (1992), la resolución del problema surgió como una forma de orientación pedagógica. No sólo como metodología, mas como un proceso de construcción del conocimiento; donde el estudiante se siente participante activo del proceso de enseñanza y aprendizaje [DAR93].

El profesor que considera la creatividad necesaria para la construcción significativa de los conocimientos con certeza está desarrollando la autonomía, la investigación, el sentido crítico y no sólo la memorización.

El propósito de enseñar estadística es:

1. Indicar los conocimientos estadísticos como medio para comprender y transformar el mundo en su entorno.
2. hacer observaciones sistemáticas de aspectos cuantitativos y cualitativos estableciendo el mayor número de relaciones entre ellos.
3. resolver situaciones-problemas sabiendo validar estrategias y resultados, desarrollando formas de pensamiento y procesos como la deducción, inducción, intuición, analogía y estimativa.
4. Comunicar estadísticamente, o sea, describir, prever, representar a través de las tablas y gráficos.
5. establecer conexiones entre temas y propuestas en otras áreas.
6. Interactuar de manera cooperativa en la búsqueda de soluciones para los problemas propuestos.

Aunque la estadística conste en la carrera de Pedagogía, se observa que no es común que los estudiantes consigan alcanzar un aprendizaje eficiente y los profesores sintieron dificultades en transmitir sus conocimientos. Eso se debe también a la mala formación donde hay deficiencia en el cálculo y en la aplicación. En Brasil, el curso de Pedagogía se creó con la intención de ser sólo un curso para mujeres; una vez que a ellas se les destinó “el Don” de enseñar. Con sé priorizó las materias didácticas dejando de un lado las especificidades, en ella está incluida la estadística, instrumento básico para la comprobación de toda y cualquier situación envolviendo el desarrollo con medidas precisas para la toma de decisiones. La práctica que se exigía para la futura profesora era la práctica profesional como forma de adecuación a la enseñanza y aprendizaje. ¿Partiendo de este contexto sería posible desencadenar en los futuros profesores de las series iniciales una visión más amplia del uso de la estadística? (JUNIOR, 1998).

¿Por qué los futuros profesores-estudiantes de la disciplina de estadística no usan como herramienta de sus prácticas, ni amplían sus contenidos en el área pedagógica? Con eso podemos suponer que los profesores de estadística elaboran una propuesta metodológica que posibilite la aplicación de la estadística a las diferentes disciplinas en el curso de pedagogía, entonces se logrará la formación de habilidades estadísticas y por consiguiente su aplicación. (FILHO, 1998).

A partir del contexto histórico podemos connotar la importancia de la Epistemología, o sea, de como el conocimiento se da. De como el conocimiento se forma. A través del Empirismo, el conocimiento se da a través de la experiencia de la percepción del objeto al sujeto, pasa progresivamente en este orden natural. Con eso, el conocimiento se da de algo inmediato y acabado, por imitación de modelos, repeticiones, fijación, etc., El estudiante es receptivo pasivo. Del innatismo el niño nace listo o sea, ya está estructurada, innata, transmitida hereditariamente, “don intuición”, aptitud, inteligencia lista - vocación. El estudiante es entrenado, preparado para después aplicar. El conocimiento se da del sujeto al objeto. Del interaccionismo, el conocimiento es construido por el propio estudiante-sujeto a partir de su interacción con el ambiente; conoce y actúa. La acción del conocimiento está permanentemente en construcción. Formamos el concepto del objeto a partir de la acción sobre él construyendo atributos y relaciones. (TEIXEIRA, 2000).

Piaget (1981) clasifica el conocimiento en tres tipos:

- Conocimiento físico que son atribuidos o cualidades observables.
- Conocimiento lógico matemático que son las relaciones que involucran los conceptos diferentes.
- Conocimiento social que son convenciones como las nomenclaturas, reglas, leyes, ética y moral.

Siendo, la estadística es constituida por aspectos matemáticos y no matemáticos, de una cierta manera demuestra así las dificultades en el aprendizaje; con eso se debe hacer con que el estudiante entienda la naturaleza del objeto. Partiendo de esa premisa, el método estadístico se torna más favorable. Las dificultades transcurren de la metodología de enseñanza.

Para Ausebel (1980) como Piaget, concuerdan que el desarrollo cognoscitivo está siendo constantemente modificado por las experiencias vividas por los estudiantes en sus situaciones problemas. Aumenta más el aprendizaje cuando se facilita el dominio de las unidades conceptuales específicas y menos inclusivas para las más generales; con eso la interacción se hace presente en el proceso de enseñanza y aprendizaje [BIC99].

El aprendizaje significativo se contempla cuando el nuevo pasa a fijar al ya conocido, con eso las estructuras cognoscitivas asimilan y dan continuidad al proceso de enseñanza y aprendizaje. Consecuentemente, el aprendizaje parte de conceptos más generales para los menos generales, o sea, los más específicos, siempre valorando las experiencias vividas por los estudiantes en sus prácticas.

1.3. El Plan de estudio Integrado y la Interdisciplinariedad

Entre los últimos conceptos incorporados se encuentra el plan de estudio **transversal**. Aparecen cuestiones que refrendan el nuevo; el término como “interdisciplinariedad” “la educación global.” A lo largo de este siglo la terminología aparece y reaparece frecuentemente, se trata apenas de una relevancia del conocimiento escolar; de un problema no resuelto en los análisis hechos al final del siglo pasado y durante todo este siglo sobre el significado del proceso de escolarización y por consiguiente sobre los contenidos culturales que involucran lo cotidiano del estudiante que puede contemplar el plan de estudio escolar.

El movimiento de la pedagogía a favor de la globalización y de la interdisciplinariedad nace de reivindicaciones progresistas de grupos políticos que

luchaban por la democratización de la sociedad, más precisamente al principio de este siglo, con los movimientos sindicales dónde lo obreros participarían en los procesos de decisiones y de control de la empresa. Esta decisión aumentaría más aún la separación entre el trabajo manual y el trabajo intelectual; con eso alguien piensa y decide y otro obedece. Eso ya pensaba Taylor con estrategia similar, también la educación se hace de esta forma. Políticos deciden y la comunidad escolar ejerce. De esta manera, puede afirmarse que el plan de estudio oculto evidencia que son las habilidades, la obediencia y la sumisión, sin restar méritos al trabajo en equipo, dónde una de las metas sería “la calidad total”, con poder de concurrencia; con eso es utilizado el control estadístico del proceso especialmente en los grupos.

Así también, Gimeno y Apile [APL98]: para comprender las reformas y las innovaciones educativas es necesario mirar las razones y discusiones en las cuales se basan. Tanto los políticos de reformas educacionales como pedagogos están impregnados de intereses económicos y sociales. Así también la interdisciplinariedad va ramificándose poco a poco y tiene sus reflejos como sus frutos. También *Rousseau*, justificaba la importancia del medio como nuevas formas de adquirir conocimiento. Siendo así el plan de estudio interdisciplinario abarca una gama de prácticas pedagógicas, con eso se contempla la mejora del proceso enseñanza y aprendizaje.

Dewey (Dew79): contribuyó significativamente subrayando la necesidad de ligar el ámbito experimental al escolar destacándose como la interdisciplinariedad se hace presente en cada metodología aplicada, con el fin de perfeccionar la práctica pedagógica. También Ausebel, enfatiza en las condiciones significativas de los contenidos culturales que sean trabajados. Así Vygostky, refuerza la necesidad que el aprendizaje es el desarrollo alcanzado a partir del medio de convivencia.

Sin embargo para Santomé (1988), la interdisciplinariedad la justa posición de disciplinas más o menos próximas, siendo la forma de cooperación que busca mejorar las relaciones interdisciplinarias a fin para construir el conocimiento integrado, con eso el rendimiento aumentaría significativamente [Sil98]. Para Ventura (1998), la práctica de la globalización significa la extensión de los trabajos de observaciones en las clases del análisis y de toma de decisiones sobre la acción de práctica pedagógica porque la interdisciplinariedad nada más significa una tentativa de integración del conocimiento más elaborado y amplio de las referencias.

Sin embargo es la suma de ideas comunes de disciplinas afines para la formación de un mismo tema en diferentes ángulos, o sea, explorados de varias maneras en disciplinas diferentes. También la interdisciplinariedad se presenta como una tentativa de organización de los conocimientos escolares, partiendo de una visión para disciplinar que intenta centralizar y contemplar a partir de múltiples ángulos y métodos.

Así, también Guattari (1992), contempla el dominio cognoscitivo de la interdisciplinariedad para los dominios sociales, políticos en una visión amplia de cómo hacer el ámbito mayor, o sea, contemplando diversas disciplinas. Prefiere decir que el reinvencción permanente democratiza en diversos aprendizajes del campo social. Eso contempla cada vez más la cantidad de trabajos referentes a culturas que establecen entre sí relaciones; sin embargo la evolución de la informática acorta el camino entre ellas. Sin embargo ocurre de forma natural con la madurez necesaria. Al cuestionarnos sobre interdisciplinariedad como la categoría indispensable para repensar el proceso de educación, en la sociedad actual dónde se contempla varias tendencias en ciertos momentos eclécticas [GUA92].

Para Fazenda , la educación en Brasil es algo en desafío. Eso se refiere al curso de Pedagogía dónde la calificación profesional pasaría por reformulaciones amplias del pensar pedagógico una vez que el curso en su plan de estudio quiere abarcar todas las áreas en las razones de una mejora significativa para la escuela; con eso la interdisciplinariedad quiere ser el eslabón de conexión para establecer vínculos en las actividades con propósitos de asumir divisiones exploratorias de trabajo y estudio. Cuestionar el conocimiento representa la oportunidad de evaluar entre la teoría y la práctica de los contenidos de las disciplinas que componen el plan de estudio. Sin embargo es necesario estudiar el origen las incertidumbres y dudas para impulsar las nuevas perspectivas. Todo nos lleva a creer que el ejercicio de la interdisciplinariedad facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje [FAZ95].

El movimiento de la interdisciplinariedad surge en Europa a mediados de la década del 60. En Brasil, eso viene a acontecer en la década del 70 con mayor énfasis. Ella da significado a la construcción de un nuevo paradigma de ciencia, de conocimiento y la elaboración de un nuevo proyecto de Educación. Para Fazenda, viene a establecer relaciones en los temas afines. Él surge en la oposición a la

alienación de las organizaciones curriculares excesivas que alienaba al estudiante en una única dirección.

Citado por Fazenda, Gusdorf (1961), presenta en la UNESCO un proyecto interdisciplinario para las ciencias humanas. Previa para reducir la distancia entre las ciencias humanas. El objetivo de ese trabajo era entrelazar los contenidos afines. Paralelamente, en Louvar, 1967 se da un coloquio dónde se discuten las dificultades para hacer comprender, que el camino de la interdisciplinariedad no estaría determinado por las conexiones afectivas entre los colaboradores [FAZ96]. Mas tarde ya en 1971 se realizó una tentativa para minimizar las barreras entre las disciplinas, con eso estaría estimulando las actividades de investigaciones e innovaciones en la enseñanza. En la enseñanza universitaria se debería exigir la interdisciplinariedad en respeto a la enseñanza organizada por disciplinas y para una visión de las relaciones existentes entre ellas y los problemas de la sociedad.

La interdisciplinariedad no sólo contempla la evolución de las universidades, también se harían reflexiones sobre las mismas en un ámbito mayor. Los propósitos en la cual se hacen referencias a información y conocimiento que la vida profesional exige; para la capacitación de los profesores y la creación de modelos que tornan más claras las interrelaciones de las ciencias.

Para Fazenda, se hace necesario una revisión sobre la problemática. La ambigüedad propia del carácter interdisciplinario evidencia, hoy la polémica objeto y campo de acción de las ciencias, el papel y el valor del conocimiento. También la interdisciplinariedad es responsable por el redimensionamiento de nuevos caminos de la Educación.

JAPIASSÚ, H., citado por Fazenda [FAZ96], se refiere a los presupuestos fundamentales para la metodología interdisciplinaria, que consistía fundamentalmente de elaborar una propuesta metodológica interdisciplinaria y analizar las condiciones posibles, las interrelaciones entre ciencias y una forma semejante. Ese tipo de profesional exige una forma propia de capacitación, de una nueva pedagogía basada en la comunicación. Ya en la década son analizados los problemas y los campos de estudios más significativos y muestran las relaciones entre las ciencias naturales y las humanas. Eso aumenta la importancia del alcance de la interdisciplinariedad. También esclarece las relaciones entre desarrollo y progreso social.

Con eso se verifica que en la década del 90 hay mucha contradicción entre lo que se habla y lo que se hace, la dicotomía teoría-práctica dónde proliferó prácticas intuitivas dónde los educadores perciben que no es posible continuar escondiendo el hecho de que la interdisciplinariedad se constituya en una exigencia primordial de propuestas de actual conocimiento y educación, sobre todo en el área de magisterio evidentemente en la Pedagogía, dónde la exigencia de una nueva conciencia asume un papel esencial en la educación como un todo.

1.4. La Escuela Nueva

El papel de la escuela nueva acentúa su tendencia en la formación de actitudes, razones para la cual se establecen los cambios dentro del individuo, es decir, familiarizarse con el ambiente dónde la enseñanza es una actividad excesivamente valorizada. Para Rogers, citado por Luckesi [LUC94], los procedimientos didácticos, la competencia en la materia, las clases, los libros tienen poca importancia. Él privilegia el autodesenvolvimiento, la realización personal que implica estar bien consigo y con sus semejantes. El énfasis al desarrollo de las relaciones y de la comunicación, el conocimiento por sí mismo. El profesor pasa a ser un “facilitador” aceptación del alumno receptivo, confiable, tener plena convicción y auto desenvolvimiento del estudiante. Así, el objetivo del trabajo escolar está relacionado con el interpersonal como condición de crecimiento. Toda la educación centrada en el estudiante; busca formar la personalidad a través de las experiencias significativas para el nuevo aprendizaje. La motivación valoriza al estudiante y con eso él propio dirige su aprendizaje; aprende, por tanto, cambia sus propias percepciones.(LUC.97)

El movimiento de la escuela nueva surge al final del siglo XIX, para proponer nuevos caminos a una educación desfasada de lugar con el mundo dónde interfiere. Ella viene en el sentido de la superación de la pedagogía, de la ausencia por la pedagogía de la existencia. La Pedagogía de la existencia está dirigida a los problemas del individuo único, diferenciado, viviendo y interactuando con el mundo. La criatura pasa ser sujeto, o sea, el centro del proceso, con eso descubrir y estimular las actividades importantes, necesarias en sus especificidades naturales. Situando al estudiante como el centro del proceso pedagógico, Rosseou influyó en el pensamiento de otros como Basedow, Pestalozzi y Frobel. Estas teorías

educacionales y experiencias proliferaron en Europa y en EE.UU.. Otros autores que también se destacan son; Dewey, Kilpatrick, Decroly, Montessori, Freinet, etc., (FEU.85)

En Brasil, el movimiento de la nueva escuela empezó en el siglo XX, en la década del 20, con diversas reformas de la enseñanza pública. Los precursores fueron Fernando de Azevedo, Anísio Teixeira y Lourenço Filho. La escuela nueva no quiere que las nociones sean dadas por abstracción y sí para la experiencia. Por consiguiente el contenido precisa ser comprendido y no decorado. Privilegia la experiencia con trabajos en grupos estimulándose las investigaciones y experiencias; es importante partir de lo concreto para lo abstracto. El objetivo es el hombre integral, no sólo razón, además sentimientos, emociones y la acción. También el cuerpo es valorizado desarrollando la agilidad. Para Piaget, la actividad censo- motora y después predominantemente intuitiva, exige la mayor atención a los movimientos, siendo de gran estimulación de la percepción. (ROM91).

La evaluación es comprendida como un proceso para impulsar el aprendizaje del estudiante y no para el profesor cobrar; son etapas del aprendizaje, debe valorar las actitudes y la adquisición de habilidades; la que se destaca es la evaluación cooperativa. Él será evaluado a través de actividades personales y aptitudes naturales, estimulando a descubrir, solucionar, elaborar y entender las cosas en su entorno. La esencia de esa concepción educacional se constituye en dar libertad al estudiante para que él mismo pueda descubrir y llegar a sus conclusiones.

En 1889, por iniciativa de Adolfo Ferriere fue creado el Buró International de Escuelas Nuevas, con el propósito de caracterizar los principios rectores. Según el Buró, las características de las escuelas nuevas son, conforme: (GOOD95)

- La escuela nueva es un laboratorio de la pedagogía práctica
- La escuela nueva es un internado para que los estudiantes puedan tener la clase integral.
- La escuela nueva es situada en el campo; porque propicia la educación intelectual y artística,
- La escuela nueva práctica la coeducación de los sexos,
- La escuela nueva práctica y organiza trabajos manuales a fin de profesionalizar los estudiantes.

- Su enseñanza se basa en los hechos y en las experiencias a partir; de la observación, hipótesis y la verificación. La escuela nueva valoriza la cultura traída por los estudiantes.
- Sus principios filosóficos están en el innatismo. El individuo trae consigo ciertas disposiciones; prioriza las experiencias vividas por los estudiantes. Ella está fijada en el racionalismo dónde la razón es fuente del conocimiento. El empirismo es valorizado, pues el conocimiento es adquirido a través de las experiencias.
- Sus principios psicológicos se basan en el positivismo. Da énfasis a la psicología humana, también a la auto-evaluación en la reflexión del estudiante como un todo, regresado para los conocimientos a través de su postura, de su método, de su forma, como es direccionado al existencialismo. La práctica dónde el profesor es facilitador.

1.5. Aprendizaje Significativo

Para Ausebel D. (1980), lo que más influye en el aprendizaje del estudiante, es lo adquirido en su vivencia, aquello que él ya sabe, que trae consigo, que son las anclas para el nuevo aprendizaje, en otros términos, el soporte, la base para los nuevos saltos del conocimiento. El aprendizaje significativo es el concepto de mayor importancia en la teoría de David Ausebel, dónde lo más importante de su idea central es lo que el estudiante almacenó en su memoria para establecer relaciones de lo nuevo con lo ya establecido. Con eso es importante y significativo que se establezcan relaciones entre ambos para que puedan formular sus propios conceptos.

Para el aprendizaje significativo una variable importante es la estructura cognoscitiva, muchas veces decisivas para la adquisición de nuevos conceptos. Son ellas las que establecen o favorecen, orgánicamente las relaciones de los nuevos aspectos a los ya existente. Sin embargo, hay una jerarquía de forma clara, establecida posibilitando y generalizando, diferenciando los hechos anteriormente vividos.

Para Beraldi (1999), la sociedad nos impone, así como la escuela a las situaciones de aprendizaje informales y formales, las cuales vinimos a cada momento. Muchas veces son repasados de generación en la generación de forma

informal, otras veces son posibilitadas las situaciones de aprendizaje, métodos, reglas y con eso la educación se torna formal y acontece la enseñanza propiamente dicha. Siendo así, hay hechos importantes para que él pueda acontecer, muchas veces esenciales para que la enseñanza se propague.

- a) Debemos propiciar la intención al aprendizaje
- b) Debemos considerar lo que el estudiante ya tiene almacenado en su estructura cognoscitiva, para de ahí anclar algo nuevo
- c) Debemos respetar la estructura cognoscitiva del estudiante como forma de aprender, mostrando lo nuevo ya partiendo de lo ya existente. Con certeza es la escuela la institución responsable por la educación a través de la enseñanza. Con eso es también responsable en planificar actividades objetivas para alcanzar el aprendizaje bajo su techo, los maestros interactúan para crear las situaciones educativas o forma de enseñar. Sin embargo, la enseñanza no es un hecho aislado, descontextualizado socialmente; no se da de forma universal y sí respetando las individualidades existentes en cada escuela. La escuela se estancó con la enseñanza, sin producir el aprendizaje significativo para las demandas esenciales en el contexto en que vive el estudiante. Con eso, muchas veces los estudiantes abandonan porque lo que es impartido está disociado de lo que necesitan. Se observa en la práctica que el aprendizaje significativo es complejo, o sea, no es respetada la individualidad del estudiante, sus estructuras y lo que él trae consigo. En la práctica didáctica pedagógica se verifica cuanto se está lejos de adquirir el aprendizaje significativo, unas veces porque los maestros ignoran la realidad, otras veces los estudiantes no describen los hechos que permiten que ellos puedan ser auxiliados de nuevos conocimientos.
- d) El aprendizaje significativo ocurre cuando establecemos ideas y el estudiante las relaciona en su estructura cognoscitiva con la ya existente, por medios de materiales significativos dónde posibilite la relación no arbitraria mas sí que puedan estructurarla, las ya existentes, de forma simples e interactiva. La estructura cognoscitiva “traduce” al nivel de abstracción, o sea, la forma simbólica para forma verbal, formando los nuevos conceptos.

En la adquisición de conceptos - para David Ausubel (1980) - ellos parten de conceptos más generales, más inclusivos a conceptos intermediarios para posteriormente conceptos específicos y pocos inclusivos, los cuales los medios de

enseñanza y aprendizaje deben contemplar a través de los descubrimientos o por la resolución de problemas dónde pueden aplicar los conceptos significativos de su día a día.

Los medios de enseñanza y aprendizaje a nivel de sentido común están en la enseñanza expositiva, sin embargo bastaría sustituirlo por la enseñanza para el descubrimiento o para la resolución de problemas, posibilitando un aprendizaje más significativo con certeza. En la vida hay una mezcla de instrucción con descubrimiento; por consiguiente es necesario orientar y mirar para nuevos descubrimientos adicionales puedan también partir de resoluciones de problemas por ellos contextualizados. (WENDES, 1999)

1.6. Repercusiones finales sobre nuestra propuesta

Nuestra propuesta consiste esencialmente en modificar la enseñanza de la Estadística que se imparte en el curso de Pedagogía, según los principios siguientes derivados de los antecedentes y las concepciones teóricas anteriores:

1. Dar a los estudiantes una visión amplia de la Estadística como Ciencia (más amplia que la simple estadística descriptiva del plan de estudio en este momento), concordando con su desarrollo histórico, al alcance y el contexto actual de Brasil, así como sus posibilidades de aplicación.
2. Proporcionar conocimientos y práctica estadística, reduciendo o aliviando las dificultades que provienen de las posibles fallas en el conocimiento de matemáticas previas, usando la computación y las nuevas tecnologías de la información, como una vía para obtener resultados dónde lo más importante es la interpretación y no la forma en que fueron obtenidos.
3. Intentar resolver aquellos otros problemas de la enseñanza-aprendizaje de la Matemática y de la Estadística referidos por los estudiantes en el plan de estudio actual. Elevar en particular la motivación por la Matemática y la Estadística, a partir de que ayuda a resolver problemas de la práctica cotidiana.
4. Aprovechar la versatilidad del plan de la carrera de Pedagogía y proponer modificaciones en la enseñanza de la Estadística con una óptica interdisciplinaria relacionada con disciplinas tales como la Pedagogía, Metodología, la Psicología y en particular desarrollada a través de

investigaciones vinculadas al que hacer cotidiano, como forma de lograr la interdisciplinariedad.

5. Privilegiar la formación de actitudes para la investigación de los estudiantes - profesores, hacerlos entender que el objeto de su trabajo no está solo en impartir conocimiento, mas para la evolución del estudiante es necesario la investigación pedagógica y la conciencia de que siempre los estudiantes son el centro del proceso. Lograr esa meta en general es la característica de la Escuela Nueva.
6. Aprovechar la experiencia del estudiante-profesor en su experiencia adquirida en el trabajo cotidiano para que practique formular su propia investigación pedagógica y pueda aprender a evaluarla. En general, el estudiante - profesor debe sentir lo que es el aprendizaje significativo, para después poder transmitir a sus propios estudiantes.

CAPÍTULO II

LA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA

En la Introducción del presente trabajo se formuló el problema de investigación y en el Capítulo I fue elaborado el marco teórico hasta fundamentar los principios de nuestra propuesta. Esencialmente esta tiene el objetivo de proponer en la carrera de Pedagogía una actividad de la investigación a desarrollar por los estudiantes dentro de la disciplina Estadística para la Educación y que se relaciona interdisciplinariamente con ciertas disciplinas afines. Escogimos Psicología, Didáctica y Práctica de enseñanza - por ser ellas ajustadas y tenemos instrumentos de evaluación compatible.

El contenido de este capítulo va a servir para orientar a los estudiantes cómo desarrollar el trabajo y establecerá los cambios necesarios en la enseñanza de la Estadística Aplicada a la Educación II.

2.1. La fase experimental de nuestra metainvestigación

Los resultados de la observación de los hechos principales y la adopción de las teorías que apoyan nuestra propuesta fueron explicados, en definitiva en el Capítulo I.

Básicamente la propuesta consiste en dos hechos:

- A) El ensayo en particular dentro de la disciplina Estadística Aplicada a la Educación II, de un proyecto de investigación a desarrollar por los estudiante-profesores que está relacionado con las disciplinas Didáctica, Metodología de la Enseñanza y Psicología de la educación.
- B) Ciertas modificaciones del plan de la disciplina Estadística Aplicada a la Educación II, para el mejor el desarrollo del proyecto anterior.

Nuestra investigación está dirigida, a correlacionar la comparación de grupos (los que aprenden Estadística a través de investigaciones o no) y si desarrolla en lo sucesivo un diseño casi experimental para ensayar y evaluar esta propuesta. Para eso, desde el punto de vista metodológico, el profesor de Estadística Aplicada a la Educación II va a dividir a los estudiantes-profesores en dos grupos, uno experimental y otro patrón o de control. Los estudiantes-profesores del grupo de

control recibirán la disciplina Estadística Aplicada a la Educación II de una forma tradicional. Los estudiantes-profesores del grupo experimental, recibirán de una forma nueva la disciplina Estadística Aplicada a la Educación II y desarrollarán a su vez una investigación con sus propios estudiantes orientados por el profesor de Estadística Aplicada a la Educación.

El objetivo de este experimento es entonces demostrar que los estudiantes del grupo experimental, aumentan su motivación por la Estadística, obtienen mejores resultados finales, así como evidenciar tener resuelto o por lo menos aliviados algunos de los problemas formulados en la encuesta inicial. É lógico que la evaluación de esta experiencia seguirá rigurosamente las técnicas de evaluación de experimentos, en particular:

- Tiene que ser probada la igualdad inicial de los grupos del punto de vista de la motivación y los resultados previos en la Estadística (por ejemplo a través de las evaluaciones en la Estadística Aplicada a la Educación I).

- Mantener la igualdad de los grupos durante todo el proceso con la excepción de la metodología de enseñanza de la Estadística Aplicada a la Educación II que está siendo enseñada.

- La evaluación final de los resultados, desde el punto de vista de motivación al aprendizaje de los estudiantes-profesores y la comparación con los resultados iniciales siguiendo el esquema completo de comparación de poblaciones.

- La evaluación cualitativa final a través de una encuesta similar a la inicial.

El profesor de Estadística Aplicada a la Educación II va así a demostrar con sus propios estudiantes-profesores como él realiza una investigación (Incluso los estudiantes del grupo de control van hacer encuestados y por consiguiente beneficiados). El profesor de estadística también va a usar las técnicas estadísticas similares a las que los estudiantes-profesores del grupo experimental tienen que usar en su propia investigación.

2.2. La metodología. Características del proyecto a desarrollar por los estudiantes

Los proyectos que desarrollen los estudiantes del grupo experimental de la metapesquisa, utilizará datos reales de sus propios estudiantes. Puede organizarse de manera que hasta dos estudiantes-profesores trabajan con el mismo juego de

datos, por ejemplo los datos de los grupos de ambos estudiantes para hacer comparaciones entre los resultados.

El objetivo de cada proyecto debe ser ensayar experimentalmente alguna “nueva” metodología de enseñanza en su materia. Por ejemplo:

- Si el profesor de Matemática, puede ensayar la utilización de métodos construtivistas en la enseñanza de una parte de su disciplina.
- Si el profesor de inglés, puede ensayar el uso de grabaciones para mejorar la pronunciación.
- Si el profesor de Geografía, puede ensayar el uso de ciertos medios audiovisuales.
- Un cierto tipo de atención especial con estudiantes que tienen muchas dificultades, o al contrario, con los estudiantes destacados, etc.

El estudiante escogerá su propio proyecto, supervisado por el profesor de Estadística Aplicada a la Educación II y si es necesario con ayuda de otros profesores. No es necesario que la experiencia a desarrollar por el estudiante sea nueva, sólo que represente un cambio con tendencia evidentemente progresiva. Es más por razones éticas, no es deseable propuestas muy atrevidas que tornen peligroso el aprendizaje de sus propios estudiantes. Para el éxito de la metapesquisa no será necesario que todos los proyectos de los estudiantes resulten en cambios significativos, sólo que ellos hayan adquirido la idea y las técnicas de cómo desarrollar sus propias investigaciones con rigor.(BAK69).

Algunas ideas que pueden ayudar al profesor a escoger su proyecto, pudiendo al mismo tiempo atender los siguientes aspectos:

a) Una caracterización general del grupo de estudiantes de cada estudiante-profesor. Se trata de una contextualización social de los estudiantes con variables tales, como:

- El nombre
- Dirección
- Sexo
- Edad
- Situación económica familiar
- Problemas de la familia
- Grado escolar de los padres

- Problemas notables de salud

Los profesores de sociología y psicología pueden ayudar a definir las mejores formas de operacionalizar estas variables o las mejores formas de medición. El resultado puede ser cuantitativo o cualitativo pero en este último caso tiene que ser “cerrado.”

Los estudiantes cumplirán la primera tarea que consistirá en el análisis descriptivo de estos datos, las herramientas que estudian en Estadística Aplicada a la Educación I, más otras herramientas complementarias de análisis descriptivo que están contempladas en el contenido de la Estadística Aplicada II.

- b) Con ayuda de los profesores de psicología, los alumnos medirán inicialmente en sus futuros estudiantes, procesos básicos de conducta,:

- Motivación
- Aprendizaje
- Emoción

Estas mismas variables serán medidas mas una vez al terminar el proyecto para analizar la evolución estadística de los estudiantes de este punto de vista. Es muy importante por esta razón conservar bien los datos individuales de cada estudiante. No es suficiente tener tablas con los datos totales de los grupos.

- c) Después de esta medición inicial, los alumnos van a dividir sus futuros estudiantes en dos grupos. En uno de estos grupos esa experiencia pedagógica escogida (el nuevo método enseñanza, una atención especial, un enfoque diferente en sus clases, en fin...). En el otro grupo el profesor administrará sus clases como es acostumbrado (sin aplicar esta experiencia). El objetivo final es medir la posible influencia de este nuevo método para los procesos básicos de conducta.

Los grupos que son divididos los estudiantes tienen que ser aleatorios, más precisamente tienen que ser similares desde el punto de vista de la caracterización social y también desde el punto de vista de los procesos básicos de conducta. En otras palabras, ninguno de los grupos debe tener ventaja alguna. El estudiante deberá demostrar que la selección de los grupos está bien hecha y para eso usará ciertas pruebas estadísticas que el profesor de la disciplina Estadística Aplicada el Educación II enseñará en sus clases.

- d) El estudiante desarrolla su experiencia metodológica durante un cierto tiempo (por lo menos dos bimestres) y vuelve a medir las variables que describen los procesos de conducta: Motivación, Aprendizaje, Emoción.

Ahora se investiga hasta que punto la experiencia pedagógica desarrollada influye significativamente en los estudiantes. Esto se dará a través de un esquema de comparación de poblaciones con pruebas estadísticas bien fundamentadas que brindarán una respuesta con alta confiabilidad. Estas pruebas también serán explicadas por el profesor de Estadística Aplicada a la Educación II.

- e) Finalmente el estudiante colecta la evaluación de los estudiantes en su disciplina (sólo la evaluación final) y va a investigar si esta evaluación presenta las diferencias entre los grupos y si así fuera, intentará hacer un estudio multivariado para determinar es lo que más influye en la evaluación:

- Las características generales y socioeconómicas de los estudiantes
- El cambio en los procesos básicos de comportamiento
- La experiencia pedagógica en fin

Esto se dará con la aplicación de pruebas simples de análisis multivariados que la profesora de Estadística II va a explicar en las clases

Como una observación general, los estudiantes serán liberados de los cálculos estadísticos que suponen las pruebas estadísticas a realizar. Estos cálculos se harán con medios computarizados. Con certeza ellos deben conocer claramente los objetivos de las pruebas y la interpretación de los resultados y esta es la óptica con que van a hacer estudios en Estadística Aplicada a la Educación II.

2.3. Las variables a medir en la investigación y en la metapesquisa

Como antes fue explicado, las variables a medir en cada proyecto de los estudiantes-profesores pueden ser diferentes en cada proyecto. Vamos a dar aquí las definiciones operacionales de aquellas variables que fueron sugeridas para un proyecto típico.

- El nombre, la dirección y el sexo son determinados de forma nominal evidente. La Edad se medirá en años.

- La situación económica familiar puede evaluarse por el estudiante-profesor para cada estudiante a partir su expediente académico y el conocimiento mismo del estudiante. Esta variable puede ser simplemente operacionalizada en forma ordinal: 1. Excelente, 2. Bueno, 3. Regular, 4. Malo
- La existencia de Problemas de la familia puede ser evaluada también por el estudiante-profesor para cada uno de sus estudiantes a partir del conocimiento de estos. Esta variable puede ser operacionalizada en forma ordinal en tres categorías en la dependencia de estos problemas 1. Existen de forma muy marcada, 2. Algunos problemas y 3. Sin problemas conocidos
- Escolaridad de los padres va a ser evaluará como la mayor escolaridad entre el padre y la madre (si los dos viven con el estudiante) con la escolaridad de aquellas personas que más permanecen con el estudiante; Será evaluada en forma ordinal: 0. 1 Grado incompleto - 1. 1 Grado completo - 2. 2 Grado completo - 3. 3 Grado completo.
- Problemas notables de salud. Va a ser evaluará por el propio estudiante a partir del conocimiento del estudiante, en tres categorías, como los problemas de la familia: 1. Existen de forma muy marcada, 2. Algunos problemas y 3. Sin problemas conocidos.

Si el estudiante escoge otras variables de carácter general lo socioeconómico, puede seguir criterios similares a los anteriores, procurando en general niveles ordinales de medición, lo suficientemente necesario para distinguir a los diferentes estudiantes y lo suficientemente general para reducir los errores de apreciación.

Ahora necesitamos con un poco más de detalles cómo medir por ejemplo las variables que expresan las formas básicas de comportamiento:

- Aprendizaje es una expresión del avance del conocimiento y del comportamiento. El aprendizaje forma una curva en forma de “S”, pues al inicio es lento; puede decir entre el ensayo y el error. Cuando la curva acelera la motivación, percepción y la están pasando. Hay hechos no explicados en el proceso del aprendizaje, siendo ellos concomitantes hay énfasis en los diferentes aspectos del aprendizaje. Para Braghirolli (1990), el aprendizaje provoca cambios en el

comportamiento, en la práctica o en los resultados por ellos vividos en sus experiencias. Por consiguiente el aprendizaje se medirá por el cambio en la motivación, en la emoción, en la creatividad y en la evaluación. Será operacionalizado definitivamente en forma ordinal: 1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Insuficiente.

- **Motivación:** Pré-disponer al estudiante a una razón que lo incentive a la creación y a tomar el nuevo conocimiento. Para Braghiroli (1990), la motivación es algo difícil de ser observado; inferimos la existencia de la motivación acompañando el comportamiento [BRA90]. Nada más sería una condición interna dónde el individuo está pré-dispuesto a persistir a una orientación objetiva posibilitando la transformación de la situación. Aún así, pueden conseguirse mediciones de la motivación a través de simples encuestas a los estudiantes. Tales encuestas pueden ser complemento de la observación del estudiante. En el caso de la investigación, la encuesta puede aplicarse en forma de una entrevista-conversación con el estudiante. En el caso de la metapesquisa, el profesor de Estadística Aplicada a la Educación aplicará de forma escrita una encuesta mucho más rigurosa, mas también aquí servirá para complementar la observación del estudiante-profesor y su comportamiento. En cualquiera de los casos, la motivación se evaluará finalmente en forma ordinal: 1. Excelente, 2. Bueno, 3. Regular, 4. Insuficiente.
- **Emoción:** É el sentimiento que retrata la concepción de interactuar con su sentimiento emocional. Para Braghiroli(1990), los estados emocionales y sentimentales forman la afectividad, uno de los aspectos de la conducta humana; Entiendase así por sentimiento, estados de excitación sensibles, complejos que anuncian el organismo. Para la psicología ellos son sentimientos que muestran la sensibilidad y el aspecto afectivo a la satisfacción o frustraciones de las necesidades primarias. Los niveles de la emoción en la conducta del estudiante del muchacho en los estudiante-maestros ' se evaluarán los proyectos el arranque de la observación en la forma del ordinal: 1. Muy emocional 2. Normalmente emocional 3. Pequeño emocional.
- **Creatividad:** Esta variable se evaluará por el profesor de Estadística Aplicada II a sus estudiantes como una expresión del desarrollo de las capacidades de este para aplicar los conocimientos de estadística y el nivel de independencia que es

capaz de lograr. Se medirá en forma ordinal: 1. Excelente 2. Bueno 3. Regular 4. Insuficiente.

Finalmente la evaluación se medirá como la evaluación final de la disciplina impartida (para el profesor de la Estadística Aplicada a la Educación II, para los estudiantes, la disciplina en la cual desarrollaron su investigación). Sólo que es importante que esta evaluación sea consecuente con las teorías pedagógicas actuales y se libere de todo mecanicismo. Para eso el estudiante-profesor debe estar conciente que:

La evaluación asume un nuevo lugar, con nuevas características antes del proceso de enseñanza–aprendizaje. Para Sacristan (1998), la evaluación es un instrumento de investigación didáctica, o sea, se comprueba en la práctica pedagógica [SAC98]. Para Hoffman, la evaluación es la reflexión transformada en acción [HOF2001]. Esta acción impulsa a nuevas reflexiones, paso a paso del estudiante en la construcción del conocimiento. La evaluación como instrumento de aprendizaje nos lleva a reflexionar el conocimiento que posee y sobre en el conocimiento que construye y como se construye. A esa reflexión del proceso de construcción llamamos de metacognición o meta-aprendizaje. Para Driver(1988), el término metacognición es utilizado para discutir el proceso en que los estudiantes reflejan su propio conocimiento y como está cambiando. El estudiante toma conciencia de dónde partió, lo que construyó y como lo construyó; con eso él investiga su propio conocimiento y las formas en las cuales se da.

Segundo Luckesi (1997), la evaluación es acogedora y armónica, por el hecho de estar incluyendo y excluyendo del vínculo del aprendizaje el diagnóstico que permite direccional y redireccionar para retornar al aprendizaje. Para Hoffman (1997), la evaluación mediadora se desarrolla en beneficio del educador dónde aproxima al estudiante del conocer y descubrir.

Por último, téngase presente que con independencia de la evaluación final, el investigador evaluará el aprendizaje integrando las evaluaciones de la motivación, emoción, y evaluación (en el caso de la investigación) y motivación, creatividad y evaluación (en el caso de la metapesquisa) (MAC98)

2.4. La selección de la muestra y la colecta de los datos

En general, tanto para la metapesquisa, como para la investigación de cada estudiante, fuera conveniente que los grupos experimentales y de control (Patrón) tuvieran por lo menos 30 estudiantes cada uno. Eso facilita detectar posibles diferencias significativas como resultado del proceso de intervención. No obstante esta restricción puede no ser satisfecha porque depende del número real de estudiantes en cada nivel. Por otra parte no es indispensable porque en la práctica usaremos técnicas estadísticas no paramétricas con significación exacta calculada sobre la base de técnicas modernas de simulación de Monte Carlo, que permiten generar 10 000 o más muestras automáticamente con la distribución similar a real y calcular la significación como promedio de 10 000 significaciones con intervalos de confianza del 99 %. Así aliviarnos en buena medida el problema del posible tamaño reducido de las muestras.

De cualquiera manera y como antes dijimos, los resultados positivos o negativos de la investigación de cada profesor no es aquí lo más importante. En todo caso, lo más importante es el resultado mismo de la metapesquisa. Por consiguiente el profesor de Estadística Aplicada a la Educación II es quién más tiene que supervisar que tenga el número de estudiantes-profesores suficientes en cada grupo.

La colecta de datos para su procesamiento estadístico puede ser preparado para los estudiantes en la computadora o en una “tabla” manualmente confeccionada. La tabla tiene como “líneas” los estudiantes y en las columnas las variables que fueron medidas. Puede tener el aspecto siguiente:

Nom bre	Direcci ón	Sex o	Eda d	Motivaci ón inicial	Emoci ón inicial	Evaluac ión Inicial	Motivación final	Aprendizaje
Fula -no								
Cicla zo								
Otro								

El profesor de Estadística Aplicada a la Educación II también va a enseñar esta forma de preparar los datos en su disciplina.

2.5. Las técnicas estadísticas a utilizar

A continuación se describen las técnicas estadísticas que usaran los estudiantes en sus investigaciones. Todas ellas son técnicas no paramétricas ya que ellos van a trabajar con variables discretas, del nivel nominal ordinal. Estas también son en general las técnicas que serán utilizadas por el profesor de Estadística Aplicada a la Educación en su metapesquisa.

2.5.1. El análisis descriptivo de datos

Desde la disciplina Estadística Aplicada a la Educación I, los estudiantes se familiarizan con las técnicas de muestreo y cálculos elementales como porcentaje, proporciones, etc. En Estadística II ellos estudiarán distribuciones de frecuencia, media, dispersión o varianza, desviación estándar, y otras características numéricas. Aunque, para el análisis descriptivo de datos cualitativos es necesario insistir en aquellas características numéricas propias de variables con el nivel de medición ordinal y también nominal. De hecho, las variables principales objeto de estudio son:

Variables	Nivel de medición
Nombre	Nominal
Dirección	Nominal
Sexo	Nominal (1. F 2. MF)
Edad	Ordinal (años)
Situación socioeconómica	Ordinal (1. Exe 2. Bueno, 3. Regular, 4. Malo)
Problemas de la familia	Ordinal (1. Muy Marcado 2. Algunos 3. Sin proble.)
Grado escolar de los padres	Ordinal (0. < 1 grado 1. 1 grado 2. 2 grado 3. 3 grado)
Problemas notables de Salud	Ordinal (1. Muy Marcado 2. Algunos 3. Sin proble.)
Motivación (antes y después)	Ordinal ((1. Exc 2. Bueno, 3. Regular, 4. Insuf)
Emoción (antes y después)	Ordinal (1. Mucho 2. Normal 3. Poco emotivo)
Evaluación final	Ordinal (según el sistema establecido en la escuela)
Aprendizaje (antes y después)	Ordinal ((1. Exc 2. Bueno, 3. Regular, 4. Insuf)

Grupo	Nominal (1. Experimental, 2. Control)
-------	---------------------------------------

Al inicio del trabajo, incluso antes de formar los dos grupos de estudiantes (experimental y de control), el estudiante hará análisis descriptivo general del comportamiento de las primeras variables (edad, sexo, situación socioeconómica y problemas de salud de todos sus estudiantes. Ahí harán estudios de frecuencias y describirán la mediana y el rango de las ordinales y la moda de las nominales. Eso puede ir acompañado de algunos gráficos que visualicen el comportamiento general de esas variables.

Por ejemplo:

Frecuencia de Edad

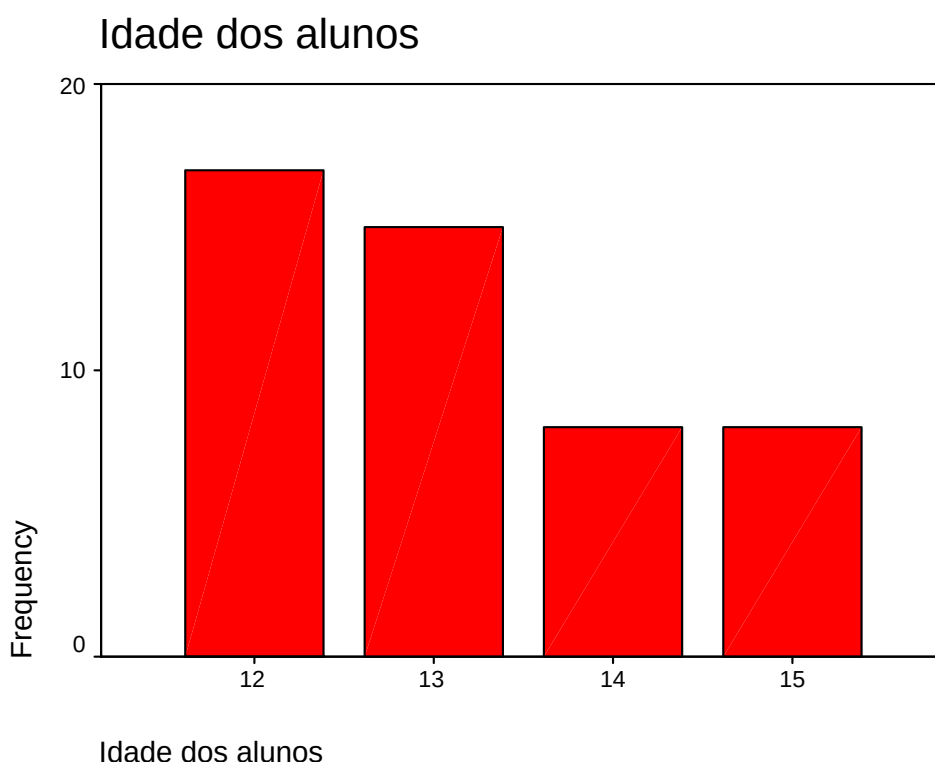
Idade dos alunos

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
Valid 12	17	35,4	35,4
13	15	31,3	66,7
14	8	16,7	83,3
15	8	16,7	100,0
Total	48	100,0	

Statistics

Idade dos alunos

N	48
Median	13,00
Mode	12
Range	3
Minimum	12
Maximum	15



En la disciplina Estadística II se enseña la forma en que estas características numéricas pueden calcularse, sobre todo para que entiendan el concepto más en la práctica de la investigación, ellos no van a hacer cálculo ninguno. Ellos dieron los datos a la profesora de Estadística y ella ejecutará para ellos un programa de la computadora que dará los resultados. Para los estudiantes-profesores lo importante es saber interpretar y comentar estos resultados.

2.5.2. Tablas de contingencia

Las tablas de contingencia son una forma de medir la independencia o la posible asociación entre dos variables aleatorias discretas. Como complemento del análisis descriptivo de datos, el estudiante debe caracterizar los grupos de estudiantes que en principio han sido escogidos como “grupo experimental” y “grupo de control.” Esta caracterización supone mostrar en particular que entre tales grupos no presentan diferencias significativas en las variables generales: sexo, edad, situación socioeconómica y problemas de salud y eso se logra con las tablas de contingencia de cada uno de esas variables respecto a la variable “grupo.” En el ejemplo nosotros mostramos la contingencia de la variable “Situación socioeconómica con el Grupo:

Contingencia de la Situación socioeconómica versus Grupo

Situação sócio - econômica * GRUPO Crosstabulation

			GRUPO		Total
			Experimental	Padrão	
Situação sócio - econômica	Má	Count	4	4	8
		% within GRUPO	16,7%	16,7%	16,7%
	Regular	Count	8	12	20
		% within GRUPO	33,3%	50,0%	41,7%
	Boa	Count	12	8	20
		% within GRUPO	50,0%	33,3%	41,7%
Total	Count	24	24	48	
	% within GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%	

El estudiante debe saber interpretar en primer lugar, los datos que aparecen en esta tabla, esto es, la frecuencia de cada una de las categorías de la variable situación socioeconómica en cada uno de los grupos (Count) así como los porcentajes con respecto al grupo total (% dentro del GRUPO). El estudiante-profesor puede observar en esta tabla que hay ciertas diferencias entre los grupos, por eso se trata de determinar si:

- Estas diferencias son muy marcadas (son significativas). Eso significa que los grupos no son similares desde el punto de vista de situación socioeconómica, situación que no es deseable, o por el contrario
- Estas diferencias no son muy marcadas y por consiguiente podemos pensar que hay equidad desde el punto de vista de la situación socioeconómico.

Para eso el estudiante debe estar familiarizado con la interpretación de la “Prueba Chi-cuadrado”, que normalmente se hace con las tablas de contingencia, así como de la “Prueba de Fisher” y otras posibles medidas de asociación como la “V de Cramer.” Ellas se proporcionan de la manera siguiente:

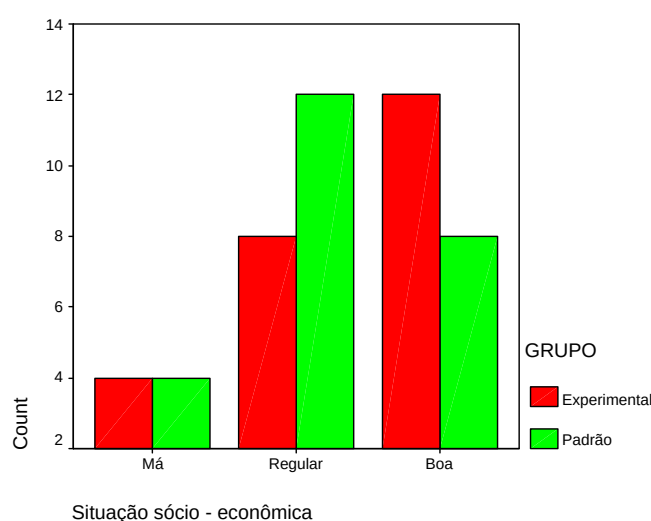
Chi-Square Tests

	Value	Sig.	Monte Carlo Sig. (2-sided)	
			99% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Pearson Chi-Square	1,600	,438	,425	,451
Fisher's Exact Test	1,634	,438	,425	,451
N of Valid Cases	48			

Symmetric Measures

		Value
Nominal by Nominal	Cramer's V	,183

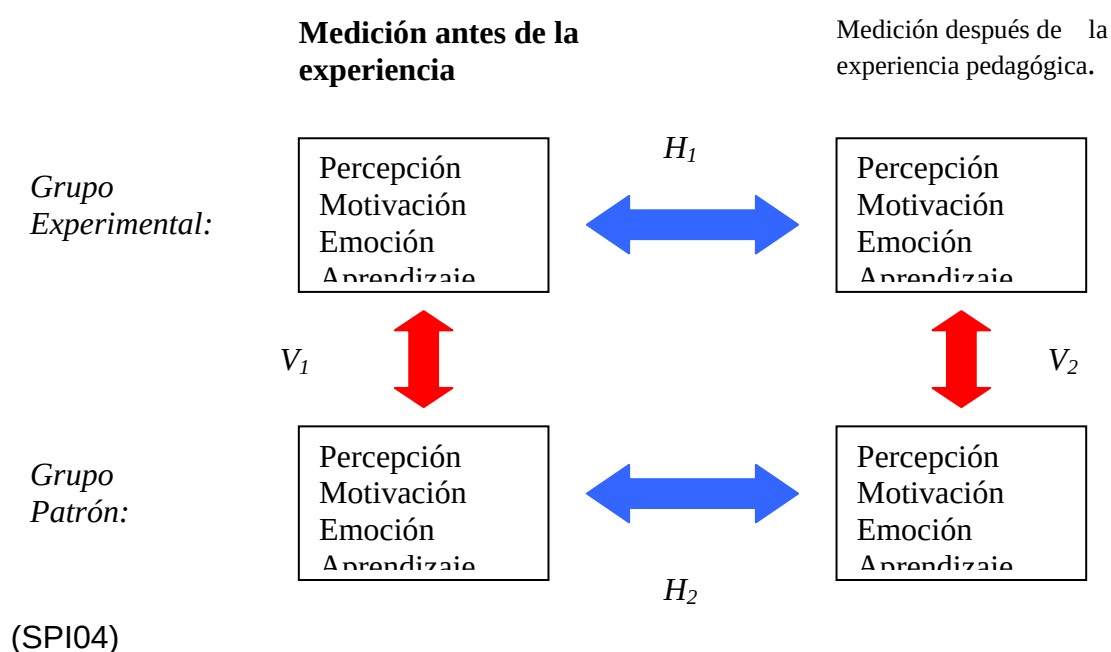
Así, en este ejemplo, como la significación tanto de la prueba Chi-cuadrado como la prueba exacta de Fisher, son mayores que 0,05, se concluye que no tenemos razones para pensar que hay diferencias significativas en la situación socioeconómica entre los grupos. La interpretación de la V de Cramer de una única tabla no es tan importante. Esencialmente ella expresa sobre la fortaleza de la asociación cuando esta existe y por consiguiente es importante comparar la fortaleza de la asociación entre dos o más tablas de contingencia. Finalmente, el estudiante puede ayudar a visualizar los resultados de la contingencia a través de un gráfico como el siguiente:



2.5.3. Comparación no paramétrica de poblaciones

La parte esencial del trabajo del estudiante será desarrollar una investigación pedagógica y evaluar rigurosamente desde el punto de vista de los factores psicológicos que se producen en los muchachos estudiantes. Tal investigación puede ser por ejemplo, la enseñanza de la disciplina Matemática al grupo experimental con un enfoque constructivista. El mismo profesor impartirá la disciplina Matemática al grupo control o patrón de la forma tradicional y el objetivo de la investigación es estudiar la posible influencia del método sobre los procesos

básicos del comportamiento de sus estudiantes (motivación, emoción, aprendizaje u otros que tengan decidido medir al estudiante-profesor, por ejemplo la percepción). De esta manera, el estudiante-profesor realiza un experimento (o un casi experimento) en que estas variables son medidas en cada uno de los grupos en dos momentos: antes y después de impartir la disciplina Matemática, o en general, antes y después de desarrollar la experiencia pedagógica escogida. El análisis de tal experiencia responde al siguiente esquema de comparación de poblaciones:



El proceso de evaluación del experimento supone cuatro comparaciones

- V1: La comparación de cada una de las variables: percepción, motivación, emoción y aprendizaje INICIAL entre los grupos. Esta es una comparación vertical o de grupos independientes. Según la investigación es deseable que esta comparación demuestre que no hay diferencias significativas, o en otros términos que los grupos tienen igual comportamiento al inicio y por tanto ninguno de ellos tiene ventaja al comienzo del experimento.
- V2: La comparación de cada una de las variables: percepción, motivación, emoción y aprendizaje FINAL entre los grupos. Esta también es una comparación vertical o de grupos independientes. Según la investigación es deseable que esta comparación demuestre que hay diferencias significativas a favor del grupo

experimental, o en otros términos que aquella experiencia pedagógica desarrollada produce una ventaja significativa sobre los procesos básicos de comportamiento de los estudiantes.

- H1: La comparación dentro del GRUPO EXPERIMENTAL de cada una de las variables: percepción, motivación, emoción e aprendizaje INICIAL vs. FINAL. Esta es una comparación horizontal o de variables pariadas. Según la concepción de la investigación es deseable que esta comparación demuestre que hay diferencias significativas, o en otros términos que el grupo experimental produzca un cambio altamente significativo antes y después del experimento.
- H2: La comparación dentro del GRUPO CONTROL de cada una de las variables: percepción, motivación, emoción e aprendizaje INICIAL vs. FINAL. Esta también es una comparación horizontal o de variables pariadas. Según la investigación esta comparación puede demostrar que hay que hay diferencias significativas, o en otros términos que el grupo patrón produce una diferencia significativa antes y después del experimento (la técnica tradicional también puede ser favorable), si la experiencia pedagógica es muy buena, la significación del cambio referido al grupo EXPERIMENTAL debe ser más marcada que en el grupo CONTROL.

Para realizar estas pruebas y obtener conclusiones, el estudiante debe estar familiarizado con las técnicas no paramétricas de hacer comparaciones verticales, en particular la “Prueba de Mann–Withney”, (llamada también prueba de Suma de Rangos de Wilcoxon) y las técnicas para hacer comparaciones horizontales, en particular la “Prueba de los Rangos con signo de Wilcoxon”, (llamada también prueba de antes y después). A manera de ejemplo se muestran los resultados de las cuatro pruebas para la variable “percepción.”

En primer lugar aparecen los resultados de las pruebas verticales V1 y V2:

Test Statistics

			Percepção inicial	Percepção final
Mann-Whitney U			262,500	185,000
Monte Carlo Sig. (2-tailed)			,577	,022
Sig.				
99% Confidence Interval				
Lower Bound			,564	,018
Upper Bound			,590	,026

El estudiante podría apreciar en este ejemplo, que efectivamente la comparación de la percepción inicial entre los grupos no resulta con diferencias significativas (significación $0,577 > 0,05$). Sin embargo, la comparación de la percepción final refleja diferencias significativas (significación $0,022 < 0,05$). El intervalo de 99 % de confianza de esta significación es $0,018 - 0,026$. Por tanto aún escogiendo el peor valor: 0.026, es menor que 0,05.

¿Cuál de los grupos está en ventaja al final? Eso se puede obtener por un análisis descriptivo, si quisiera, con una tabla de contingencia o apreciando los rangos de la propia prueba de Mann–Whitney. Se observa en la siguiente tabla que los valores de la percepción final tienen un rango medio superior del grupo experimental que del grupo de control:

Ranks

GRUPO		N	Mean Rank
Percepção final	Experimental	24	28,79
	Padrão	24	20,21
	Total	48	

En segundo lugar se muestran los resultados de las pruebas horizontales:

- Para el grupo EXPERIMENTAL:

Ranks

	N	Mean Rank
Percepção final - Percepção inicial		
Negative Ranks	0 ^a	,00
Positive Ranks	22 ^b	11,50
Ties	2 ^c	
Total	24	

a. Percepção final < Percepção inicial

b. Percepção final > Percepção inicial

c. Percepção inicial = Percepção final

Test Statistics

	Percepção final - Percepção inicial
Z	-4,523
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	,000
Sig. 99% Confidence Interval	,000
Lower Bound	,000
Upper Bound	,000

- Para el grupo PATRÓN

Ranks

	N	Mean Rank
Percepção final - Percepção inicial		
Negative Ranks	0 ^a	,00
Positive Ranks	12 ^b	6,50
Ties	12 ^c	
Total	24	

a. Percepção final < Percepção inicial

b. Percepção final > Percepção inicial

c. Percepção inicial = Percepção final

Test Statistics

	Percepção final - Percepção inicial
Z	-3,464
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	,000
Sig. 99% Confidence Interval	,000
Lower Bound	,000
Upper Bound	,001

El estudiante debe observar que en el grupo experimental aparecen cambios muy significativos en la percepción antes y después (significación 0,000). En el grupo patrón o de control aparecen también cambios significativos (significación entre 0,000 y 0,001). Mas analizando la tendencia de los cambios podemos observar que son más marcados en el grupo experimental. En efecto en este grupo 22 de los 24 estudiantes elevaron su percepción y los otros 2 mantuvieron el nivel inicial. Al contrario, en el grupo patrón sólo 12 tuvieron un cambio positivo y la otra mitad del grupo mantuvo el nivel de su percepción inicial.

Análisis similares, el estudiante deberá hacer respecto a cada una de las variables que describen los procesos básicos de comportamiento y también pueden hacer una comparación vertical entre grupos de las variables de evaluación (por ejemplo la evaluación en la disciplina Matemática al terminar el curso). (LEV04)

2.5.4. Análisis multivariado no paramétrico

El procesamiento estadístico de la investigación del estudiante-profesor termina con un estudio multivariado que tiene dos objetivos:

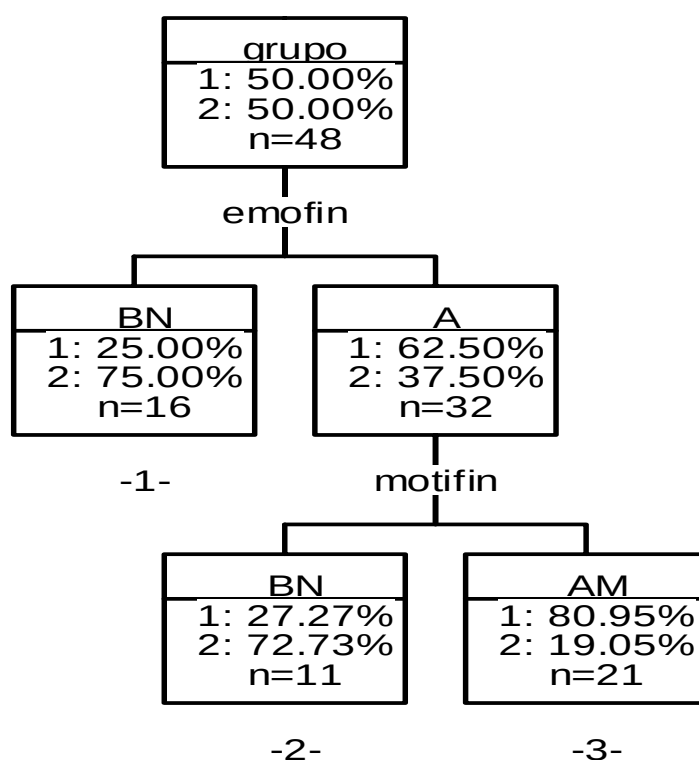
1º. Determinar cuales son las variables psicológicas en que los grupos experimental y patrón presentan más diferencias.

2º. Determinar cuales de las variables finales determinan la más alta evaluación.

Con un procesamiento de este tipo el estudiante (convertido en investigador) adquiere una idea integral de como su experiencia pedagógica ha influenciado sobre el comportamiento psicológico de los estudiantes y como esto se refleja en la evaluación final de la disciplina.

Para hacer este tipo de análisis, el estudiante debe estar familiarizado con la interpretación de un “Árbol de decisión”, obtenido usando por ejemplo la técnica de CHAID (Detector Automático de Interacciones con base en Chi- cuadrado. Según esta técnica, para cumplir el primero de los objetivos escogemos como variable dependiente el grupo (1. Experimental 2. De Control o Patrón) y como variables independientes las que expresan procesos básicos de comportamiento de los estudiantes al finalizar la experiencia (percepción, emoción, motivación y aprendizaje). La técnica de CHAID examina todas las posibles tablas de contingencia, entre cada una de estas variables con el grupo y hace una primera división del grupo atendiendo a la variable que muestra la mayor significación.

Además de eso, él considera todas las agregaciones posibles de los valores de esas variables y escoge siempre aquella que hace más significativa la asociación. Luego, toma cada uno de los segmentos en que se dividió la población y analiza cuales de las variables restantes puede hacer la distinción más significativa. El proceso continúa en una forma jerárquica construyendo así un árbol (invertido con la raíz para arriba y las ramas para abajo) como lo siguiente:



Las variables en el árbol y la forma en que fueron codificadas se ilustra en la siguiente tabla:

Identificação das variáveis no árvore		
Variável dependente	Grupo	1: Experimental 2: Padrão
Emofin	Emoção final	BN: Baja o Normal A: Alta
Motifin	Motivação final	BN: Baja o Normal AM: Alta ou Muito alta

El estudiante debe comprender que la raíz de este árbol (o vértice de partida) tiene los 48 alumnos divididos al 50% en dos grupos. La técnica de CHAID procura la variable que más puede cambiar esta distribución y encuentra cuál es el nivel de emociones lograda en los alumnos, en particular diferenciando aquellos que

tienen nivel bajo o normal (BN) de los que tienen nivel alto (A). Efectivamente entre los 16 alumnos con nivel Bajo o Normal hay solo un 27.77% de estudiantes del grupo experimental, mientras entre los que tienen la emoción alta hay un 62,5 % do grupo experimental. A su vez, los 32 alumnos que tienen emoción alta pueden separarse en dos subgrupos, según la motivación sea Baja – Normal o Alta – Muy Alta. En el primero hay 11 alumnos y solo un 27.77% del grupo experimental. En el otro hay 21 alumnos con 80.95% del grupo experimental.

La técnica de CHAID divide así la población de 48 alumnos en tres segmentos (los vértices finales del árbol, que no se descomponen).

El segmento –1- está compuesto por los 16 estudiantes con nivel Bajo o Normal de emociones y que tiene la mínima proporción de estudiantes del grupo experimental.

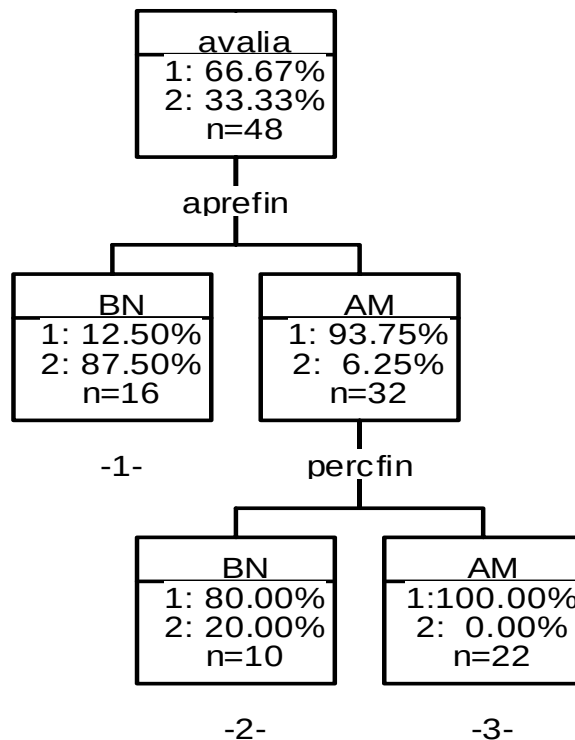
El segmento –2- está compuesto por los 11 estudiantes con nivel Alto de emociones, más Bajo o Normal de motivaciones. Él tiene una proporción también bastante reducida de estudiantes del grupo experimental.

El segmento –3- está compuesto por los 21 estudiantes con alto nivel de emociones y también Alto o Muy Alto nivel de motivación. La mayoría de este segmento es del grupo experimental. Toda esta información aparece resumida en las tablas de ganancia asociadas al árbol:

id	Cou nt	Scor e	vars...	
-1-	16	1.75	emofin=B N	
-2-	11	1.73	emofin=A motifin=B N	
-3-	21	1.19	emofin=A motifin=A M	

Id	siz e	% of all	scor e	inde x	Cum: size	% of all	scor e	inde x
1	16	33.3	1.75	117	16	33.3	1.75	117
2	11	22.9	1.73	115	27	56.3	1.74	116
3	21	43.8	1.19	79	48	100.0	1.50	100

Un árbol similar puede obtenerse después con la variable evaluación como dependiente. El resultado podría ser el siguiente:



Resulta así que entre las variables psicológicas estudiadas, la que más se relaciona con una alta evaluación es el aprendizaje e interactuando con este, la percepción.

En definitiva el estudiante en este ejemplo ficticio puede concluir que la metodología ensayada determina cambios en los procesos básicos de comportamiento psicológico, especialmente en las emociones y en la motivación. Hay cambios también en la percepción y en el aprendizaje, como se demostró en el análisis univariado anterior, estos son los que determinan finalmente una mayor evaluación.

2.6. Las modificaciones en el plan de enseñanza de la Estadística Aplicada a la Educación II

Para terminar este capítulo, indicamos como quedan las orientaciones metodológicas para la enseñanza de la disciplina estadística en el grupo experimental de la metapesquisa para obtener los resultados pretendidos.

Escribimos estas en el formato de los planes de enseñanza adoptados para la carrera de Pedagogía.

CARRERA:

Pedagogía

Habilitación:

Docencia e Supervisión

DISCIPLINA:

Estadística Aplicada a la Educación II (C/H:72)

CONTENIDO RESUMIDO:

Pasos fundamentales de una investigación. Definición del problema de investigación, la definición del marco teórico y el tipo de investigación, formulación de las hipótesis, los diseños experimentales y no experimentales, la selección de la muestra y la colecta de datos. La preparación de los datos en un computador para el procesamiento computacional. Análisis descriptivo de datos con un computador. Tablas de contingencia y medidas de asociación. Las técnicas de comparación de poblaciones con datos cuantitativos y cualitativos. Análisis multivariado de datos cualitativos, la detección de interacciones.

OBJETIVO GENERAL:

Suministrar al alumno la comprensión y los conceptos básicos necesarios para que se sienta capacitado a aplicar correctamente las técnicas estadísticas en sus trabajos y se sienta en condiciones de analizar con seguridad las investigaciones y estudios en el campo educacional. La efectividad de esas es procurada a través de la realización de las investigaciones por parte de los alumnos con la orientación teórica y metodológica de esta disciplina.

CONTENIDO PROGRAMADO:

CONTENIDOS	C/H
0. Introducción a la disciplina. Explicación de la metainvestigación a realizar.	2
0.1. La confección del grupo experimental y de	

control de alumnos-profesores	
1. Introducción a la metodología de la investigación estadística	2
1.1. Pasos fundamentales de una investigación.	
1.2. Definición del problema de investigación.	2
1.3. El marco teórico y el tipo de investigación.	2
1.4. Seminario I sobre el proyecto a realizar.	4
1.5. Formulación de las hipótesis.	2
1.6. Los diseños experimentales y no experimentales	2
1.7. La selección de la muestra y la colecta de datos.	2
1.8. Seminario II sobre el proyecto a realizar	4
2. Los procesamientos estadísticos en un computador	4
2.1. La preparación de los datos en un computador para el procesamiento computacional.	
2.2. Análisis descriptivo de datos con un computador.	4
2.3. Seminario III sobre el proyecto a realizar.	4
2.4. Tablas de contingencia y medidas de asociación.	4
2.4. Seminario IV sobre el proyecto a realizar.	4
3. El procesamiento de diseños experimentales	4
3.1. Las técnicas de comparación de dos poblaciones con datos cuantitativos.	
3.2. Alternativas no paramétricas para la comparación de datos cualitativos.	4
3.3. Las ideas fundamentales del análisis de varianza para la comparación de más de dos poblaciones.	2

3.4. Alternativas no paramétricas del análisis de varianza.	2
3.5. Seminario V sobre el proyecto a realizar	4
4. Análisis multivariado de datos cualitativos y la detección de interacciones.	4
4.1. Las tablas de contingencia multivariadas	
4.2. La detección de interacciones con la técnica de CHAID	6
4.3. Seminario VI sobre los proyectos a realizar	4
TOTAL DE HORAS	72

METODOLOGIA Y EVALUACION:

La disciplina se va a desarrollar a través de Conferencias (Clases expositivas), Clases Prácticas y Seminarios. Hay programados 6 seminarios relacionados directamente con los proyectos que los alumnos-profesores deben desarrollar. Las temáticas de los seminarios pueden variar en dependencia de las características de esos proyectos más en principio son concebidos así:

Seminario I. Sobre la formulación del problema de investigación de cada alumno-profesor

Seminario II. La precisión del problema de investigación a partir de la formulación de las hipótesis y el diseño de la investigación

Seminario III. Sobre la definición de las variables que van a ser medidas en cada proyecto y su operacionalización.

Seminario IV. Sobre las pruebas de independencia o asociación entre las variables a realizar con tablas de contingencia en el proyecto de cada alumno-profesor

Seminario V. Sobre las técnicas a utilizar para el procesamiento del diseño experimental de cada proyecto

Seminario VI. Sobre las pruebas de detección de interacciones a realizar en el análisis multivariado de los resultados del proyecto de cada alumno-profesor

Estos seminarios serán desarrollados a partir de exposiciones de cada alumno-profesor sobre sus proyectos específicos. Cada seminario está previsto con 4 horas para facilitar que todos los alumnos del grupo experimental sean expositores. Los seminarios constituirán una de las formas principales en que el profesor de la disciplina de Estadística II hace la evaluación sistemática de sus alumnos-profesores, interactuando con ellos para mejorar sus proyectos, que adquieren y procesan información necesaria para mejorar la motivación, la creatividad y en general la enseñanza y aprendizaje.

Están concebidas también las realizaciones de Clases Prácticas dónde los alumnos practican los conocimientos recibidos en las Clases Expositivas. En un inicio las clases prácticas también pueden variar en dependencia de las características del grupo y la disponibilidad de recursos, mas están planificados los temas para los cuales están previstas por lo menos 4 horas (2 teóricas y 2 prácticas):

Clase Práctica 1. La preparación de datos en el computador

Clase Práctica 2. Análisis descriptivo de datos con el computador

Clase Práctica 3. Medidas de asociación entre variables discretas. Interpretación de tablas de contingencia

Clase Práctica 4. Comparación de datos cuantitativos en el diseño experimental. Formulación de las hipótesis y pruebas a realizar e interpretación de resultados

Clase Práctica 5. Comparación de datos cualitativos en el diseño experimental. Formulación de las hipótesis y pruebas a realizar e interpretación de resultados

Clase Práctica 6. Tablas de contingencia multivariadas. Formulación e interpretación de resultados

Clase Práctica 7. Detección de interacciones con la técnica de CHAD. Interpretación de resultados.

En la práctica, no es posible aspirar que con esta disciplina los profesores adquieran habilidades prácticas para el trabajo en el computador. También no es recomendable que se ejerciten en cálculos manuales que pueden en principio ser hechos en el computador. Por eso estas clases van a ser cuidadosamente

preparadas, de manera que los alumnos profesores concentren la atención en la formulación de las pruebas a realizar, las hipótesis que están comprobando y la interpretación de los resultados. Es el profesor de Estadística quién va a hacer los procesamientos computacionales. Si fuera posible en la sala (por ejemplo se dispone de computador para esto), en caso contrario, se lleva a la sala los resultados como tal del procesamiento. El desarrollo de los alumnos en las clases prácticas también es por supuesto, parte de la evaluación.

La evaluación final de la disciplina es a través del proyecto que cada alumno desarrolla. En realidad, no es la realización de un proyecto ni la obtención de resultados significativos el objeto de evaluación, mas bien la metodología de realización. Se puede considerar que la evaluación final de esta disciplina es dinámica, según la definición de la corriente Histórico Cultural y en particular de Feuerstein.

La culminación del proyecto no es el objeto de evaluación. De hecho, todos los alumnos van a terminar el proyecto de cualquier manera, con mayor o menor participación del profesor de Estadística. El que va a ser objeto de evaluación es la formulación como tal de su proyecto, su mejoramiento sucesivo, las dificultades que el alumno-profesor tiene y la forma que las resuelve, su creatividad y su independencia.

2.7. Repercusiones prácticas del Capítulo

En este capítulo tenemos descrito los aspectos metodológicos de la presente tesis. Como se trata de una investigación de investigación, esto hace necesario esclarecer como es lo que el profesor de Estadística Aplicada a la Educación II desarrolla en su metapesquisa y como cada alumno va a desarrollar su propio proyecto, precisar lo que va a ser evaluado y cuales son los resultados esperados en cada nivel. Con eso, se consigue detallar mejor en que consiste nuestra propuesta interdisciplinaria.

A pesar de las cuestiones teóricas, el material escrito en este capítulo sirve en la práctica como:

- Guía metodológica para desarrollar metapesquisas similares, por parte de otros profesores de estadística, en caso que fuera el autor de la presente tesis.

- Guía metodológica para los alumnos sobre los aspectos fundamentales que deben contemplar sus proyectos, incluyendo, formas de coleccionar datos y procesamiento estadístico a realizar.
- Guía metodológica al plan de enseñanza de la disciplina Estadística Aplicada a la Educación II con los cambios necesarios para realizar esta nueva forma de enseñanza.

CAPÍTULO III.

ASPECTOS METODOLÓGICOS E VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

En este capítulo, presentamos primero los aspectos metodológicos de nuestra investigación y después hacemos el análisis del experimento.

3.1. *Metametodología. Características de la metapesquisa*

Desde el punto de vista metametodológico, nuestra investigación empieza usando el método de observación (como si fuera un trabajo puramente exploratorio) y por supuesto la revisión de la literatura, todo lo cual nos permite detectar cuales son los problemas más importantes en la enseñanza de la estadística en el contexto que hablamos, cuales son las vías que han sido propuestas por otros autores para resolver y elaborar el marco teórico presentado en el capítulo anterior.

3.1.1. La observación y la entrevista

La metodología aplicada al inicio del presente trabajo fue la observación, siendo uno de los grandes desafíos; una vez que el investigador debe permanecer neutro ante los acontecimientos y detallar o esclarecer simplemente lo ocurrido sin interferir en lo que ve y describe, con capacidad de comprometimiento, autodisciplina, sensibilidad, crecimiento y conciencia de que es muy importante ser observado.

Así André y Ludke (1986), entienden que el observador tiene la tarea ardua de seleccionar y simplificar la realidad sistemáticamente. Sin embargo sólo tiene que atender lo que es de mayor relevancia a ser analizado [AND86]. Para tener la realidad como ciencia la observación debe ser específica y controlada sin tener detalles que puedan influenciar. El observador necesita una planificación de cómo actuar sin interferir. Necesita saber “el que” y “como” observar. Por tanto la definición y el enfoque de la investigación, su configuración, el espacio temporal debe delimitarse por la observación y cual es la mejor forma de precisarlo. Sin embargo, debe esclarecer el grado de la participación del observador.

Para Ludke y André (1986), el observador necesita ser entrenado y preparado, física, material, intelectual y psicológicamente; para desempeñar de la mejor forma su trabajo, una vez que es la esencia de la investigación. Necesita

describir y registrar organizadamente y tener criterios rigurosos en la observación, pues se encuentra con cosas triviales de algo relevante. Sin embargo, la toma de información posibilita un contacto personal del investigador con el fenómeno investigado, eso puede significar un acercamiento, o sea, el investigador tiene experiencia directa con el fenómeno, por tanto da más proximidad y conocimiento.

Así como la observación, la entrevista representa un instrumento básico en la colecta de datos; siendo una de las principales técnicas para desarrollar la investigación, proporciona de forma clara y no cruda las informaciones que el entrevistador va a cuestionar siempre dando margen para que la respuesta no sea inducida sin opción para respuesta, siempre respetando los límites. Sin desmerecer la exigencia necesaria. Para Ludke y André (1986), el entrevistador debe mantener una cierta interacción con el entrevistado para que la afinidad adquirida pueda ser aprovechada de la mejor forma; con el propósito de obtener las mayores informaciones, muchas veces omitidas por el distanciamiento de ambos. En la entrevista la interacción entre las partes es esencial para que haya un clima de estímulo y aceptación mutua, con eso lo que se quiere saber fluirá de manera notable y auténtica. Lo que más se está usando en la educación son las entrevistas menos estructurado, más libres.

La entrevista consta de una ventaja sobre otras técnicas, pues nos proporciona la capacitación inmediata de informaciones sobre lo que se desea en todos los ámbitos; muchas veces hasta personales y complejas desde que el entrevistado pueda proporcionar aceptación y credibilidad por parte del entrevistado. Con certeza tiene un alcance más profundo una vez que puede ser dificultado el grado de complejidad del tema. En la entrevista se permite corregir, afirmar y auto firmar lo que se desea saber; con eso lo que se aborda no da lugar a dudas. La vivacidad del entrevistador se va demostrando en la medida que las cuestiones son respondidas. El vocabulario debe ser accesible al entrevistado, para no lo restrinja con su conocimiento. Las cuestiones deben crecer con el grado de complejidad para no tornarse bruscas de repente. Muchas veces es importante observar la entonación de las palabras, formas no verbales, indecisiones, alteraciones, en fin comunicación no expresada. Sin duda es necesario evaluar y confrontar con los demás datos de la investigación.

3.1.2. El análisis bibliográfico

El análisis bibliográfico sin duda es una técnica valiosa tanto en la educación como en otras áreas sociales, se puede constituir en un acercamiento cualitativo. Los documentos constituyen una fuente poderosa de información dónde muchas veces arbitrarias, enfatizando técnicas y aspectos. Se puede hacer inferencia sobre valores, intenciones y fuentes que serán analizadas. Sin duda que exige gran vigor intelectual y mucha dedicación y determinación; sobre todo la coherencia y sistematización de las obras analizadas, siempre considerando lo que se quiere, lo que se pretende con el tema. Al verificar los temas en sus contextos variados viniendo de diferentes autores, debemos comparar los diferentes y concordantes aspectos de informaciones para analizar cuales realmente nos interesan. Con eso, el análisis bibliográfico se constituye un instrumento de gran relevancia para la desmitificación de temas que nos proponemos desenmascarar.

3.1.3. La investigación de procesos de enseñanza-aprendizaje

La investigación en la educación ha crecido mucho y con un alcance significativo de los resultados; sin embargo vivimos de la concepción de la investigación como carácter social. Así Pedro Demo (1981), profundiza naturalmente en el interés de la investigación, ve con eso el crecimiento individual, con certeza de esta manera la sociedad gana con la calidad de vida, siendo la construcción de la ciencia un fenómeno social por excelencia [DEM81].

El proceso de enseñanza y aprendizaje ocurre de forma natural en el individuo, o sea, la enseñanza se caracteriza por el desarrollo y la progresiva transformación de las habilidades intelectuales de los individuos. Según Libânio (1991), muchas veces es direccionada, orientada para objetivos conciente y establecidos, otras veces provenientes de la edad escolar del estudiante, con eso implica graduales pasos sistemáticos de carácter intencional por parte de los docentes en sus planes, dónde las tareas pueden ser orientadas por actividades de enseñanza y aprendizaje, posteriormente haciendo la evaluación [LIB91]. Con eso la enseñanza establece determinados resultados dónde implica en ciertos conocimientos, habilidades, técnicas que serán desarrolladas por los estudiantes como pre-requisito para las demás habilidades y conocimientos convenientes al desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes.

La enseñanza como una de las principales funciones de asegurar el proceso de la transmisión y asimilación de los contenidos sistematizados del saber escolar, seleccionados encima de las ciencias, de las acciones acumuladas, de las nuevas experiencias sociales de la humanidad proveniente de la acumulación de experiencias que fueron desarrolladas a lo largo del tiempo, involucrando el modo de actuar, sentir las cosas que lo rodean. Las energías mentales aptas en los estudiantes, actividades y habilidades en la enseñanza en relación con el conocimiento; hicieron con que la transmisión–asimilación de los conocimientos pueda darse de mejor forma. No obstante es necesario estimular la ejercitación de los sentidos, la observación, la percepción, la comprensión, la generalización de los sentidos, la atención, el razonamiento, la memoria, la motivación, el lenguaje, la comprensión y la generalización del saber. La enseñanza tiene carácter propio dónde combina la enseñanza con el aprendizaje, interactuando en dos momentos indisolubles: la transmisión y la asimilación de los conocimientos y habilidades.

El aprendizaje y la enseñanza jamás se disocian porque el maestro debe analizar la mejor forma para que el estudiante en sus actividades pueda obtener el mejor aprendizaje. El aprendizaje depende muchas veces de las condiciones externas e internas que esta influenciada en el sentido de la actividad que ellos desarrollen. Muchas veces el aprendizaje casual espontáneo surge naturalmente de la interacción entre los individuos, o sea, de la conciencia social provenientes de la observación, charlas, lecturas, manipulaciones que los individuos con certeza van acumulando de las experiencias vividas. El aprendizaje puede ser organizado de una forma elaborada, según Libânio (1991), con propósitos específicos de aprender los conocimientos sociales, habilidades, normas de convivencia social; eso en la mayoría de las veces se da en la escuela, no obstante puede hacerse en varios lugares; En la escuela las condiciones para la transmisión y asimilación son más apropiadas. La organización, la planificación elaborada y condiciones de aprendizaje son características específicas de la escuela. Los resultados del aprendizaje se pueden mostrar en diferentes actividades, tanto internas como externas del estudiante, en las condiciones con ambiente físico y social.

Para Libânio (1991), los conocimientos sistematizados, habilidades, actividades y valores, hábitos intelectuales y el motor sensorial son resultados de las prácticas de los estudiantes en el aprendizaje, a pesar de eso el estudiante aprende independiente de lo que enseñamos [LIB91]. El aprendizaje es una forma del

conocimiento humano–relación cognoscitiva entre el estudiante y la materia estudio. La enseñanza sólo existe en la relación con el aprendizaje. El aprendizaje es la asimilación activa del conocimiento y de operaciones mentales; es una forma del conocimiento humano – relación cognoscitiva entre el estudiante y la materia de estudio. La actividad del aprendizaje está vinculada a la motivación de los estudiantes. La motivación es intrínseca; cuando parte del propio estudiante, de las necesidades orgánicas o sociales. Intrínseca cuando la motivación parte del profesor de la exigencia de la escuela, de los colegas, de la familia o de la sociedad.

Corresponde al profesor las funciones esenciales de la enseñanza como la organización de los contenidos para la transmisión de los mismos. Conocer las posibilidades de aprender del estudiante, orientando en las dificultades. Controlar y dirigir las actividades docentes para el crecimiento del aprendizaje. La enseñanza en ningún momento se disocia de la vida social del estudiante. Uno de las funciones principales de la enseñanza es la mediación entre el individuo y la sociedad. La relación entre la enseñanza y el aprendizaje no es mecánica y sí una relación recíproca dónde el profesor orienta las actividades de los estudiantes. La enseñanza en sus tareas asegura la difusión y el dominio de los conocimientos sistematizados delegados por la humanidad. La enseñanza selecciona, organiza los contenidos y los métodos apropiados, mientras el aprendizaje asimila actividades del conocimiento y de las operaciones mentales. La enseñanza según Libânio (1991), sólo existe en la relación con el aprendizaje, no aislada.

En la educación acontece de una forma lenta; sin embargo la estadística tiene un papel importante, porque es a partir de ella que los hechos se tornan concientes, una vez los datos obtenidos y demostrados son el contexto real de lo que observamos. Con eso las autoridades competentes disponen de un instrumento apropiado para los debidos fines. Dentro del contexto histórico de la estadística observamos el papel por ella desempeñado a lo largo de la historia de la educación; en cada época con su valor significativo; igualmente el curso de pedagogía en sus cambios estructurales llegando cada vez más próximo de lo deseado, o sea, el aprendizaje más eficaz y con ese ciudadano conciente de sus derechos y deberes.

La valorización del estudiante partiendo siempre de problemas propuestos por ellos en el contexto en que él se inserta es fundamental a partir de esos acontecimientos y temas estudiados que se proponen. La estadística es un eslabón de conexión entre las disciplinas; porque según Bacharach (1971), los elementos de

la observación son útiles en la investigación y los datos son instrumentos en la investigación que se utilizan de la estadística para medir y precisar los acontecimientos [BAC71]. La descripción, el análisis y la interpretación de los hechos son instrumentos necesarios en que la estadística descriptiva hace uso y también lo demuestra.

3.2. Los resultados de la encuesta inicial a los estudiantes.

La encuesta aplicada inicialmente que operacionaliza las variables que tienen que ver con la motivación y el aprendizaje aparecen en el Anexo 1. En el Anexo 2 aparece un listado de los principales proyectos desarrollados por los estudiantes (algunos fueron repetidos en escuelas diferentes). El Anexo 3 es la encuesta aplicada al final del primer semestre de la disciplina y es muy similar a la encuesta inicial que aparece en el Anexo 1. La información que aparece en estas encuestas fue codificada y almacenada en una base de datos en SPSS para hacer el proceso estadístico cuyos resultados discutimos a continuación.

Comenzamos haciendo una caracterización de la muestra desde el punto de vista de la edad y del sexo, a continuación se hizo el análisis comparativo de los grupos inicialmente, luego la comparación al final del semestre, después el análisis de la evolución de cada de grupo por separado

A continuación son discutidos los resultados de la encuesta inicial a los estudiantes de la carrera de Pedagogía y algunas ideas que estos resultados sugieren sobre cómo mejorar la enseñanza de la Estadística

A partir de los años sesenta se incluyó en el plan de estudio de Pedagogía con el objetivo de ser un apoyo, una herramienta para la cuantificación y análisis de datos. Se partió del principio que para repensar la práctica pedagógica el pedagogo y las instituciones educativas necesitan tener datos concretos a partir de la investigación empírica y una vez efectuado el análisis cuantitativo de los mismos, pasaría para la fase de la metodología y los criterios adoptados.

La encuesta abierta aplicada en principio a los estudiantes y docentes del Curso de Pedagogía (Anexo1) mostró los resultados siguientes (escrito en la cursiva) y comentados en formato de fuente normal:

En primer lugar, la disciplina de Estadística de una manera general se ha impartido en el curso de la pedagogía, es blanco de desinterés e insatisfacción en las relaciones educativas y pedagógicas.

Frecuentemente los estudiantes protestan algunos contenidos, porque no ven su aplicación práctica, con eso no alcanzan el rendimiento deseado, ni una enseñanza efectiva.

Las quejas de los discentes andan alrededor de 70 % del contenido programático, dónde exigen que haya más cálculos básicos que involucren problemas de la realidad educativa vividos por ellos en el día a día.

La disciplina de estadística consta de cuatro semestres del plan de estudio básico del curso de Formación Pedagógica (según los anexos), impartida en el primero y segundo año. Esta disciplina tiene como PRE-requisito los cálculos matemáticos, de ahí la dificultad más grande que ellos llevan de la enseñanza fundamental. Mucho de eso se debe a la formación del profesor. Las principales dificultades son muchas veces aparentemente superadas considerando el resultado de la evaluación; los estudiantes en su mayoría son aprobados. Pero esta dificultad está latente y gran responsabilidad se debe a la formación del profesor. Con esa situación los estudiantes muestran deseos de cambios.

Para que podamos promover las innovaciones por ahora, es necesaria mucha reflexión para que se realicen cambios y puedan producir efectos igualmente satisfactorio. Al reflejar varias cuestiones van surgiendo varios acontecimientos tales como:

- En que consisten las dificultades de los estudiantes.
- Qué factores estarían originando las dificultades en el proceso instrucción - aprendiendo.
- Qué alternativas pueden ser usadas por el profesor para erradicar tales dificultades.

A partir de estas indagaciones resulta que los estudiantes no consiguen entender los objetivos y las técnicas estadísticas, recurren al proceso de memorización. A través de este recurso alcanzan el objetivo inmediato, en otros términos, la aprobación, mas enfatizando el no-dominio de las operaciones a través de cálculos, de ahí la angustia y el arduo sacrificio.

Dentro de los angustiados 75 % dicen tener dificultades en los cálculos e interpretaciones de los gráficos. Estos hechos pueden aclarar el desinterés de los

estudiantes por la disciplina. La rutina de cálculos vuelve la tarea de aprender incomprensible.

Se considera de suma importancia el análisis de las dimensiones desarrolladas con respecto al proceso enseñanza aprendizaje de la matemática. Siendo estas las herramientas para que la disciplina de Estadística pueda proceder en su curso.

Varias razones fueron apuntada por los docentes, siendo la Estadística una disciplina fundamental, en casi todas las actividades de la sociedad moderna, ella interfiere. Con eso es indispensable en la educación y sobretodo en la Pedagogía dónde constituye un instrumento cuantitativo en la toma de decisión.

3.3. Caracterización general de los grupos

La caracterización general de los grupos desde el punto de vista de la edad y el sexo aparecen en los anexos 4 y 5. La primera parte del anexo 4 ilustra las estadísticas descriptivas de la edad de los estudiantes de dos grupos. El grupo escogido como experimental tiene una edad promedio de 27,93 años, menos que la edad promedio del grupo de patrón que es de 32,54 años. También desde el punto de vista de la mediana, el primer grupo es ligeramente más joven. La prueba de Mann Whitney de comparación de las edades entre los grupos refleja que la edad del primer grupo es significativamente más pequeña (significación $0,031 < 0,05$). Pero, en este primer grupo se aprecia una variación mayor de la edad (están entre 18 y 50 años) y por esa razón fue escogido como el grupo experimental porque se quiere ensayar la capacidad de hacer las investigaciones con independencia de la edad. Los diagramas de caja en este anexo muestran para cada grupo el promedio, el intervalo intercuartil y los valores extremos atípicos del grupo experimental (un caso de 49 y otro de 50 años).

El anexo 5 ilustra la distribución de la muestra por sexos. De hecho la mayoría de la matrícula de este curso es femenina. Vea en la tabla de contingencia y en el gráfico de barras que hay sólo 5 hombres, distribuidos 2 en el grupo experimental y 3 en el grupo de control o patrón. Por eso no aparecen diferencias significativas entre los grupos desde el punto de vista de la composición por sexo (significación de la prueba exacta de Fisher 0,656 mayor que 0,05).

Así, desde el punto de vista general, el grupo experimental es como tendencia central más joven, no obstante es más diverso en la edad y ambos grupos son similares desde el punto de vista de la composición por sexo. Otras características que difieren originalmente los grupos son analizadas en el siguiente epígrafe y determinan porque escoger el primero como grupo experimental y el segundo como de control.

3.4. Comparación inicial de los grupos desde el punto de vista de la motivación y conocimientos finales de estadística

La comparación de los grupos inicialmente desde el punto de vista de los conocimientos anteriores y de la motivación, aparece en los anexos 6 a 19. Este análisis fue completado con un enfoque multivariado que es resumido en el anexo 20.

El anexo 6 por ejemplo compara los grupos desde el punto de vista del gusto por la disciplina Estadística. La mayoría de los estudiantes de ambos grupos manifestaron que habían gustado de la disciplina Estadística Aplicada a la Educación HI, que era su referencial antes de empezar a recibir la disciplina actual. Sólo tres estudiantes contestaron negativamente, 2 del grupo experimental y 1 del grupo de control. Por eso desde el punto de vista del gusto por la disciplina ambos grupos son similares (significación de la prueba exacta de Fisher $1,000 > 0,05$) y en todo caso en el grupo experimental dos casos que no gustaron. El anexo 7 complementa la información anterior porque refleja las razones por las cuales ellos dicen gustar o no y es similar en ambos grupos. Observe que en 14 casos (7 de cada grupo) hay una razón cognoscitiva: "Aprendí un poco más" a los cuales pueden agregarse otros dos casos (uno de cada grupo) que gustaron de los contenidos, 22 de los estudiantes dan una razón que tiene que ver con su importancia: "Da base para el día a día" "ayuda a entender... tablas y gráficos", 2 (uno de cada grupo gustó de la disciplina porque les gustó la profesora, otros no contestaron porque les gustó, también los que dijeron que no les gustó, no explicaron porque, simplemente no guste." El gráfico de sectores agrupados muestra que la distribución de las respuestas de ambos grupos es muy similar.

El anexo 8 muestra la respuesta de ambos grupos a la pregunta inicial sobre si el estudiante ha encontrado la necesidad de usar la estadística en su día a día. 34

dicen que sí, 20 de ellos del grupo de control, 11 dicen que sólo en ocasiones, la mayoría, 8, del grupo experimental, y los restantes dicen que no, la mayoría del grupo experimental. Así, el grupo experimental tiene una distribución de estas respuestas diferente al grupo de control. Esta diferencia es medianamente significativa: significación 0,068, mayor que 0,05 pero menor que 0,10. Observe que el intervalo de confianza de esta significación calculado con la técnica de Monte Carlo es 0,061 - 0,074, siempre menor que 0,10. Esto determinó también la selección del primer grupo como experimental: Tenía una situación más desfavorable y por tanto cualquier cambio final sería mucho más honestamente significativo. El anexo 9 complementa esta información mostrando una tabla y el gráfico de barras correspondiente a las justificaciones sobre como se puede encontrar la necesidad, 26 estudiantes hablan sobre las posibilidades de aplicación: en la práctica diaria, 14 en el grupo experimental y 12 en el de control. Otros 15 dan respuestas más vagas, relacionando siempre con "cálculos" y 10 no saben responder, distribuidos 5 en cada grupo.

El anexo 10 muestra la respuesta a la pregunta de la encuesta sobre que estudiante cambiaría en la disciplina Estadística. La mayoría de los estudiantes de ambos grupos (16 en el grupo experimental y 18 en el grupo de control) dicen que eso no cambiaría nada. Hay 6 estudiantes del grupo experimental que hablan de actualizar y 2 del grupo de control, los restantes dan respuestas vagas o no saben que contestar. El gráfico de sectores agrupados muestra las diferencias de las respuestas, también más desfavorables para el grupo experimental.

El anexo 11 muestra la apreciación de los estudiantes si tienen los conocimientos matemáticos suficientes para asimilar la Estadística. Esta pregunta de la encuesta solicitaba que auto evaluará estos conocimientos en categorías ordinales: Muy Bueno, Bueno o Malo. La mayoría los clasificó de "bueno", 17 en cada grupo: otros 13 (7 y 6) calificaron de muy bueno y una minoría de "malo", 3 del grupo experimental y 1 del grupo de control. Esta distribución de respuestas no es significativamente diferente entre los grupos (significación 0,745, mucho mayor que 0,05) y la apreciación de la investigadora, que fue su profesora anteriormente es que en general la auto-evaluación es correcta.

El anexo 12 refleja si existió o no alguna experiencia anterior de los estudiantes en relación con el trabajo de Estadística en una computadora. Hay que decir que hasta ahora, la disciplina Estadística I no tenía implementado la práctica

con la computadora, pero algunos de ellos pueden hacer por su cuenta. La mayoría no tenía esa experiencia: 66,7% del grupo de control y 83,3% del grupo experimental, 13 casos contestaron afirmativamente, 9 del grupo experimental y 4 del grupo de control. La aparente ventaja del grupo experimental no llega a ser significativa: la significación de la prueba de Fisher es $0,211 > 0,05$ y esta significación es calculada exactamente por tratarse de una tabla 2×2 . En definitiva en ambos grupos la moda es no tener esa experiencia anterior. La disciplina Estadística II implementará esta práctica en ambos grupos, sólo que en el grupo experimental esta práctica va a estar asociada independientemente al proyecto de investigación.

El anexo 13 muestra la respuesta de los estudiantes a una pregunta de la encuesta que pretendía saber, con independencia de había trabajado o no con la computadora, como evaluaban sus conocimientos (de computación y de estadística) para hacer esto potencialmente. En general, la mayoría (60,8% de la muestra total no contestó), sobre todo en el grupo de control (18 que representan el 75% de este grupo) y entre los que contestaron alguna cosa, los del grupo experimental mostraron un potencial más favorable. La significación de la prueba de Fisher es de 0,018, con un intervalo de confianza de 0,014 a 0,021, siempre menor que 0,05. Esta diferencia puede facilitar la implementación práctica de trabajos más complejos en la computadora para el grupo experimental.

El anexo 14 compara la motivación de los estudiantes de ambos grupos para perfeccionar sus conocimientos de Estadística. En el grupo experimental un 66,7% hablan de mucha motivación, 25,9% de regular y los restantes de mala. El grupo de control parece tener una situación ligeramente más favorable porque un 87,5% evalúan su motivación de óptima y sólo 3 estudiantes hablan de Regular o Mala, mas esta diferencia no llega ser significativa (significación de la prueba exacta de Fisher 0,340, más grande que 0,05).

El anexo 15 muestra las diferencias entre los grupos en la respuesta a una pregunta abierta sobre como ellos les gustaría que fuese impartida la Estadística. Después de clasificar las respuestas, la mayoría de ellas tienen que ver con el balance diferente de la teoría y de la práctica, ellos piden poca teoría y más prácticas, muy especialmente en el grupo experimental. Otros 10, especialmente del grupo de control hablaron de incrementar la carga horaria, hay 8 conservadores que hablan que les gustaría de la forma actual, 2 del grupo de control expresaron

explícitamente de la computadora y los otros no contestaron. La diferencia entre las respuestas de ambos grupos no puede ser considerada favorable ni desfavorable para el grupo experimental. De una parte el hecho mismo que en el grupo experimental la mayoría considere que la forma de impartir las clases tiene que ser reduciendo teoría y incrementando la práctica, puede parecer no favorable porque refleja una falla en la apreciación de la importancia de la teoría, mas por otra parte, es cierto que ellos van a recibir más contenidos, según la propuesta, pero enfocando bien el proyecto y entonces ese grupo es más homogéneo para implementar el nuevo balance de teoría-práctica.

La siguiente pregunta de la encuesta, también abierta, pretende investigar hasta qué punto el estudiante tiene una visión general de la Estadística. Preguntaba qué conocimientos de la Estadística los estudiantes consideraban más importantes y los resultados se resumen en el anexo 16. Muchos no contestaron, 5 del grupo experimental y 10 del grupo de control. Las respuestas pueden agruparse en tres categorías esenciales, los que hablaron de cálculos estadísticos, los que hablaron de gráficos y su interpretación y los que hablaron de varias cosas, incluyendo cálculos, gráficos, aplicaciones, etc., 15 estudiantes, 8 del grupo experimental y 7 del grupo de control hablaron de cálculos, 9 hablaron de gráficos, la mayoría del grupo experimental y la respuesta más completa fue dada por 12 estudiantes, 7 del grupo experimental y 5 del grupo de control. Así los grupos no difieren mucho en esta apreciación, mas pocos de ambos grupos tienen una visión bien general.

También con un objetivo similar fue preguntado a los estudiantes dónde contemplaría la Estadística para una mejora significativa. Los resultados aparecen en el anexo 17. Casi la mitad no sabe responder o no cambiarían nada: 20, la mayoría de ellos del grupo experimental, 17 hablan de la práctica escolar (8 y 9 en los grupos respectivos) y sólo 12 hablan de la práctica en el día a día o en la economía de los padres, la mayoría (8 del grupo de control). Así, en cada caso, el grupo experimental tiene desde este punto de vista la situación más desfavorable.

El anexo 18 relacionado con algunas de las preguntas anteriores trata de concretizar si efectivamente el estudiante ha estado trabajando con Estadística en su día a día. Al aplicar la encuesta se aclara que en esta pregunta el trabajo incluye la lectura e interpretación de informaciones estadísticas, necesariamente elaboradas por el estudiante. 38 hablan entonces que sí, 22 en el grupo experimental y 16 en el grupo de control, el resto dijo que no (5 y 8

respectivamente). La aparente ventaja del grupo experimental no es significativa como muestran las pruebas de Chi-cuadrado: la significación de la prueba exacta de Fisher es 0,336, mayor que 0,05.

Por último, en esta comparación de cada variable por separado entre los grupos, aparecíamos los resultados académicos anteriores en la Estadística I por grupos. La evaluación de esta escuela fue hecha en una escala de 0 a 10. La media y la mediana de las calificaciones están cerca de 8 y la variabilidad, medida por la desviación normal está cerca de 1 en ambos grupos. La prueba de Mann Whitney compara los valores medios de las calificaciones y muestra que no hay diferencias significativas (significación 0,452 mayor que 0,05).

Así en resumen, el análisis comparativo univariado entre los grupos demuestra que antes de comenzar el experimento, no existían diferencias significativas entre los grupos en cuanto a su gusto por la Estadística, ni su motivación para perfeccionar sus conocimientos; tampoco existían diferencias en los conocimientos de matemática necesarios para entender la Estadística, en la experiencia práctica de trabajo con la Estadística en una computadora, ni la experiencia práctica de trabajar con ella día a día. También no existían diferencias en los resultados de la disciplina Estadística anteriormente cursada.

Existen sin embargo algunas diferencias relacionadas con la visión para cambiar la Estadística, sobre todo en cómo mejorar las clases y la necesidad de trabajar en Estadística. Estas diferencias no parecen favorables al grupo experimental, como antes fue comentado. A pesar de las diferencias comentadas existe una cierta ventaja del grupo experimental desde el punto de vista de su potencial para la utilización más avanzada de la computadora, aunque no hayan tenido ahora experiencia de trabajo en Estadística con la computadora.

Para concluir este punto hacemos la comparación multivariada entre los grupos detectar cuales entre estas variables son realmente las que más pueden diferenciar los grupos inicialmente y como ellas pueden interactuar y cual es el sentido de las diferencias y de la interacción. Esto fue hecho con la técnica de CHAID y los resultados son resumidos en el árbol y las tablas del Anexo 20. El árbol debe ser interpretado invertido con la raíz para arriba y las ramas desarrolladas para abajo. Su raíz contiene los 51 casos de la muestra total: 27 en el grupo 1 (escogido como experimental) que representa 52,94% del total y 24 (47,06%) del grupo 2 o de control. La técnica de CHAID busca entre las variables que antes comparamos

individualmente cuales son las que más se diferencian entre los grupos, es decir, esto es cuales cambian más significativamente la proporción de individuos de uno u otro grupo. Ella encontró que el más significativo era el concepto sobre "cómo deberían impartirse las Clases" en abreviatura MINIAULA. Recuerde que esta variable tuvo los valores siguientes valores como respuestas posibles clasificadas (consultar anexo 15):

1. Poca teoría - mucha práctica
2. Más clases
3. No respondió
4. De la misma manera actual
5. En la computadora.

Entonces la técnica de CHAID detecta que si separáramos la respuesta 1 (Poca teoría - mucha práctica) de las respuestas 2 a la 5 (respuestas restantes), aparecen las diferencias más significativas entre los grupos. Observe los dos tallos en que se subdivide el árbol. El tallo de la izquierda contiene a los 29 estudiantes que dieron la respuesta 1, el tallo de derecho contiene a los 22 estudiantes restantes que dieron una de las otras respuestas. Resulta que entre las personas que dieron la primera respuesta, la mayoría pertenecen al grupo experimental (72,41%), en tanto entre los que dieron otra respuesta (de 2 a la 5) la mayoría pertenecen al grupo de control (72,73%). El grupo experimental se distingue en primer lugar por su deseo que las clases sean poco teóricas y más prácticas. La técnica de CHAID continúa buscando si hay alguna otra variable que tenga interacción con esta y encuentra aquella que "refleja la Necesidad de aplicar la Estadística en su día a día", en abreviatura NECESSID. Lleve en cuenta que esta variable fue codificada así (consultar anexo 8):

- S. Sí
- À. A veces
- N. No

La técnica de CHAID encuentra diferencias entre los grupos en relación con esta variable, en aquel subgrupo que quiere menos teoría y más práctica. Por eso ese tallo de 29 estudiantes, de los cuales la mayoría son del grupo experimental, fue subdividido en 2 sub-tallos con 18 y 11 estudiantes respectivamente. El primer sub-tallo contiene los estudiantes que quieren menos teoría y más práctica pero encuentran necesidad de aplicar la estadística (identificado con la letra S de "Sí"), el

segundo sub-tallo está compuesto por estudiantes que también quieren poca teoría y más práctica, pero encuentran necesidad de Estadística sólo a veces "o" no encuentran", (identificó con las letras Ñ). Resulta que los 18 casos del primer sub-tallo están compartidos entre los grupos (55,56% del grupo experimental, 44,44% del grupo de control). Sin embargo el segundo tallo, que aquellos que no quieren teoría y que además no sienten necesidad de la Estadística está compuesto por 11 estudiantes, todos el de grupo 1.

Como se observa en el capítulo II, la técnica de CHAID es esencialmente una técnica de segmentación. Ella agrupa la población (en este caso los dos grupos considerados en general), en segmentos, según ciertas variables, según las cuales la proporción de individuos del grupo 1 y 2 cambia significativamente. Visto así, en este análisis inicial de los grupos, la técnica encuentra tres segmentos diferentes, ellos son los tallos terminales del árbol y están identificados en la tabla bajo del árbol:

1. El segmento identificado como -1 -, compuesto por estudiantes que quieren tener menos teoría, más práctica, mas sienten necesidad de la estadística día a día. Tiene 18 individuos con aproximadamente la mitad del grupo 1 (55,56%)

2. El segmento identificado como -2 - compuesto también de individuos que quieren tener menos teoría, más práctica, pero no sienten necesidad de la estadística día a día. Éste puede ser el segmento más desfavorable para el desarrollo de la propuesta y está compuesto para 11 individuos, todos del grupo 1.

3. El segmento identificado con -3 - compuesto por individuos que tienen otra forma de ver como mejorar la impartición de las clases, que no sea con un balance diferente de teoría y práctica. Puede ser el segmento más favorable para ser un grupo de control. En este segmento hay sólo 27,27% de casos del grupo experimental.

En esta tabla, bajo el árbol son identificados los tres segmentos y significa la proporción de los casos del grupo 1. La siguiente tabla, la última del anexo, establece un orden de los segmentos desde el punto de vista de la proporción de los casos del grupo 1. Así aparece así en el primer lugar el segmento -2 -, después, el segmento -1 - y finalmente el segmento -3 - porque la proporción de los casos del grupo 1 es de 100, 55,56 y 27,77 respectivamente. Otra columna habla sobre un "índice", que significa el número de veces (en porcentaje) que hay más casos del grupo 1 en cada segmento respecto a la población en general (ambos grupos pre-

conformados). Entonces no hay duda que el grupo 1 tiene que ser el grupo experimental, por ser" el más desfavorable" desde el punto de vista de las diferencias existentes. Cualquier cambio en estas características, al menos eliminar la diferencia entre los grupos puede ser un indicador muy bueno de que realmente nuestra propuesta es efectiva.

La parte derecha de la tabla da información acumulativa por segmentos. Así, entre los segmentos -2 - y -1 - tenemos los 29 estudiantes que consideran que lo más importante es transformar la relación teoría-práctica y dentro de ellos el 72,41% pertenecen al grupo 1 que hemos escogido como experimental. La proporción de estudiantes del grupo 1 en esta situación es de 13,7% de lo que acontece en general.

Por último la técnica de CHAID no encuentra interacciones con aquella variable que representa la posible ventaja del grupo 1 para el trabajo en Estadística con la computadora. Definitivamente el grupo 1 fue bien escogido como experimental y la ventaja potencial para el trabajo con la computadora facilitará en todo caso la realización de tareas más complejas y su justa comparación con las tareas más simples en la computadora que tiene que desarrollar el grupo de control.

3.5. Comparación final de los grupos desde el punto de vista de la motivación y conocimientos anteriores de estadística

La comparación " final" de los grupos desde el punto de vista de los conocimientos necesarios y de la motivación para perfeccionarlos aparece en los anexos 21 a 34, similar por su forma e interpretación a los anexos 4 a 19 (comparación inicial). Este análisis final fue también completado con un enfoque multivariado que es resumido en el anexo 35 (correspondiendo al análisis en el momento inicial que fue resumió en el anexo 20).

El anexo 21, muestra por ejemplo como se comporta por grupos el gusto por la disciplina Estadística. La gran mayoría (50 de 51 para un 98%) manifestaron gustar finalmente de la Estadística. Sólo un estudiante del grupo de control mantuvo el criterio negativo, mas los dos estudiantes de grupo 1 que antes no gustaban, cambiaron el criterio. Es evidente que la diferencia entre los grupos al final no puede ser significativa porque hay muy pocos estudiantes que admiten no gustar de la disciplina (significación $0,471 > 0,05$), el anexo 22 ilustra las razones del gusto que

difieren de una forma interesante. Hay en general menos casos que no contestan esta pregunta, menos casos también que atribuyen el gusto a una cuestión puramente cognoscitiva y hay más estudiantes del grupo experimental (en relación con el grupo de control) que dan respuestas relacionadas con "la base para comprender muchas cosas o para el trabajo día a día "(19 en el grupo experimental y 12 en el grupo de control).

Algo similar acontece con la necesidad de usar la Estadística en su día a día. No hay diferencia significativa entre los grupos porque la mayoría de ambos grupos encuentra necesidad al menos a veces (ver anexo 23, significación 1.000), sin embargo aparecen diferentes razones de esta necesidad, como se muestra en el anexo 24. Resulta que en el grupo experimental, la mayoría habla ahora sobre la necesidad de hacer investigaciones o para la práctica diaria. Los estudiantes del grupo de control hablan en una forma más conservadora y no llegan a hablar de hacer investigaciones.

Respecto a la pregunta sobre lo que cambiarían en la disciplina, la mayoría de los dos grupos respondió que nada, sin embargo en el grupo experimental ya habla de empezar la enseñanza de la Estadística con investigaciones, de forma similar a como se hizo ahora (ver anexo 25).

En el anexo 26, los grupos son comparados con relación a su opinión respecto a sí tienen conocimientos matemáticos necesarios para asimilar la Estadística. La mayoría de ambos grupos (en total 72,5% de la muestra) evalúa estos conocimientos de buenos, hay otra parte (12 estudiantes, 9 de ellos del grupo experimental) que evalúa sus conocimientos como muy buenos y sólo un estudiante de cada grupo los considera malos. Las posibles diferencias entre los grupos no llegan a ser significativas (significación de la prueba exacta de Fisher $0,143 > 0,05$).

Aparecen diferencias muy significativas finalmente en la experiencia de haber trabajado la Estadística con la computadora. Aunque, en el grupo de control se intentó que los estudiantes trabajaran algunas tareas con la computadora, no siempre eso fue logrado (sólo 16,7% del grupo). En el grupo experimental, todos los estudiantes tuvieron que trabajar con la computadora en sus proyectos (ver el anexo 27). La significación de las diferencias entre los grupos es $0,000 < 0,05$. En la relación con esta experiencia, el anexo 28 muestra la auto-evaluación de sus conocimientos (en estadística y computación) y también aparecen diferencias significativas entre los grupos. Vea por ejemplo, que la mayoría del grupo de control,

ni siquiera contesta la pregunta, sólo 5 de los estudiantes evalúan sus conocimientos de buenos y 2 de malo. En el grupo experimental, la mayoría evalúa sus conocimientos de buenos, algunos hasta de muy buenos y 1 estudiante que presentó dificultades no contestó.

El anexo 29 muestra la situación final de ambos grupos en la relación con su motivación para perfeccionar sus conocimientos de Estadística. En general, ambos grupos manifestaron en su mayoría mucha motivación (88,2% del total de la muestra, 88,9% en el grupo experimental), otro 9,8% evalúan esta motivación de regular y sólo un estudiante del grupo de control habla sobre poca motivación. Las diferencias no pueden ser significativas (significación $0,823 > 0,05$) porque ambos grupos dan una respuesta favorable a esta pregunta.

Respecto a la pregunta sobre como ellos les gustaría que fuese impartida la Estadística, los grupos presentan diferencias significativas, como se muestra en el anexo 30. La mayoría del grupo experimental habla de que siempre debe ser impartida las clases a través de investigaciones, las respuestas del grupo de control fueron más tradicionales. También hay diferencias entre los grupos respecto a su opinión sobre cuales contenidos de Estadística consideran relevantes, ahora, la mayoría del grupo de experimental considera importante todos los conocimientos, en el grupo de control hay casos que ni siquiera respondieron esta pregunta, y otros siguen particularizando cálculos, gráficos, etc.,

Los estudiantes fueron también cuestionados en relación sobre dónde contemplaría la Estadística para una mejora significativa y aparecieron también diferencias significativas entre los grupos. Vea el anexo 32 que en el grupo de control, poco menos de la mitad habla sobre la práctica escolar, en tanto en el grupo experimental, la mayoría habla de investigación educacional o práctica escolar.

El anexo 33 muestra las diferencias finales entre los grupos con relación al trabajo diario con Estadística. Vea que 100 % del grupo experimental utiliza la Estadística en su trabajo diario (de hecho los proyectos estuvieron vinculados a su día a día). Sólo 70,8% del grupo de control contestaron de una manera positiva (la significación de la diferencia es $0,003 < 0,05$).

La tabla 34 muestra los resultados académicos en Estadística aplicada a la Educación II. En realidad el promedio de las evaluaciones de ambos grupos es alto y similar (8,4), sólo que la variabilidad de estas calificaciones es ligeramente menor en

el grupo experimental. La mediana de las evaluaciones fue 8 en ambos grupos. Las diferencias entonces no pueden ser significativas.

En resumen, después de aplicar el experimento aparecen diferencias significativas entre los grupos, con relación a las razones por las cuales gustan de la Estadística y las razones por las cuales sienten la necesidad de la Estadística; hay reflexiones mucho más profundas en el grupo experimental con relación a la disciplina, en el sentido de que cambiaría en ella, la forma en que gustaría que fueran impartidas las clases y los contenidos que considera relevantes. Hay también diferencias en el uso de la Estadística en su trabajo diario, la concepción de dónde aplicar la Estadística y especialmente la utilización de la computación en la Estadística y los conocimientos adquiridos para eso.

El anexo 35 muestra los resultados del análisis multivariado de comparación de los grupos después del experimento y las posibles interacciones entre las variables anteriores. La variable que más diferencia presenta entre los grupos, es la experiencia del trabajo con la computadora (en el árbol abreviado como TRABACOMP2). Observe que los 31 estudiantes que tienen ahora esta experiencia, 87,10% pertenecen al grupo experimental (de hecho el grupo experimental, 27 estudiantes). Los que no tienen esta experiencia pertenecen todos al grupo de control. Por demás, entre los que tienen la experiencia del trabajo con la computadora, hay una variable que todavía distingue los grupos, la apreciación sobre la necesidad de usar la estadística (en el árbol señalado como COMNECES). Las respuestas a esta cuestión se codificaron finalmente así:

1. No responde
2. Práctica diaria
3. Perfeccionar la práctica
4. Cálculos
5. Para hacer las investigaciones.

La técnica de CHAID descubre que entre los 26 que respondieron 2, 4 o 5, la mayoría (96,15%) pertenece al grupo experimental. Las respuestas 1 y 3 aparecían más frecuentemente en el grupo de control (3 de los 5 estudiantes).

La técnica de CHAID divide así al total de la muestra en tres segmentos identificados en la tabla inmediatamente bajo del árbol:

-1 - compuesto por 26 estudiantes que tienen experiencia de trabajo en la computadora y mejor apreciación sobre la necesidad del trabajo con Estadística. En este segmento, hay 96,15% del grupo experimental.

-2 - compuesto por 5 estudiantes que tienen experiencia de trabajo en la computadora pero no tienen buena apreciación de la necesidad de trabajo con Estadística. 60% de este segmento son del grupo de control.

-3 - compuesto por 20 estudiantes que no llegaron a tener experiencia de trabajo en Estadística con la computadora, todo el grupo de control.

El segmento -1 - donde predomina el grupo experimental en un 182% en relación con el volumen total de la muestra ($92,15\% / 52,94\% = 1,82$). Definitivamente el grupo experimental se distingue sobre todo por la experiencia adquirida en el trabajo de la computadora y por su apreciación de la necesidad misma de la Estadística.

3.6. Evolución de cada grupo desde el punto de vista de la motivación y conocimientos de estadística.

Los anexos 36 a 43 muestran los resultados de la comparación antes y después de las principales variables controladas en cada uno de los grupos, experimental y de control. El anexo 36, por ejemplo, muestra como cambia el gusto por la disciplina. En el grupo experimental, al principio teníamos 25 estudiantes que gustaban y 2 que no gustaban. Al final, los 27 estudiantes manifiestan que gustaban de la disciplina. Claro este cambio no puede ser estadísticamente significativo (significación de la prueba de Mc Nemar es $0,500 > 0,05$), pero es importante que el 100% de este grupo llegó a gustar de la Estadística. En el grupo de control no hubo cambios, de los 24 estudiantes 23 manifestaron inicialmente que gustaban y 1 que no gustaba y así fue también el resultado final.

El anexo 37 muestra la evolución en cuanto a la opinión de los estudiantes sobre las necesidades de utilizar la Estadística. En el grupo experimental hay 16 estudiantes que tienen una evolución positiva desde punto de vista de esta apreciación, 8 que conservan el criterio inicial (que puede ser bueno) y sólo 3 que no tienen resultados mejores al final. Este cambio es altamente significativo (significación de la prueba de Wilcoxon $0,000 < 0,05$). Sin embargo, en el grupo de control la mayoría mantiene el criterio inicial (no siempre era malo), pero sólo con

una mejora respecto al otro año). La evolución del grupo de control no es significativa (significación de la prueba de Wilcoxon $1,000 > 0,05$). Estas significaciones referidas son siempre las obtenidas con las técnicas de Monte Carlo.

El anexo 38 muestra la evaluación de los estudiantes sobre sus conocimientos matemáticos necesarios para el aprendizaje de la Estadística. La mayoría mantiene la evaluación anterior en el grupo experimental (23 de los 27 estudiantes), pero los demás hablan sobre una evolución positiva, claro esto no es suficiente para ser significativo, sin embargo debe recordarse que la auto-evaluación de los estudiantes originalmente era bastante buena. En el grupo de control tampoco hay cambios significativos (significación 0,249) mas los cambios son desfavorables (hay 3 estudiantes que tienen una evaluación después inferior a la original), tal vez por más exigencias en los conocimientos matemáticos en la enseñanza clásica de la Estadísticas II.

El anexo 39 demuestra la evolución de uno de los aspectos en que más diferencias aparecieron al final entre los grupos: El trabajo de Estadística con una computadora. En el grupo experimental originalmente teníamos 18 estudiantes que no habían trabajado la Estadística con la computadora. Al final el 100% trabajaron. La prueba de Mc Nemar refleja una significación $0,000 < 0,05$. Por otra parte, en el grupo de control el cambio no fue significativo, aunque se intentó introducir la computación en la enseñanza. En relación con esta cuestión, el anexo 40 muestra la evolución de cada de grupo respecto a los conocimientos (de Estadística y Computación) necesarios para trabajar Estadística con la computadora. En el grupo experimental, 15 mantienen la auto-evaluación de sus conocimientos anteriores (recuérdese que era bastante buena) y 12 mejoran esta evaluación. Este cambio, según la prueba de Wilcoxon, es significativo. Los cambios en el grupo de control no son significativos, de hecho, 23 de los 24 estudiantes mantienen su criterio original en relación con los conocimientos necesarios para trabajar la estadística con la computadora.

El anexo 41 expresa el cambio en la motivación por perfeccionar sus conocimientos de Estadística. En el grupo de control, 19 mantienen los niveles de motivación anteriores (que eran bastante buenos) y 8 consiguen mejorar, resultando así significativo (significación $0,009 < 0,05$). En el grupo de control, los cambios no fueron muchos: 22 mantuvieron su criterio, 1 mejoró y otro retrocedió.

La evolución, en cuanto al trabajo día a día con la Estadística es mostrado en el anexo 42. En el grupo experimental, originalmente habían 22 estudiantes que hablaron positivamente y 5 que no. Al final, los 27 estudiantes manifestaron utilizar la estadística en su trabajo diario. Este cambio es medianamente significativo (significación 0,06, mayor que 0,05, pero menor que 0,10). En el grupo de control, los cambios no fueron muchos, sólo un estudiante que originalmente no trabajaba con Estadística, dice ahora que sí trabaja con ella en su día a día.

Por último el anexo 43 muestra el cambio en los resultados académicos en ambos grupos (obtenidos comparando individualmente las notas de Estadística I y Estadísticas II. En el grupo experimental, hay 15 estudiantes que mantuvieron su nota y 11 que la mejoraron, sólo uno de los estudiantes (aquel que tenía las mayores dificultades para el trabajo con la computadora) obtuvo una nota inferior en Estadística II. Este cambio en el grupo experimental es significativo (significación de la prueba de Wilcoxon $0,021 < 0,05$). En el grupo de control, el cambio también fue significativo (significación 0,01) y favorable: 11 estudiantes mejoraron su nota y el resto mantuvo la nota de Estadísticas I. Como ambos grupos tenían una situación académica similar originalmente y mejoraron significativamente, no aparecen diferencias entre ellos al final, pero es bueno que el grupo de control también haya mejorado su aprovechamiento.

En el resumen, esta comparación antes y después refleja que hay cambios significativos en el grupo experimental que no aparecen en el grupo de control, especialmente en la apreciación sobre la necesidad de utilizar la Estadística, el trabajo de Estadística con la computadora y los conocimientos necesarios para eso, la motivación para superarse en Estadística y el trabajo con Estadística en su día a día. El aprovechamiento de ambos grupos mejoró significativamente. Hay otros cambios deseados en el grupo experimental que no llegan a ser significativos porque partieron de una situación general favorable, por ejemplo, el gusto por la Estadística y los conocimientos matemáticos necesarios para asimilar la Estadística.

CONCLUSIONES

Hemos formulado y evaluado una propuesta de modificar la enseñanza de la Estadística en la carrera de Pedagogía, con una orientación a la realización de proyectos por cada uno de los estudiantes de esta disciplina. Está escrita la guía metodológica que esclarece la forma en que el profesor debe desarrollar los contenidos de Estadística Aplicada a la Educación II y las formas en que va a planificar y controlar el desarrollo de las investigaciones de los estudiantes de esta disciplina.

La evaluación de la propuesta fue hecha a través de un casi experimento con dos grupos, uno que recibió la disciplina con la metodología orientada a los proyectos y un grupo de control que recibió la disciplina en una forma tradicional. Ambos grupos fueron comparados desde el punto de vista de conocimientos y la motivación por la disciplina antes y después, así como en su evolución, obteniéndose los resultados siguientes:

- Fue demostrado que antes de comenzar el experimento no existían diferencias significativas entre los grupos en cuanto a su gusto por la Estadística, ni su motivación para perfeccionar sus conocimientos; tampoco existían diferencias en los conocimientos de matemática necesarios para comprender la Estadística, en la experiencia práctica de trabajo con Estadística en una computadora, ni la experiencia práctica de trabajar con ella día a día. Además no existen diferencias en los resultados de la disciplina Estadística previamente cursada.

- Después de aplicar el experimento aparecieron diferencias significativas entre los grupos, en relación con las razones por las cuales gustan y sienten necesidad de la Estadística hay reflexiones mucho más profundas en el grupo experimental respecto a la disciplina, en el sentido de lo que cambiaría en ella, la forma en que gustaría que fueran impartidas las clases y los contenidos que considera relevantes. Hay diferencias también en el uso de la Estadística en su trabajo día a día, la concepción de dónde aplicar la Estadística y especialmente la utilización de la computación en Estadística y los conocimientos adquirido para eso.

- La comparación antes y después refleja que hay cambios significativos en el grupo experimental que no aparecen en el grupo de control, en especial en la apreciación sobre la necesidad de utilizar la Estadística, el trabajo de Estadística con

la computadora y los conocimientos necesarios para eso, la motivación para superarse en Estadística y el trabajo con ella en su día a día. El aprovechamiento de ambos grupos mejoró significativamente.

- En resumen, después de aplicar el experimento aparecen diferencias significativas entre los grupos, con relación a las razones por las cuales gustan de la Estadística y las razones por las cuales sienten la necesidad de la Estadística; hay reflexiones mucho más profundas en el grupo experimental con relación a la disciplina, en el sentido de que cambiaría en ella, la forma en que gustaría que fueran impartidas las clases y los contenidos que se considera relevantes. Hay también diferencias en el uso de la Estadística en su trabajo diario. La concepción de dónde aplicar la Estadística y especialmente la utilización de la computación en la Estadística y los conocimientos adquiridos para eso.

Definitivamente, el método de enseñanza de la Estadística orientado a los proyectos, produce mejores resultados en los estudiantes. El trabajo puede continuarse durante largo plazo evaluando otros factores que pueden cambiar entre los estudiantes como consecuencia de la aplicación de esta metodología.

En la perspectiva teórica se llega a la conclusión que la interdisciplinaridad es un soporte fundamental para que los contenidos de la enseñanza se tornen significativos y que esta investigación muestra que la valoración de la estadística solo acontecerá se vinculada a los otros componentes curriculares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRÉ, M.; LUDKE, M. Pesquisa em Educação: Abordagem Qualitativa- EPU- Sp- 1986
- APPLE, M. W. Educação e poder. Trad. Maria Cristina Monteiro, P.A. Artemed, 1998.
- AUSEBEL, D.P. Psicologia Educacional, Trad. Eva Nik. RJ. Interamericana. 1980.
- BACHARACH, A.J. Introdução a Pesquisa psicológica. SP, Herder, 1971.
- BAKER, S. – Filosofia da matemática. Rio de Janeiro, Zahar, 1969.
- BERALDI, I.M. Matemática na Escola: que ciência é esta? SP. Edusc, 2ª ed. 2002..
- BÍBLIA SAGRADA, Livro dos números, cap. I, versículo 1 a 4. Paulinas SP. 1990
- BICUDO, M.A.V. – Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. UNESPE São Paulo, 1999.
- BRAGHIOLLI, Elaine M.- Psicologia Geral. Porto Alegre, Vozes, 1990
- BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- BRASIL, PAR. CUR: NACIONAIS: Matem. Sec. Educ. Fund. 2ª ed. RJ: 2000
- CRESPO, A.A. – Estatística fácil. 18ª edição, São Paulo, Saraiva, 2003.
- D'AMBROSIO, U. – Etnomatemática. 4ª edição, Ática, São Paulo, 1998.
- DARSIE, M. M. A arte de ensinar e a arte de aprender: processo de construção do conhecimento em aritmética. Mato Grosso. UFMT. 1993. (Dissertação de Mestrado)
- DARSIE, M.M. A reflexão distanciada na construção dos conhecimentos profissionais do professor em curso de formação inicial. SP. USP. (tese de Doutorado)
- DARSIE, M.M.P. – Perspectivas epistemológicas e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. Revista de Ciências, Vol. 3, 1999.
- DEMO, P.- Avaliação Qualitativa. 6ª ed. SP. Autores Associados, 1999.
- DEWEY, J. Como Pensamos. São Paulo, Nacional, 1979.
- DOWNING, D. Estatística Aplicada. SP. Saraiva. 2002.
- DRIVER, R. Um Enfoque Construtivista para el Desarrollo del Currículo en Ciencias. In: Enseñanza de las ciencias, Barcelona, 1988.
- FAZENDA, I.C.A. Interdisciplinaridade: História Teoria e Pesquisa. 2ª ed. SP. Papirus 1995
- FAZENDA, I.C.A. Interdisciplinaridade na Escola. 3ª ed. SP. Cortez. 1996.
- FARIA, R. Estatística básica em educação. São Paulo: Uni, 2004.

- FEIJÓ, A.M.L.C. DE– A pesquisa e a estatística na psicologia na educação. Rio de Janeiro, Bertrand, 1996.
- FEURSTEIN, R. (1985) The importance of the role of assessment in successful integration programmes: A dynamic alternative to traditional, psychometric approaches, em: Review, educational and child, psychology, Israel, volume 2, number 3, 1985.
- FILHO, L. – Estatística e educação. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v.79-1998, nº192
- FIORENTINI, D. – Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática. Campinas, SP Faculdade de Educação – UNICAMP, Tese de doutorado,
- GOODSOM, I.F. Currículo, Teoria e História. Ed. Vozes – 1995
- GUATTARI, F. Fundamentos Ético - Políticos da Interdisciplinaridade- ver. TB. RJ. 108: 19/26. Jan. - Mar. 1992
- HAGUETTE, A. Consciência e estatísticas educacionais. Revista de educação. Ano 27. Nº 109. 1998.
- HOFFMAN, Jussara. Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista.3.ed. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- JUNIOR, H. R.Ensino de Estatística: Um mergulho no mundo do aluno. Revista dois pontos. Teoria e prática em Educação. V. 4. Nº 37. 1998
- LAURENTI; R.; PRADO DE MELLO, M.H.; LEBRÃO; M.L LÉA, S. GOTLIEB; D; “Estatísticas de Saúde”, Editora Pedagógica e Universitária, LTDA, São Paulo, Brasil, 2ª edição revista, 1987.
- LEVINE, D. Estatística teoria e aplicações. 2.ed. São Paulo: LTC, 2004.
- LIBÂNIO, J.C. Didática,Cortez, São Paulo, 1991
- LUCKESI, C.C. Filosofia da Educação. SP. Cortez. 1994.
- LUCKESI, C.C. Avaliação da Aprendizagem Escolar. 6ª ed. Cortez .São Paulo. 1997.
- MACHADO, N. J. – Matemática e língua matemática: análise de uma impregnação mútua. 4ª edição, São Paulo. Cortez, 1998.
- MENDES, C.R. Uma análise sobre a prática em sala de aula em relação aos conteúdos de estatística inseridos na disciplina de matemática. Revista de educação- Puc.- Ano -III- Nº 6- v.3 –1999-
- NIDELCOFF, A escola e a compreensão da realidade, 23ª Ed. Brasiliense – SP 1996.
- PIAGET, J. – La enseñanza de las matemáticas. Espanha: Aguilar, 1965.
- PIAGET, J. – O estruturalismo. Lisboa: Moraes, 1981.

- PIETROPAULO, R.C.- Parâmetros curriculares nacionais de matemática. Revista SBEM. Ano 6. Nº 7 .1999.
- POLYA, G. A. – A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro, Interciência, 1978.
- ROMANELLI, O. O. História da Educação no Brasil – 14ª ed. –vozes – 1991.
- SANTOMÉ, J. T. Globalização e Interdisciplinaridade- O Currículo Integrado. RS. Artes Médicas, 1988.
- SACRISTAN,G.J. Compreender e Transformar o Ensino, Artemed. 1998.
- SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ADMISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA, Ensino de graduação e Currículo: a lógica de organização do currículo,UFRN, Natal 1993.
- SILVA, B. As medidas de tendência central no tratamento estatístico. Revista Temas de Educação- Ano1. Nº 1. 1986.
- SILVA, V. G. Estatística Ferramenta Essencial na Administração - Revista: Universidade de Guarulhos, Ano III, Nº 1, 1998
- SOUSA, M. DO S. Construtivismo, interdisciplinaridade e pedagogia de projetos: forças mobilizadoras do pedagógico? Revista de educação, Ano 27. Nº 109. 1998
- SPIEGEL, Murrai. Estadística. 5.ed. São Paulo: Mukyon Books, 2004.
- STEINER, H.G. – Teoria da educação matemática: uma introdução quadrante. Lisboa, 1993.
- TEIXEIRA, M. L. C. – O campo de lutas da educação matemática. Revista de Matemática, n6
- UNESCO, DIVITION OF SCIENCE TECHNICAL AND ENVIRONMENTAL EDUCATION, Mathematical for all, Science e Technology, Education, No. 20, 1984.
- VYGOTSKY, L.S. – A formação social da mente. São Paulo, Martins Fontes, 1988.
- VYGOTSKY, L.S. – Linguagem desenvolv. e aprendizag.. São Paulo, Ícone, 1991.
- ZILBERMAN.R. e SILVA, E. T. Leitura: Perspectivas Interdisciplinares. 3ª ed. SP. Série fundamentos .Ática .1995.

BIBLIOGRAFIA

- AABOE, A. Episódios da História Antiga da Matemática. S. B. M, 1984.
- ABRANTES, P., Leal, L. C. & Veloso, E. (1994). Pode haver um currículo de matemática centrado na resolução de problemas? Resolução de problemas: processos cognitivos, concepções de professores e desenvolvimento curricular, IIE.
- ACKOFF, R. L. & SASIENI, M. W. Pesquisa Operacional. Trad. J. L. M. Marques, São Paulo, Livros Técnicos e Científicos, 1979.
- AEBLI, H. A Evolução Mental da Criança, Petrópolis, Vozes.
- AEBLI, H. Didática Psicológica. São Paulo, Nacional, 1978.
- ALBUQUERQUE, I. Metodologia da Matemática. Rio de Janeiro, Augusta, 1958
- ALMEIDA, I. C. A produção de indicadores de indicadores educacionais no Brasil e a comparação internacional. Revista Brasileira de Estudos pedagógicos. V. 79. Nº 193. 1998.
- ALMEIDA, F.- Proinfo, Proj. Inov. Educ. A Dist. Min. Educ. Brasília, 2000.
- ALVES, A. J. O método nas Ciências Naturais Sociais. Pesquisa qualitativa e quantitativa. SP. Pioneira. 2002.
- ALVES, R. Conversas com Quem Gosta de Ensinar. Cortez.
- AMARAL, A. L.; ROCHA, S. F. Metodologia da Matemática (vol. I, II e III). Belo Horizonte, Vigília, 1988.
- ANDERY, M. A. et al. Para Compreender a Ciência - uma perspectiva histórica. Rio de Janeiro, Espaço e Tempo, 1988.
- APARÍCIO, M. L. Antologia da Matemática. Revista da Univ. Autônoma do México, 1971.
- ARSAC, G., Germain, G. & Mante, M. (1988). Problème ouvert et situation-problème. Lyon: IREM de l'Université Claude Bernard.
- ASTOLFI, J. P.; DEVELAY, M. A Didática das Ciências. Campinas, Papirus, 1989.
- BIAGGI, G. V. – Uma nova ferramenta de ensinar matemática. Revista de Ciência de SP.
- BARON, M.; EBOS, H. J. M. Curso de História da Matemática. Universidade Brasília.
- BATTRO, A. M. O Pensamento de Jean Piaget, Forense, Universitaria.
- BIONDI, A. – Estatísticas e falta de rumos. Revista de Educação.
- BITTENCOURT, J. – O obstáculo epistemológico e a pesquisa em didática da matemática. Revista de Matemática, Vol. 6.

- BIZELLI, MARIA H. O conhecimento matemático e o uso de softwares gráficos. Revista da SBEM- ano 6. Nº 7. 1999.
- BOAVIDA, A. M. (1992). Resolução de problemas: Que rumos para a educação matemática? In M. Brown, D. Fernandes, J.
- BODEM, M. As Ideias de Piaget. São Paulo, Cultrix.
- BOSSUET, G. O Computador na Escola. Porto Alegre, Artes medicas.
- CADERNO CEDES A Formação do Educador em Debate. Campinas, Cortez / CEDES, 1980.
- CANDAU, V. (Org.) A Didática em Questão. Petrópolis, Vozes, 4ª edição, 1985.
- CANDAU, V. (Org.) Rumo a uma Nova Didática. Petrópolis, Vozes, 1987.
- CARAÇA, B.J. – Conceitos fund. da matemática. 2ª edição, Gradativa, Lisboa 1998.
- CARRAHER, P.M. – Na vida dez, na vida zero. São Paulo, Cortez, 1988.
- CARRAHER. T.N. – Aprender pensando. São Paulo, Vozes, 1984.
- CARVALHO, A. M. P. Reforma nas Licenciaturas: a Necessidade de uma Mudança de Paradigma mais do que uma Mudança Curricular. In: Em Aberto, Brasília, ano 12, 54, abril - junho/1992.
- CATANI, D. B. (Org.) et al. Universidade, Escola e Formação de Professores. São Paulo, Brasiliense, 1987.
- CRUSIUS, M.F. – A alfabetização e correntes construtivistas. UPF/RS, 1992.
- CRUSIUS, M.F. – Disciplina: uma das polêmicas do construtivism. UPF/RS, 1994.
- CUNHA, E. – A estatística descritiva na psicologia e na educ. R. J. , Vozes, 1975.
- D'AMBROSIO, U. - Da reia a ação: reflexão sobre educ. matem. UNICAMP, 1986.
- D'AMBROSIO, U. – Algumas reflexões sobre transmissão cultural e evolução: ciência e cultura. Ática, São Paulo, 1982,
- D'AMBROSIO, U. – Educ. mat: da teoria à prática – SP., 6ª ed, Papirus, 1996.
- DANTAS, Marta Maria de Sousa, Ensino de Matemática: em processo entre a exposição e a descoberta, Centro Editorial e Didático da UFBA, Salvador - ba, 1987.
- DIENEZ, Z. P. , Aprendizado moderno da Matemática, Zahar editores - RJ,
- D ÓNOFRE.S. Metodologia do Trabalho Intelectual.2ª ed.SP. Atlas ,2000.
- EXPLORANDO O ENSINO DE MATEMÁTICA:art. vol.1.Brasília.ME/SEB,2004.
- EXPLORANDO O ENSINO DE MATEMÁTICA:art.Vol.2 Brasília.ME/SEB,2004.
- ESCOLA CIDADÃ de MATO GROSSO. Novos Tempos para Ensinar e Aprender a sentir, ser e fazer. 2ªed. Cba. 2001.
- ESTR. FUNC. Da EDUC. BÁSICA. 2ª ed.SP. Vários autores. pioneira.2002.

- FLETCHER, T. J. , Ensino moderno de Matemática (vol i, i, iii e iv), Ed. Ao livro Técnico s/a - Rio de Janeiro - RJ, 1972
- FREIRE, P.- Educação e Mudança, Trad. Moacir Gadotti, RJ, Paz e Terra, 1979.
- FRIGOTO, G. A Interdisciplinaridade como Necessidade e como Problema nas Ciências Sociais. In: Anais Seminário Educação: Interdisciplinaridade. Cuiabá, EdUFMT, 1992.
- GRESSLER, L. A. Pesquisa Educacional -3ª Ed. Loyola – SP – 1989.
- HERNANDES,F.- A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho.6ª ed. P:A: Artes Médicas,2001.
- KAMII, C. A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget. Campinas, Ed. Papirus, 1988.
- KAMIL, C. Crianças pequenas reiventando a aritmética: Aplicação da teoria de Piaget. 2ª ed. P.A. Artemed, 2002.
- KELLY A.V. O currículo teoria e prática. SP. Harbra – 1981
- KLINE, M. – O fracasso da matemática moderna. São Paulo, Ibrasa, 1976.
- LAUDARES, J. B. Educação Matemática. Belo Horizonte, Grafica da CEFET, 1987.
- LEITE, A. S. Cores, Furos - Material Concreto da Linha de Piaget. São Paulo, Manole, 1989.
- LIBÂNEO, J. C. Didática e Prática Histórico-social. In: Democratização da Escola Pública. São Paulo, Loyola, 1985.
- MAGALHAES,M.N.Noções de Probabilidade e Estatística. 4ªed.SP.2002
- MARTINS, G.A. – Princípios de estatísticas. 8ª edição. São Paulo, SP. Atlas, 2004.
- MARTINS.G. A –Estatística Geral e Aplicada. SP. Atlas. 2002.
- MATTANA, Gisselda. Propuesta interdisciplinaria para el desarrollo de habilidades en estadística dirigida a estudiantes de pedagogía del IVE. *Seminario Internacional de Docencia Universitaria*. Cienfuegos – Cuba: Universidad de Cienfuegos. (CEDES) Centro de Estudios de la Didáctica y de la Educación Superior. 17 a 23 out. 2004. Ponencia.
- _____. Estatística nos cursos de Pedagogia: uma proposta interdisciplinar. Seminário de Educação. Cuiabá: UFMT, 2002.
- _____. Estatística na educação. Folha do Estado. Cuiabá. Seção opinião, p. 2, 24, mar. 2003.
- _____. Estatística em educação. Folha do Estado. Cuiabá. Seção opinião, p. 2, 06, abr. 2003.

- _____. A importância da Estatística. Folha do Estado. Cuiabá. Seção opinião, p. 2, 20, abr. 2003.
- _____. O que falta para crescer?. Folha do Estado. Cuiabá. Seção opinião, p. 2, 13, jun. 2003.
- _____. Estatística nos cursos de Pedagogia: uma proposta interdisciplinar II. Seminário de Educação. Cuiabá: UFMT, 2003.
- MAZZON, J.A. Censo Escolar: controle de qualidade. Revista brasileira de Estudos Pedagógicos. Nº 191. V. 79. 1998.
- MONROE, P. História da Educação. São Paulo, Nacional, 1987.
- MOREIRA, A.F. Currículos e programas no Brasil. 3ª ed. Ed. Papirus, 1997
- MOYSES, L. M. O desafio de saber ensinar. 2ª ed. Ed. Papirus, SP, 1995
- NETO, H. N. Filosofia da Educação. Melhoramentos. SP. 1988.
- NOGUEIRA, N. R. Interdisciplinaridade Aplicada. Érica. SP. 1998.
- NOT, L. As Pedagogias do Conhecimento. São Paulo, Difusão Editorial, 1981.
- OLIVEIRA, M. K. Vigotsky e o Processo de Formação de Conceitos. In: TAILLER, Y. et al. Piaget, Vigotsky & Wallon. São Paulo, Summus, 1992.
- OLIVEIRA, M. R. N. S. A Reconstrução da Didática: Elementos Teórico-metodológicos. Campinas, Papirus, 1992.
- PENIN, S. T. S. A Prática de Ensino da Disciplina Didática nos Cursos de Licenciatura da FEUSP: Considerações Sobre uma Vivência. São Paulo, Caderno CEDES, Nº 21, 1988.
- PIMENTA, S.G. – O estágio da formação do professor: unidade teoria e prática. Cortez, 2ª edição, São Paulo, 1995.
- POZO, J.I. – A Solução de Problemas: Aprender a Resolver, Resolver para aprender:PA, Artemed, 2002.
- RANGEL M. Currículo de 1º e 2º graus no Brasil. Vozes. RJ – 1988
- SAVIANI, D. – A escola e a democracia. São Paulo, Cortez, 1984.
- SACRISTAN, G.J. Consciência e Ação Sobre a Prática Como Libertação Profissional dos Professores, em Innova, Antonio (org.) Portugal, Porto Editora, 1991.
- SACRISTAN, G.J. La enseñanza: su teoría y su práctica- Madrid: Akal. 1983.
- SCHON, D. EDUC. PROF. REFL. Para o ENS. E APREN.PA.Artes Médicas, 2000.
- SILVA, T.R.N. – Influências teóricas no ensino e no currículo no Brasil. Papirus, 1997.
- STRUIK, D. J. História Concisa das Matemáticas. Lisboa, Gradiva, 1989.

- VEIGA, I. P. A. (Org.) Repensando a Didática. Campinas, Papirus, 1988.
- VIEIRA; S. P. - Princípios de Estatística. SP:Pioneira. 2ªed.2002
- TAHAN, M. – Didática da matemática. Saraiva, 1965.
- TYLER R.W. - Princípios Básicos de Currículo e Ensino. 10a. Ed. Globo RS 1988
- VYGOTSKY, L.S. – Pensamento e linguagem. São Paulo, Martins Fontes, 1989.
- VENTURA. F. H. M. A Organização do currículo por Projetos de trabalho. 5ªed. Artmed, RS, 1998.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta (inicial)

1- Le gustó la disciplina Estadística Aplicada el Educação yo?.

Sí _____ Non _____

¿Por _____

qué?

2- ¿Usted encuentra necesita usar en su día a día?

¿Sí _____ Non _____ Las veces? _____

3- ¿Qué usted cambiaría en la disciplina de la Estadística?

4- ¿Usted piensa tiene el conocimiento matemático para asimilar los volúmenes de la Estadística? ¿Cómo usted evalúa ese conocimiento?

_____ Bueno muy bueno _____ Malo

5- ¿Algunos trabajaron el momento con las estadísticas en la computadora?

Sí _____ Non _____

6- ¿Uno trabajó cómo evalúa su conocimiento?

_____ Bueno muy bueno _____ Malo

7- ¿Usted se motiva para perfeccionar su conocimiento de Estadísticas?

Mucho _____ Regular un poco _____

8- ¿Cómo usted gustaría que eso se proporcionó las clases de la estadística?

9- ¿Qué volúmenes de la estadística que usted considera importante?

10-¿En la situación actual de la educación dónde contemplaría las Estadísticas?
¿O dónde las estadísticas contribuirían a una mejora significativa?

11-¿En su trabajo dónde la Estadística es incluido?

Anexo 2. Algunos de los proyectos ejecutados por los estudiantes-profesores

1. La enseñanza guió a los problemas de los cuatro funcionamientos de Matemática
2. El análisis del escape escolar de 5a. a 8a. La serie
3. La recreación interactiva: una posibilidad de manejar el intervalo con menos agresividad
4. Las dificultades aprendiendo en el Matemática
5. El ciclada escolar
6. Los niños con aprender las dificultades. La clase especial.
7. La música en el pre-escuela
8. Yo enseño el efetos colateral de la delincuencia al disminuido eficaz.
9. La introducción del concepto de justicia en la enseñanza fundamental.
10. Valoraçã del efetos de la recuperación proyectan alimentaría a Nuestra Señora de cuidado de día de Liberación
11. La importancia de la conferencia en la escuela en las manos de los estudiantes.
12. La valorización del incremento del turismo en Brasil.

13. La caracterización del trabajo en la enseñanza fundamental
14. La cultura a través del rescate de las Casas Viejas del Barrio del puerto
15. Subiendo de conferencias dentro de los asuntos polémicos sociales.
16. Los caminos y las estrategias de extranjeras de las compañías que el compitem en Excelencia con las compañías brasileñas.
17. La reducción del disminuido de mortalidad infantil los funcionamientos Cesárea.
18. Valoração del apoyo del gobierno a la durabilidad del niño en la escuela
19. La educación medioambiental en la enseñanza fundamental
20. La importancia de las vacunas de los 1a. a las 4a. La serie
21. La prevención del cáncer del pulmón en Cuiabá
22. El fracaso escolar de los 3a. La serie de la enseñanza Fundamental

Anexo 3. Encuesta (final)

1. Le gustó la disciplina Estadística Aplicada el Educação II?.

Sí _____ Non _____

¿Por

qué?

2. ¿Usted encuentra más necesidad de usar en su día a día?

¿Sí _____ Non _____ Las veces? _____

3. ¿Qué usted cambiaría en la disciplina de la Estadística?

4. ¿Usted encuentra ahora que eso tiene el conocimiento matemático para
asimilar los volúmenes de la Estadística? ¿Cómo usted evalúa ese
conocimiento?

_____ Bueno muy bueno _____ Malo

5. ¿Algunos trabajaron el momento con las estadísticas en la computadora?

Sí _____ Non _____

6. ¿Uno trabajó cómo evalúa su conocimiento?

_____ Bueno muy bueno _____ Malo

7. ¿Usted se motiva para perfeccionar su conocimiento de Estadísticas?

Mucho _____ Regular un poco _____

8. ¿Cómo usted gustaría que eso se proporcionó las clases de la estadística?

9. ¿Qué volúmenes de la estadística que usted considera importante?

10. ¿En la situación actual de la educación dónde contemplaría las Estadísticas?
¿O dónde las estadísticas contribuirían a una mejora significativa?

11. ¿En su trabajo dónde la Estadística es incluido?

Anexo 4. Distribución de la muestra por edad

Estatísticos descritivos da idade

IDADE						
GRUPO	N	Média	Desvio padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Experimental	27	27,93	8,25	26,00	18	50
Controle	24	32,54	7,84	34,00	19	45
Total	51	30,10	8,31	29,00	18	50

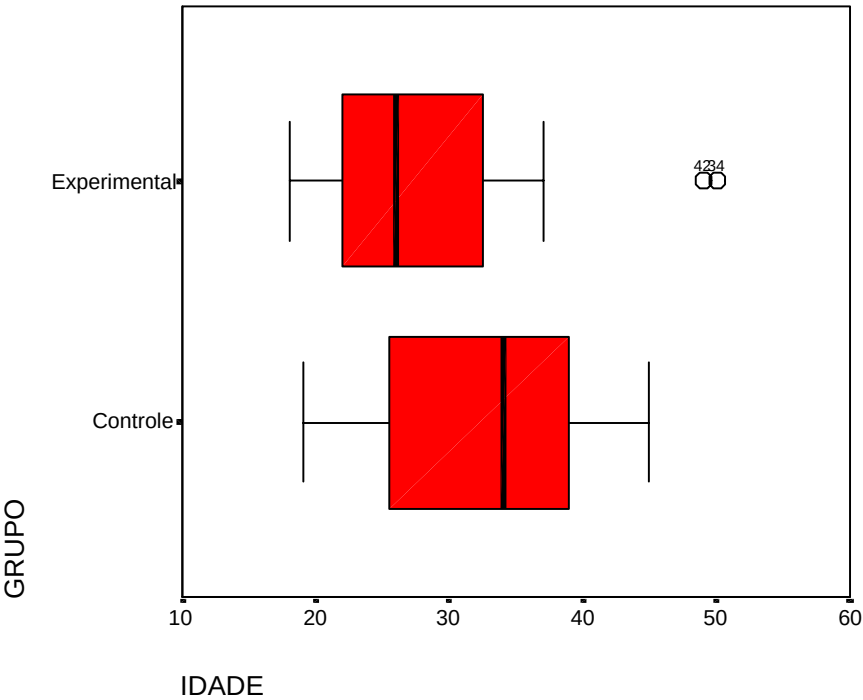
Scores médios segundo Mann-Whitney

GRUPO		N	Score médio	Soma de scores
IDADE	Experimental	27	21,78	588,00
	Controle	24	30,75	738,00

Estatísticos de contraste

				IDADE
U de Mann-Whitney				210,000
W de Wilcoxon				588,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.			,031 ^a
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior		,027
		Limite superior		,036

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 442399356.



Anexo 5. Distribución de la muestra por el sexo.

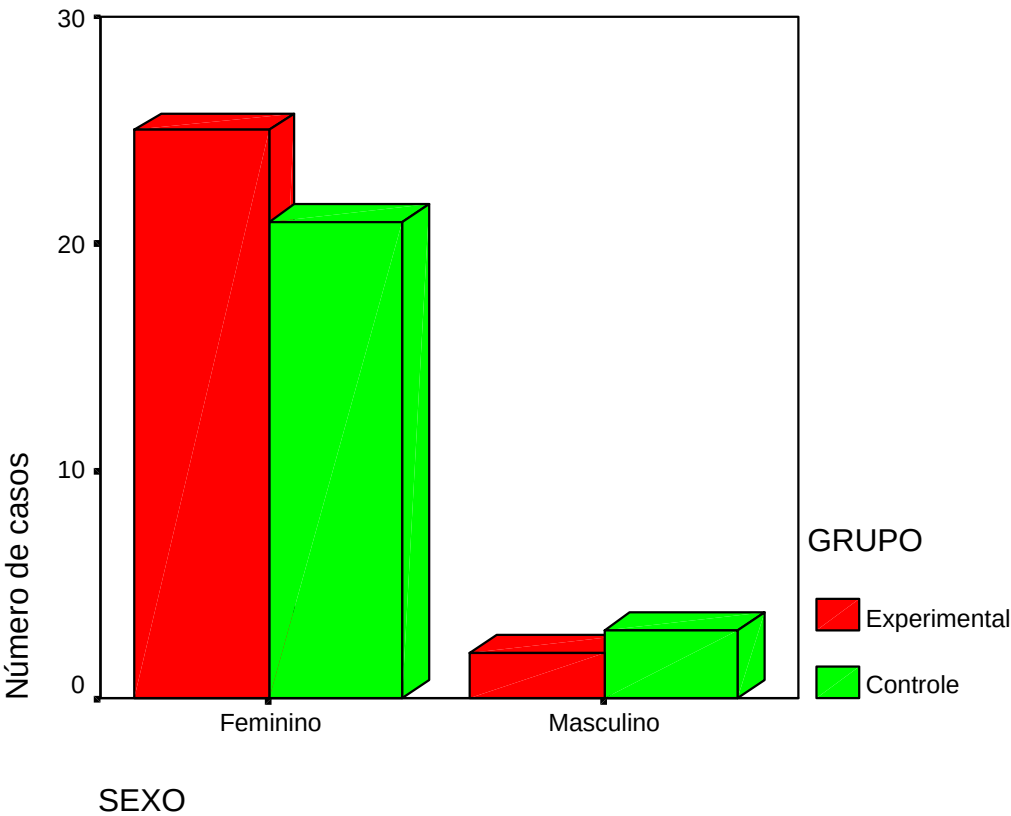
Tabela de contingência SEXO vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
SEXO	Feminino	Número	25	21	46
		% de GRUPO	92,6%	87,5%	90,2%
	Masculino	Número	2	3	5
		% de GRUPO	7,4%	12,5%	9,8%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-quadrado^a

	Valor	gl	Sig. exata (bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	,373	1	,656
Razão de verossemelhança	,373	1	,656
Estatístico exato de Fisher			,656

a. Para as tabelas de contingência 2x2, se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo.



Anexo 6. Gusto por la disciplina Estadística I.

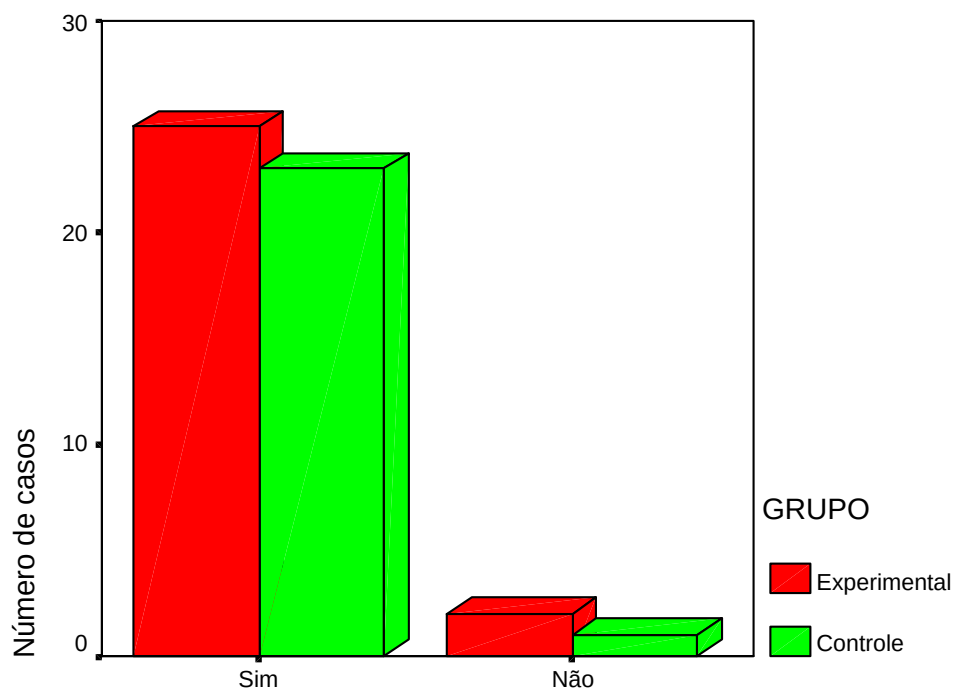
Tabela de contingência GOSTO vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Gostou da disciplina Estatística I	Sim	Número	25	23	48
		% de GRUPO	92,6%	95,8%	94,1%
	Não	Número	2	1	3
		% de GRUPO	7,4%	4,2%	5,9%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-quadrado²

	Valor	gl	Sig. exata (bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	,241	1	1,000
Razão de verossemelhança	,247	1	1,000
Estatístico exato de Fisher			1,000

- a. Para as tabelas de contingência 2x2, se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo.



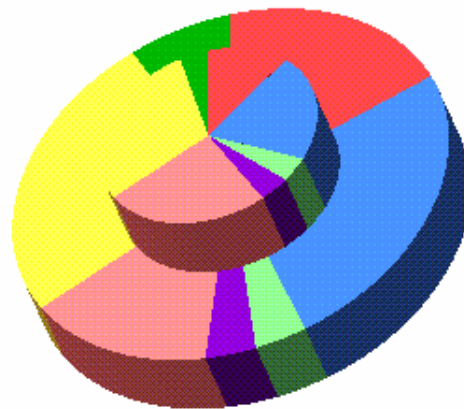
Gostou da disciplina Estatística I

Anexo 7. Razones para gostar o no de Estadística I.

RAZÕES para gostar por GRUPO

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Por que gostou de Estatística I	Não responde	5	3	8
	Ajuda a entender	7	5	12
	Gostei da professora	1	1	2
	Gostei dos conteúdos	1	1	2
	Da base para o dia a dia	4	6	10
	Aprendi mais um pouco	7	7	14
	Não gostei	2	1	3
Total		27	24	51

Experimental
Controle



Por que gostou de Estatística I

- Não responde
- Ajuda a entender matemática, dados e gráficos
- Gostei da professora
- Gostei dos conteúdos
- Da base para o dia a dia
- Aprendi mais um pouco
- Não gostei

Anexo 8. Si encuentra necesidad de usar la Estadística en su día a día.

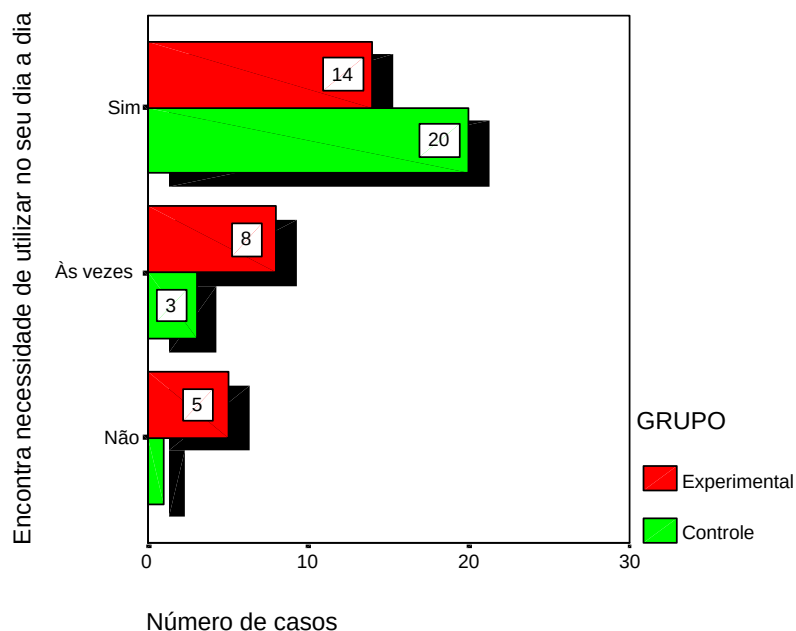
Tabela de contingência NECESSIDADE vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Encontra necessidade de utilizar no seu dia a dia	Sim	Número	14	20	34
		% de GRUPO	51,9%	83,3%	66,7%
	Às vezes	Número	8	3	11
		% de GRUPO	29,6%	12,5%	21,6%
	Não	Número	5	1	6
		% de GRUPO	18,5%	4,2%	11,8%
Total	Número	27	24	51	
	% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%	

Provas de Qui-quadrado

	Valor	gl	Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confiança de 99%	
				Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	5,842	2	,061 ^a	,055	,067
Razão de verossemelhança	6,157	2	,061 ^a	,055	,067
Estatístico exato de Fisher	5,551		,068 ^a	,061	,074

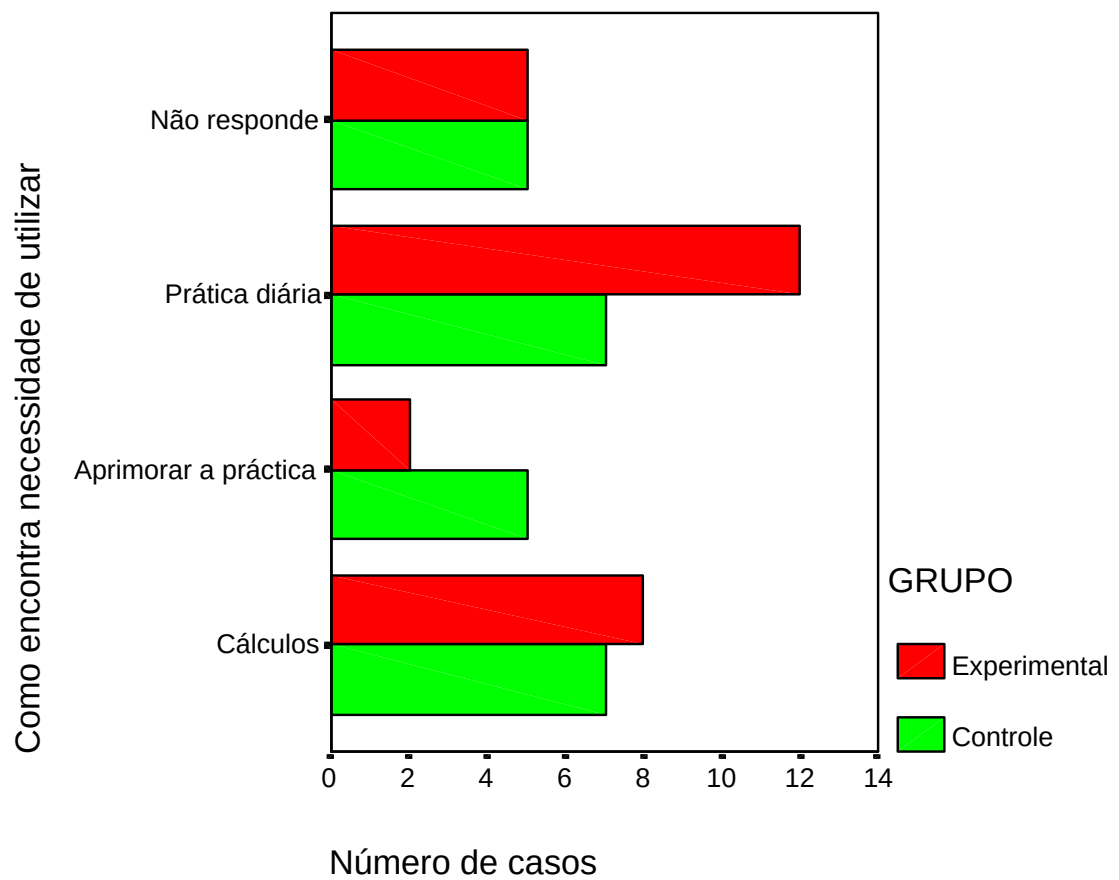
a. Baseada em 10000 tabelas amostrais com semente de início 1660843777.



Anexo 9. Como encontra necesidad de usar Estadística .

Como encontra a necessidade

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Como encontra necessidade de utilizar	Não responde	5	5	10
	Prática diária	12	7	19
	Aprimorar a prática	2	5	7
	Cálculos	8	7	15
Total		27	24	51



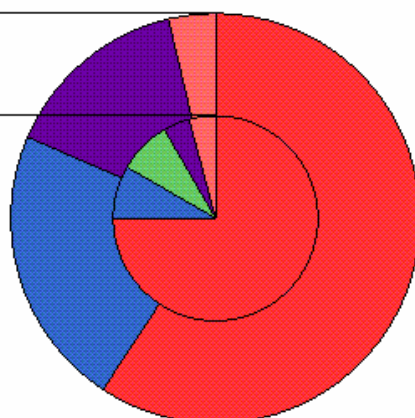
Anexo 10. Qué usted cambiaría en la disciplina Estadística.

O que você mudaria na disciplina

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
O que você mudaria na disciplina Estatística	Nada	16	18	34
	Atualizar	6	2	8
	Mias aulas		2	2
	Não sabe	4	1	5
	Gráficos	1	1	2
Total		27	24	51

Experimental

Controle



O que você mudaria na disciplina Estatística

- Nada
- Atualizar
- Mais aulas
- Não sabe
- Gráficos

Anexo 11. Piensa que tiene conocimientos matemáticos para asimilar Estadística.

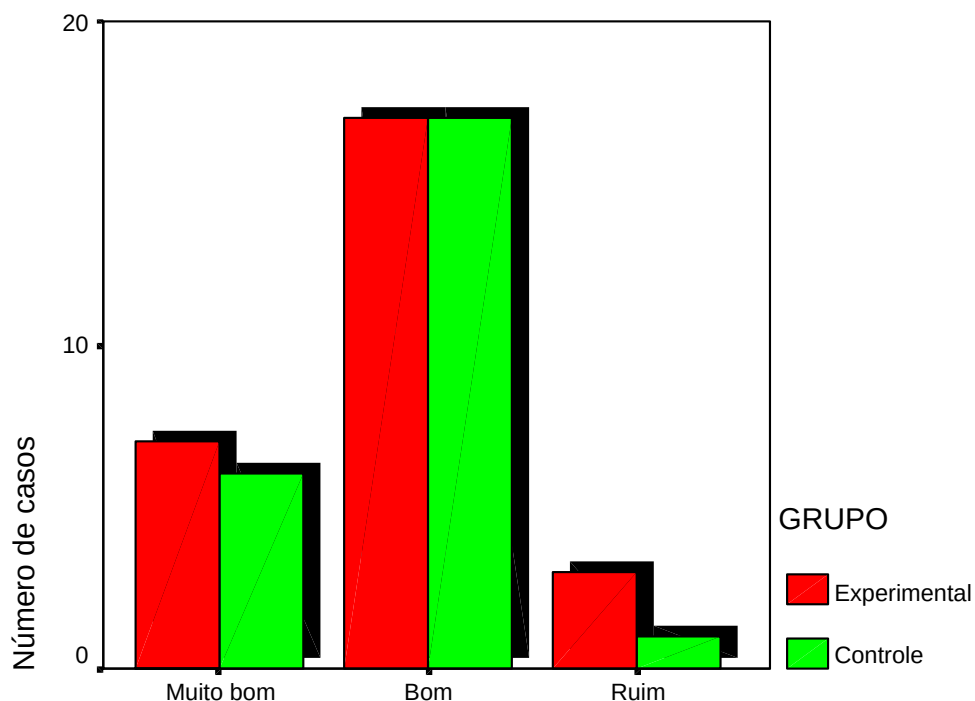
Tabela de contingência

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Acha que têm conhecimentos matemáticos para assimilar Estatística	Muito bom	Número	7	6	13
		% de GRUPO	25,9%	25,0%	25,5%
	Bom	Número	17	17	34
		% de GRUPO	63,0%	70,8%	66,7%
	Ruim	Número	3	1	4
		% de GRUPO	11,1%	4,2%	7,8%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-quadrado

			Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confiança de 99%	
				Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	,904	2	,745 ^a	,733	,756
Estatístico exato de Fisher	,883		,745 ^a	,733	,756

a. Baseada em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 1660843777.



Acha que têm conhecimentos matemáticos para Estatística

Anexo 12. Trabajo estadística con computadora alguna vez.

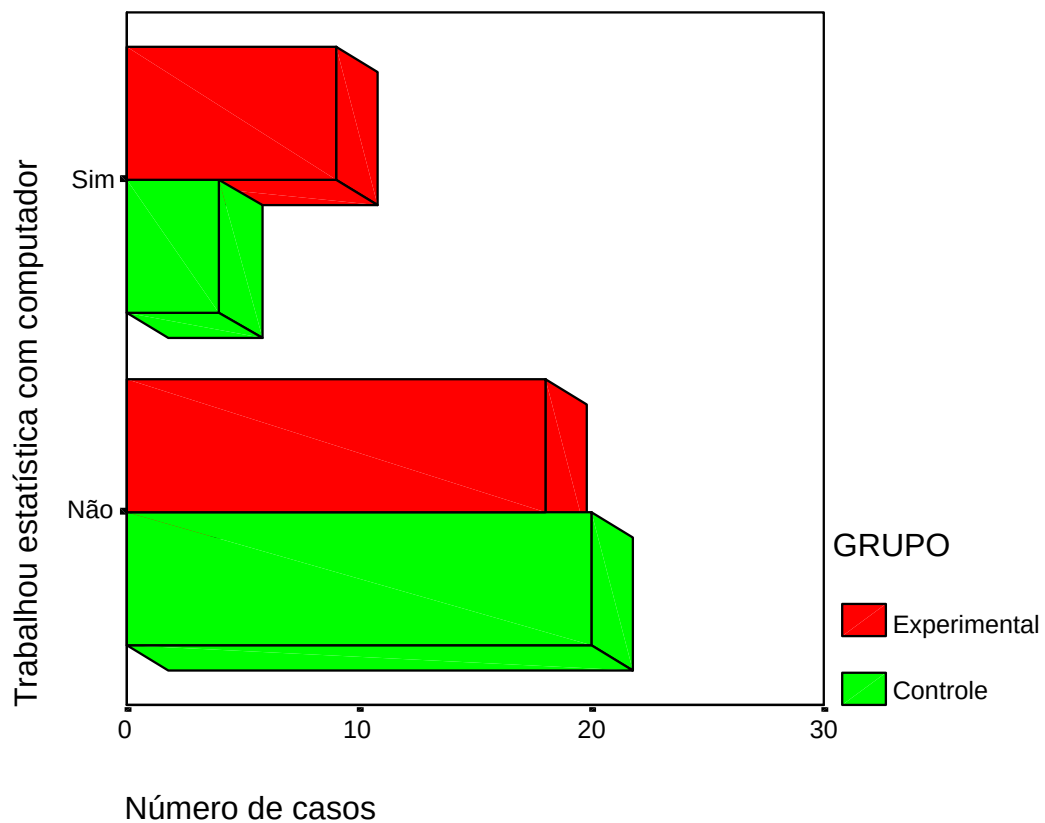
Tabela de contingência

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Trabalhou estatística com computador alguma vez	Sim	Número	9	4	13
		% de GRUPO	33,3%	16,7%	25,5%
	Não	Número	18	20	38
		% de GRUPO	66,7%	83,3%	74,5%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-quadrado

	Valor	gl	Sig. exacta (bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	1,858	1	,211
Estatístico exato de Fisher			,211

- a. Para as tabelas de contingência 2x2, se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo.



Anexo 13. Se trabajó cómo evaluar sus conocimientos

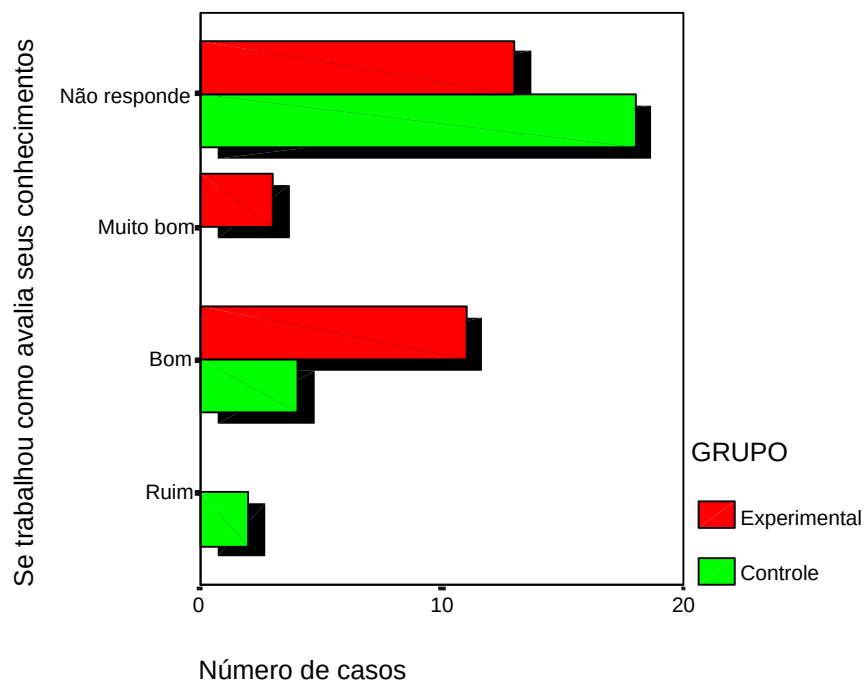
Tabela de contingência

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Se trabalhou como avalia seus conhecimentos	Não responde	Número	13	18	31
		% de GRUPO	48,1%	75,0%	60,8%
	Muito bom	Número	3		3
		% de GRUPO	11,1%		5,9%
	Bom	Número	11	4	15
		% de GRUPO	40,7%	16,7%	29,4%
	Ruim	Número		2	2
		% de GRUPO		8,3%	3,9%
Total	Número	27	24	51	
	% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%	

Provas de qui-quadrado

			Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confiança de 99%	
				Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	Valor	gl	,014 ^a	,011	,017
Estatístico exato de Fisher	8,061	3	,018 ^a	,014	,021

a. Baseada em 10000 tabelas amostrais com semente de início 1660843777.



Anexo 14. Está motivado para perfeccionar sus conocimientos de Estadística

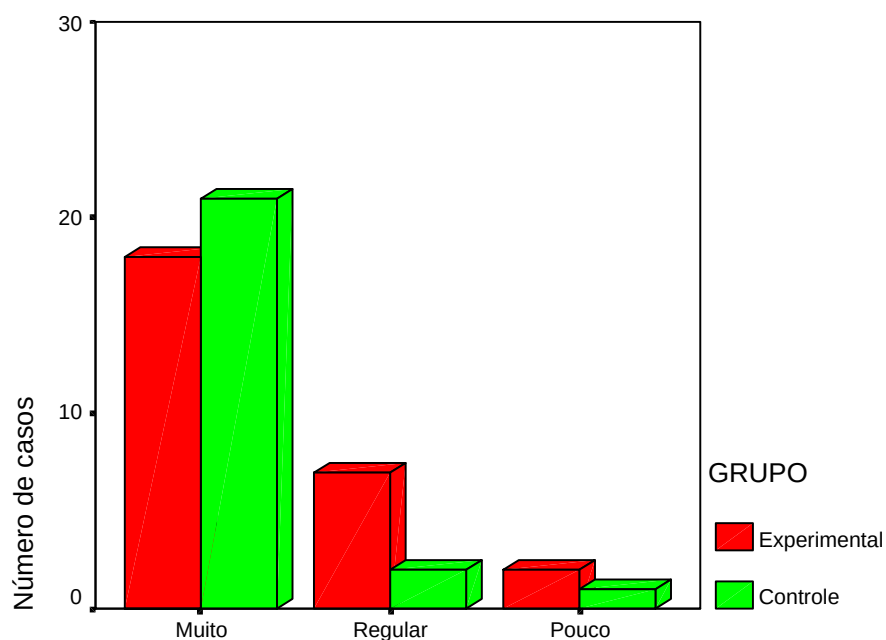
Tabela de contingência

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Esta motivado a aprimorar seus conhecimentos de Estatística	Muito	Número	18	21	39
		% de GRUPO	66,7%	87,5%	76,5%
	Regular	Número	7	2	9
		% de GRUPO	25,9%	8,3%	17,6%
	Pouco	Número	2	1	3
		% de GRUPO	7,4%	4,2%	5,9%
Total		Número	27	24	51

Provas de qui-quadrado

	Valor	gl	Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confiança de 99%	
				Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	3,176	2	,240 ^a	,229	,251
Estatístico exato de Fisher	3,134		,240 ^a	,229	,251

a. Baseada em 10000 tabelas amostrais com semente de início 1660843777.

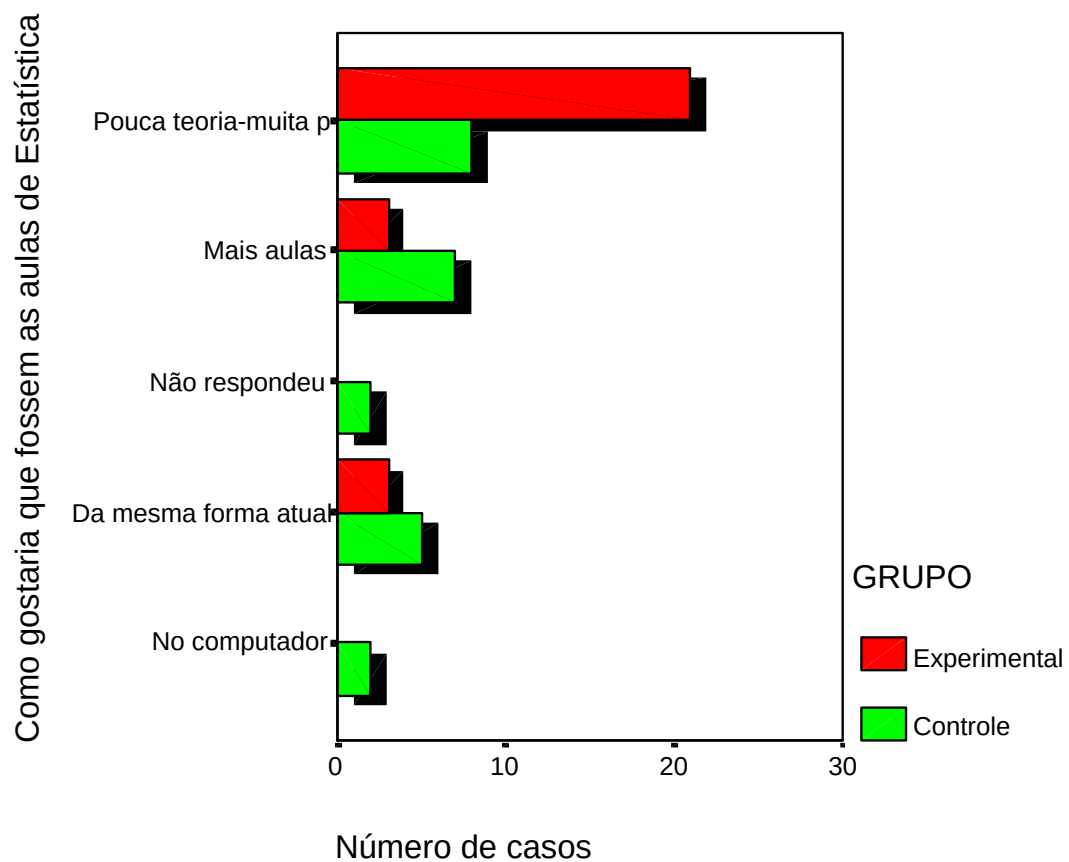


Esta motivado a aprimorar seus conhecimentos de Estatística

Anexo 15. Cómo a Usted le gustaría que fueran impartidas las clases de Estadística

Como gostaria que fossem ministradas as aulas

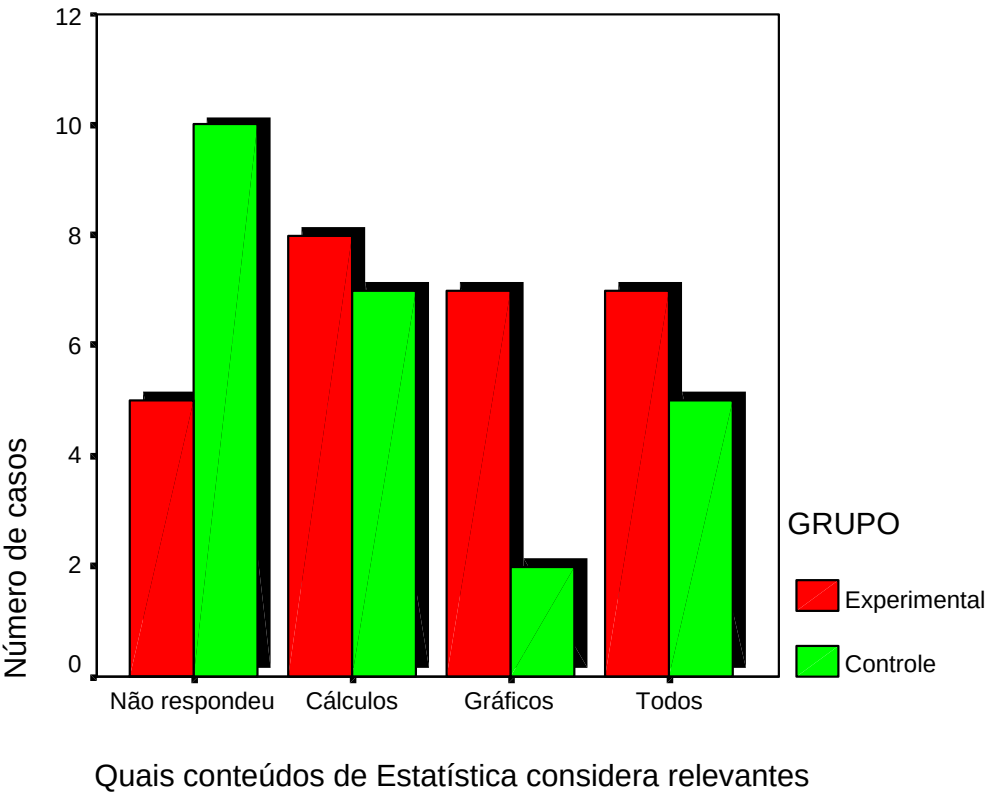
		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Como você gostaria que fossem ministradas as aulas de Estatística	Pouca teoria-muita prática	21	8	29
	Mais aulas	3	7	10
	Não respondeu		2	2
	Da mesma forma atual	3	5	8
	No computador		2	2
Total		27	24	51



Anexo 16. Qué contenidos de Estadística considera importantes

Tabela de contingência

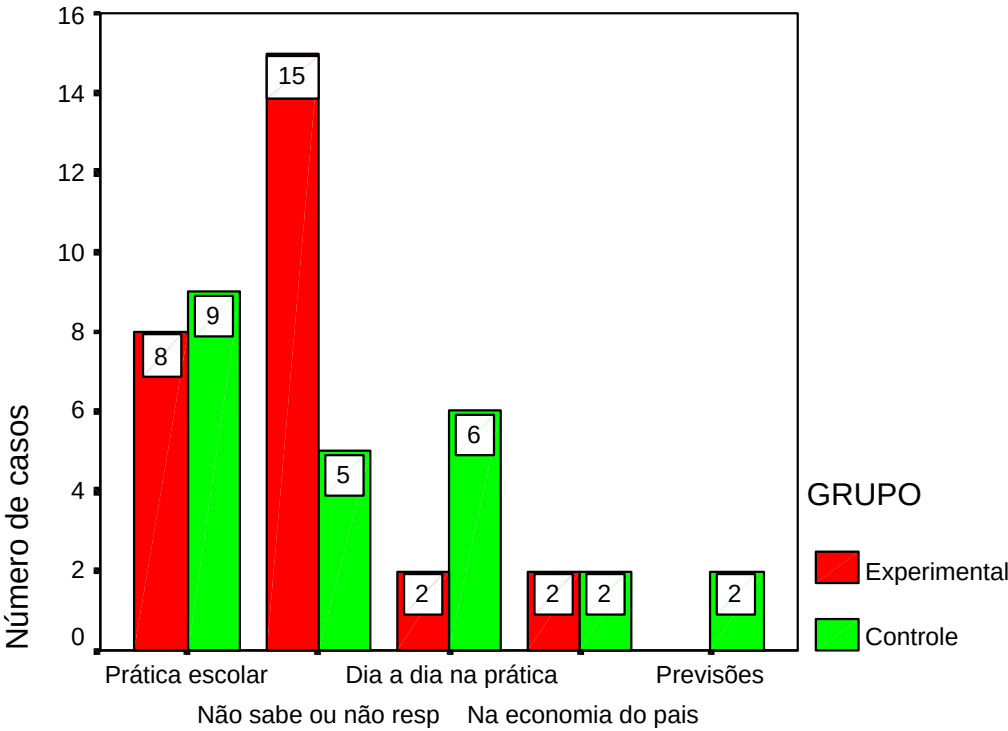
		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Quais conteúdos de Estatística considera relevantes	Não respondeu	5	10	15
	Cálculos	8	7	15
	Gráficos	7	2	9
	Todos	7	5	12



Anexo 17. Dónde contemplaría la Estadística para una mejora significativa

Onde contemplar a Estatística

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Onde contemplaria a Estatística para uma melhora significativa	Prática escolar	8	9	17
	Não sabe ou não	15	5	20
	Dia a dia na prática	2	6	8
	Na economia do pais	2	2	4
	Previsões		2	2
Total		27	24	51



Onde contemplaria a Estatística para uma melhora significativa

Anexo 18. Trabaja con Estadística

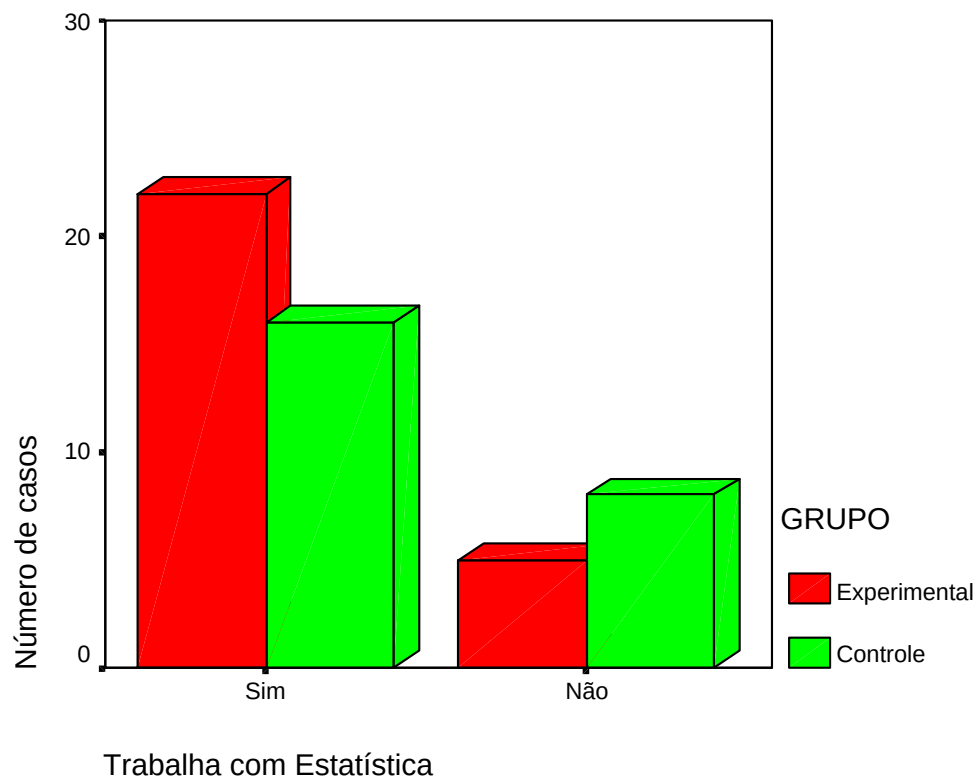
Tabela de contingência

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Trabalha com Estatística	Sim	Número	22	16	38
		% de GRUPO	81,5%	66,7%	74,5%
	Não	Número	5	8	13
		% de GRUPO	18,5%	33,3%	25,5%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-quadrado^a

	Valor	gl	Sig. exacta (bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	1,468	1	,336
Estatístico exato de Fisher			,336

- a. Para as tabelas de contingência 2x2, se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo.



Anexo 19. Resultados en Estadística Aplicada I por los grupos

Estatísticos descritivos dos resultados em Estatística I

Resultados em Estatística I

GRUPO	N	Média	Desvio padrão	Mediana
Experimental	27	8,2222	,9337	8,0000
Controle	24	8,0625	1,0248	8,0000
Total	51	8,1471	,9711	8,0000

Scores médios segundo Mann-Whitney

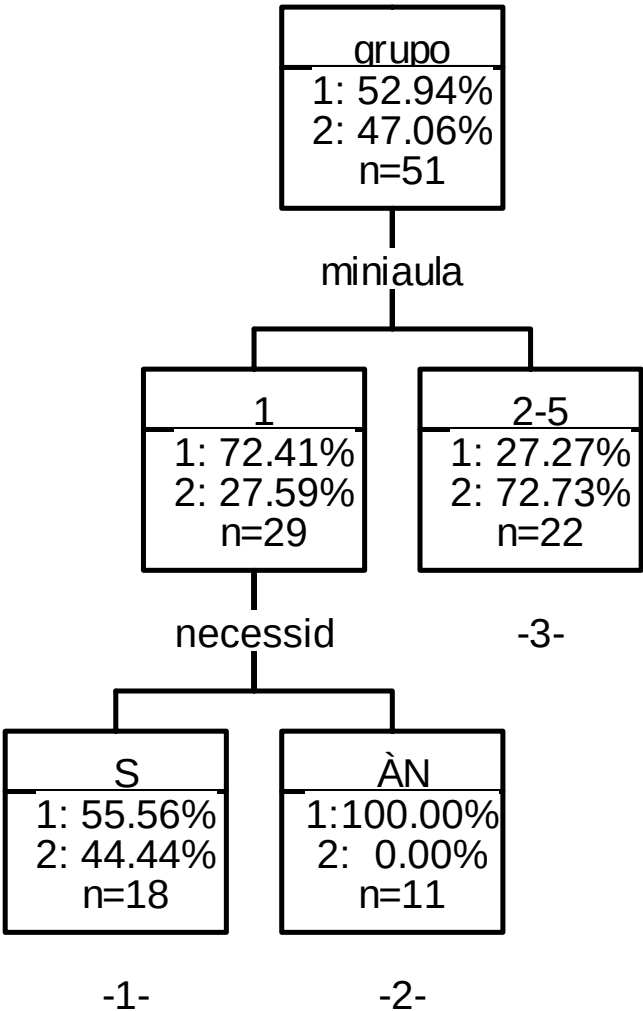
GRUPO		N	Score médio	Soma de scores
Resultados em Estatística I	Experimental	27	27,44	741,00
	Controle	24	24,38	585,00
	Total	51		

Estatísticos de contraste

				Resultados em Estatística I
U de Mann-Whitney				285,000
W de Wilcoxon				585,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.			,452 ^a
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior		,439
		Limite superior		,464

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de início 442399356.

Anexo 20. Comparação multivariada dos grupos no momento inicial.



id	count	score	vars...	
-1-	18	55.56	miniaula=1	necessid=S
-2-	11	100.00	miniaula=1	necessid=ÀN
-3-	22	27.27	miniaula=2-5	

Id	size	% of all	score	index	Cum: size	% of all	score	index
2	11	21.6	100	189	11	21.6	100	189
1	18	35.3	55.56	105	29	56.9	72.41	137
3	22	43.1	27.27	52	51	100.0	52.94	100

Anexo 21. Gustó de la disciplina Estadística II vs. GRUPO

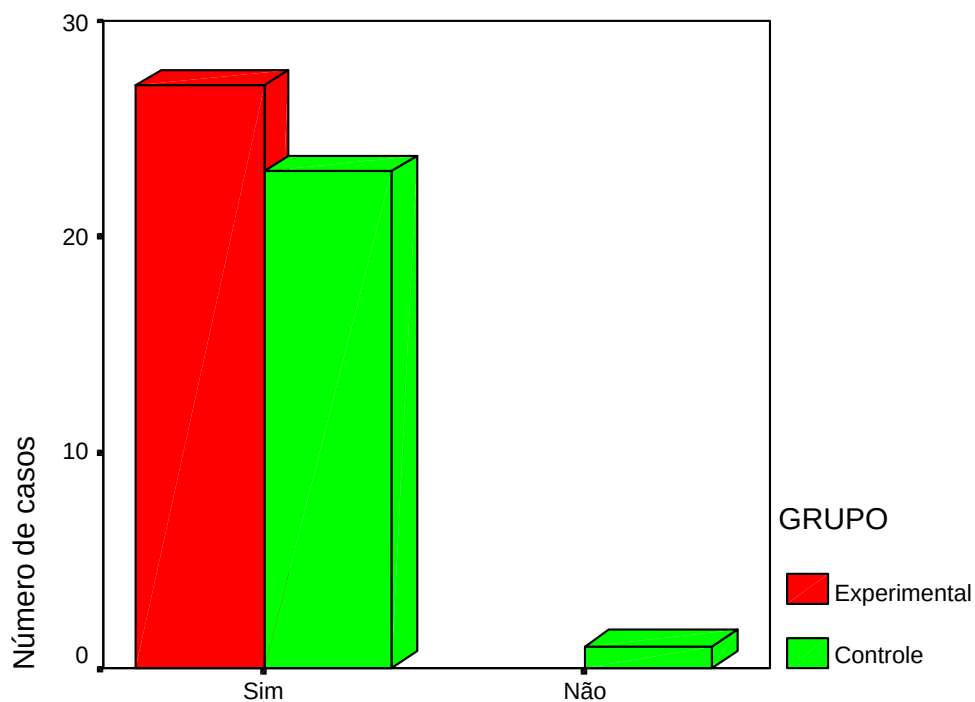
Tabela de contingência GOSTO DEPOIS vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Gostou da disciplina Estatística II	Sim	Número	27	23	50
		% de GRUPO	100,0%	95,8%	98,0%
	Não	Número		1	1
		% de GRUPO		4,2%	2,0%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-cuadrado^a

	Valor	gl	Sig. exata (bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	1,148	1	,471
Razão de verossemelhança	1,530	1	,471
Estatístico exato de Fisher			,471

a. Para as tabelas de contingência 2x2, se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo.



Gostou da disciplina Estatística II

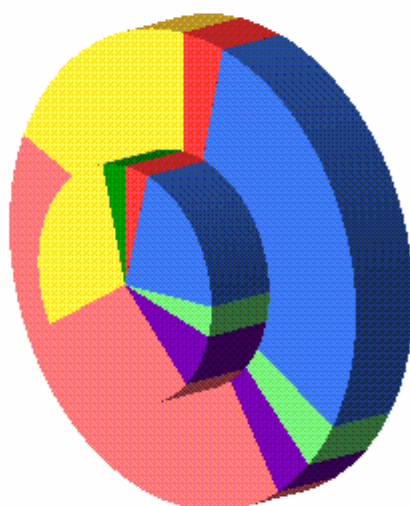
Anexo 22. Por qué gustó de Estadística ahora.

Por que gustou da Estatística II por GRUPOS

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Por que gostou de Estatística II	Não responde	1	1	2
	Ajuda a entender	8	5	13
	Gostei da professora	1	1	2
	Gostei dos conteúdos	1	2	3
	Da base para o dia a dia	11	7	18
	Aprendi mais um pouco	5	7	12
	Não gostei		1	1
Total		27	24	51

Experimental

Controle



Por que gostou de Estatística II

- Não responde
- Ajuda a entender matemática, dados e gráficos
- Gostei da professora
- Gostei dos conteúdos
- Da base para o dia a dia
- Aprendi mais um pouco
- Não gostei

Anexo 23. Encuentra ahora necesidad de utilizar en su día a día.

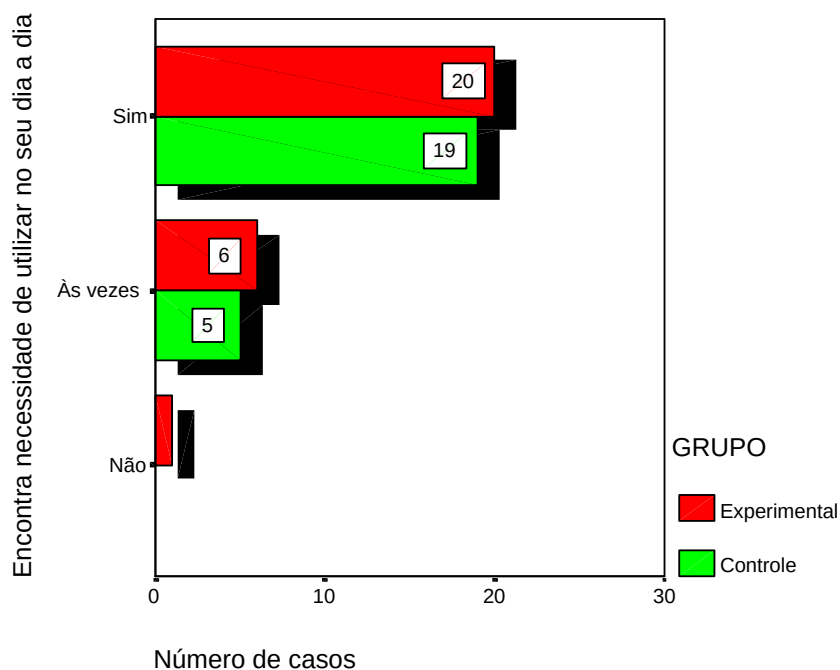
Tabela de contingência NECESSIDADE DEPOIS vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Encontra agora necessidade de utilizar no seu dia a dia	Sim	Número	20	19	39
		% de GRUPO	74,1%	79,2%	76,5%
	Às vezes	Número	6	5	11
		% de GRUPO	22,2%	20,8%	21,6%
	Não	Número	1		1
		% de GRUPO	3,7%		2,0%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-cuadrado

	Valor	gl	Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confiança de 99%	
				Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	,943	2	1,000 ^a	1,000	1,000
Razão de verossemelhança	1,326	2	1,000 ^a	1,000	1,000
Estatístico exato de Fisher	,925		1,000 ^a	1,000	1,000

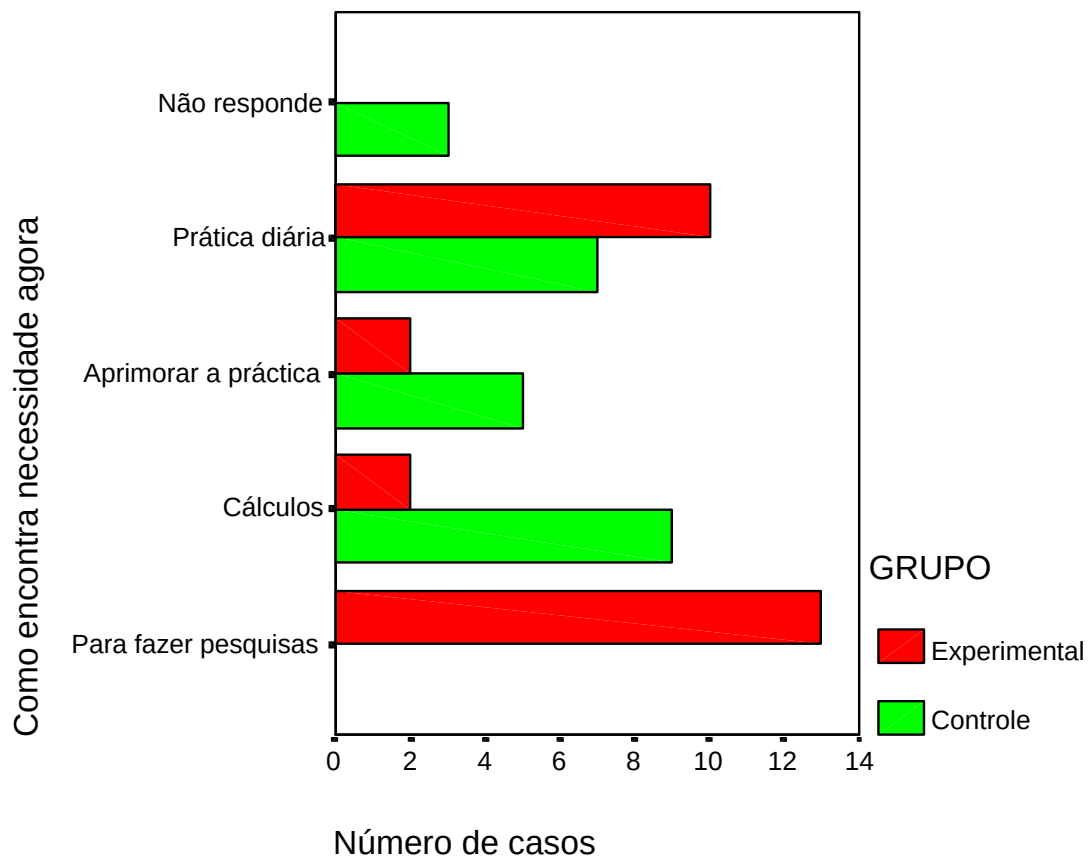
a. Baseada em 10000 tabelas amostrais com semente de início 334431365.



Anexo 24. Cómo encontró necesidad de utilizarla ahora.

Como encontra necessidade de utilizar agora por GRUPOS

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Como encontra necessidade de utilizar agora	Não responde		3	3
	Prática diária	10	7	17
	Aprimorar a prática	2	5	7
	Cálculos	2	9	11
	Para fazer pesquisas	13		13
Total		27	24	51



Anexo 25. Qué usted cambiaría en la disciplina Estadística II

O que mudaria na disciplina Estatística II por GRUPOS

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
O que você mudaria na disciplina Estatística II	Nada	14	18	32
	Atualizar	2	2	4
	Mais aulas		3	3
	Não sabe	1	1	2
	Começar com pesquisas	10		10
Total		27	24	51



Anexo 26. Pensa que tienes conocimientos matemáticos para asimilar la Estadística.

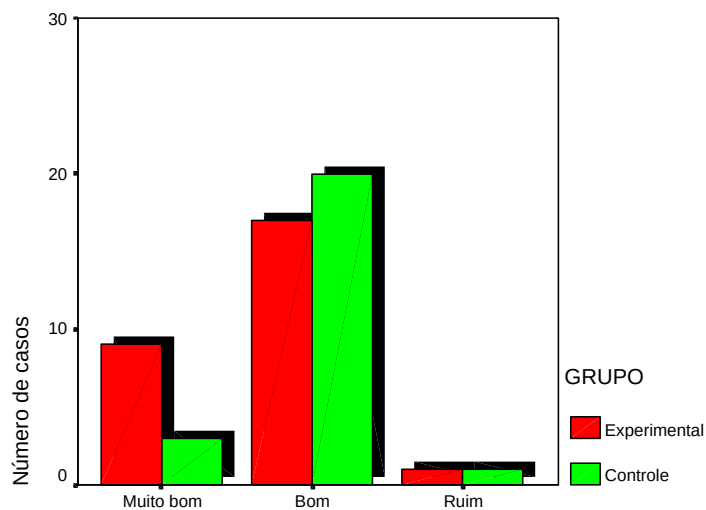
Tabela de contingência CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS DEPOIS vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Acha que têm conhecimentos matemáticos para assimilar Estatística	Muito bom	Número	9	3	12
		% de GRUPO	33,3%	12,5%	23,5%
	Bom	Número	17	20	37
		% de GRUPO	63,0%	83,3%	72,5%
	Ruim	Número	1	1	2
		% de GRUPO	3,7%	4,2%	3,9%
Total	Número	27	24	51	
	% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%	

Provas de qui-cuadrado

			Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confiança de 99%	
				Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	Valor	gl	,252 ^a	,241	,264
Razão de verossemelhança	3,077	2	,306 ^a	,294	,318
Estatístico exato de Fisher	3,206	2	,143 ^a	,134	,152

a. Baseada em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 334431365.



Acha agora que têm conhecimentos matemáticos

Anexo 27. Trabajo estadística con computadora alguna vez.

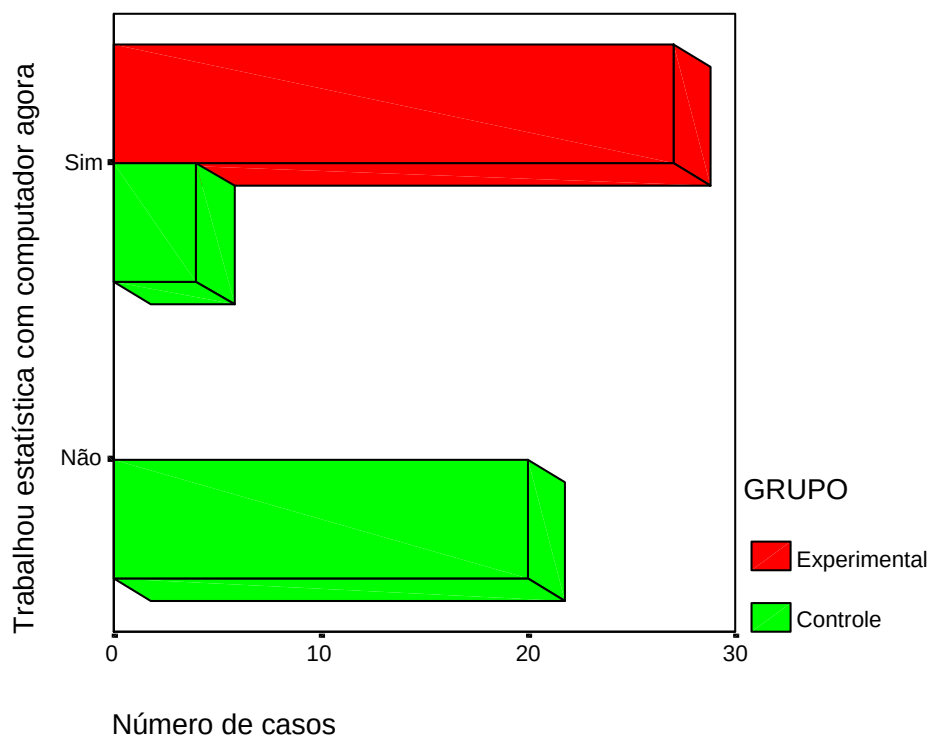
Tabela de contingência UTILIZAÇÃO DA COMPUTAÇÃO DEPOIS vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Trabalhou estatística com computador alguma vez	Sim	Número	27	4	31
		% de GRUPO	100,0%	16,7%	60,8%
	Não	Número		20	20
		% de GRUPO		83,3%	39,2%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-cuadrado^a

	Valor	gl	Sig. exata (bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	37,016	1	,000
Razão de verossemelhança	46,683	1	,000
Estatístico exato de Fisher			,000

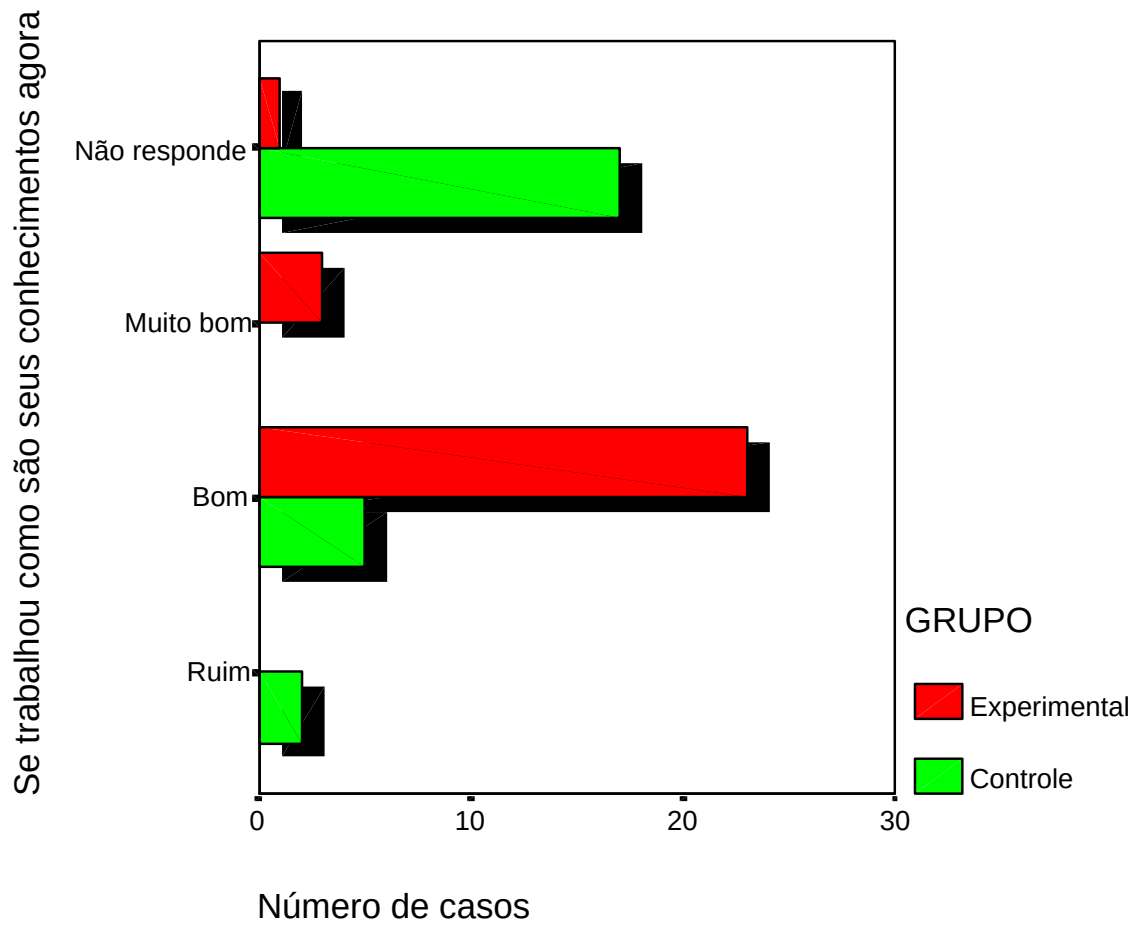
a. Para as tabelas de contingência 2x2, se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo.



Anexo 28. Se trabajó cómo evaluar sus conocimientos.

Se trabalhou agora como avalia seus conhecimentos por GRUPOS

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Se trabalhou como avalia seus conhecimentos	Não responde	1	17	18
	Muito bom	3		3
	Bom	23	5	28
	Ruim		2	2
Total		27	24	51



Anexo 29. Esta motivado para perfeccionar sus conocimientos de Estadística.

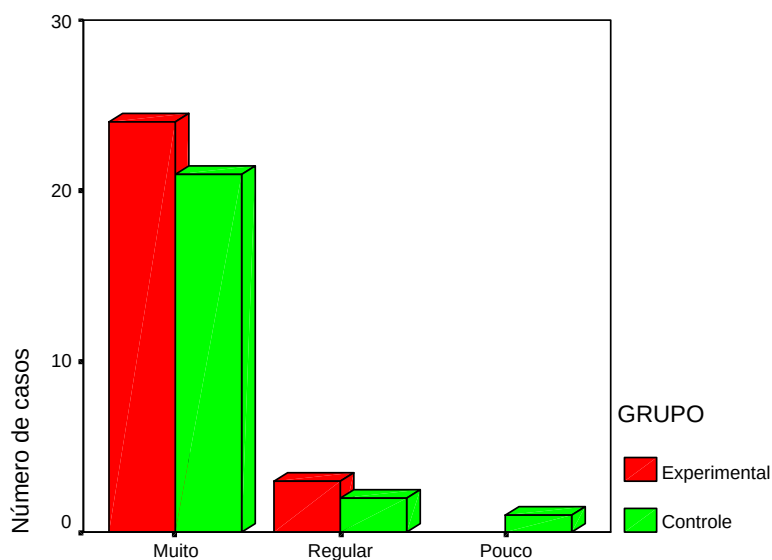
Tabela de contingência MOTIVAÇÃO A SUPERAR DEPOIS vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Esta motivado a aprimorar seus conhecimentos de Estatística	Muito	Número	24	21	45
		% de GRUPO	88,9%	87,5%	88,2%
	Regular	Número	3	2	5
		% de GRUPO	11,1%	8,3%	9,8%
	Pouco	Número		1	1
		% de GRUPO		4,2%	2,0%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-cuadrado

	Valor	gl	Sig. de Monte Carlo (bilateral)		
			Sig.	Intervalo de confiança de 99%	
				Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	1,228	2	,823 ^a	,813	,833
Razão de verossemelhança	1,611	2	,823 ^a	,813	,833
Estatístico exato de Fisher	1,231		,823 ^a	,813	,833

a. Baseada em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 334431365.

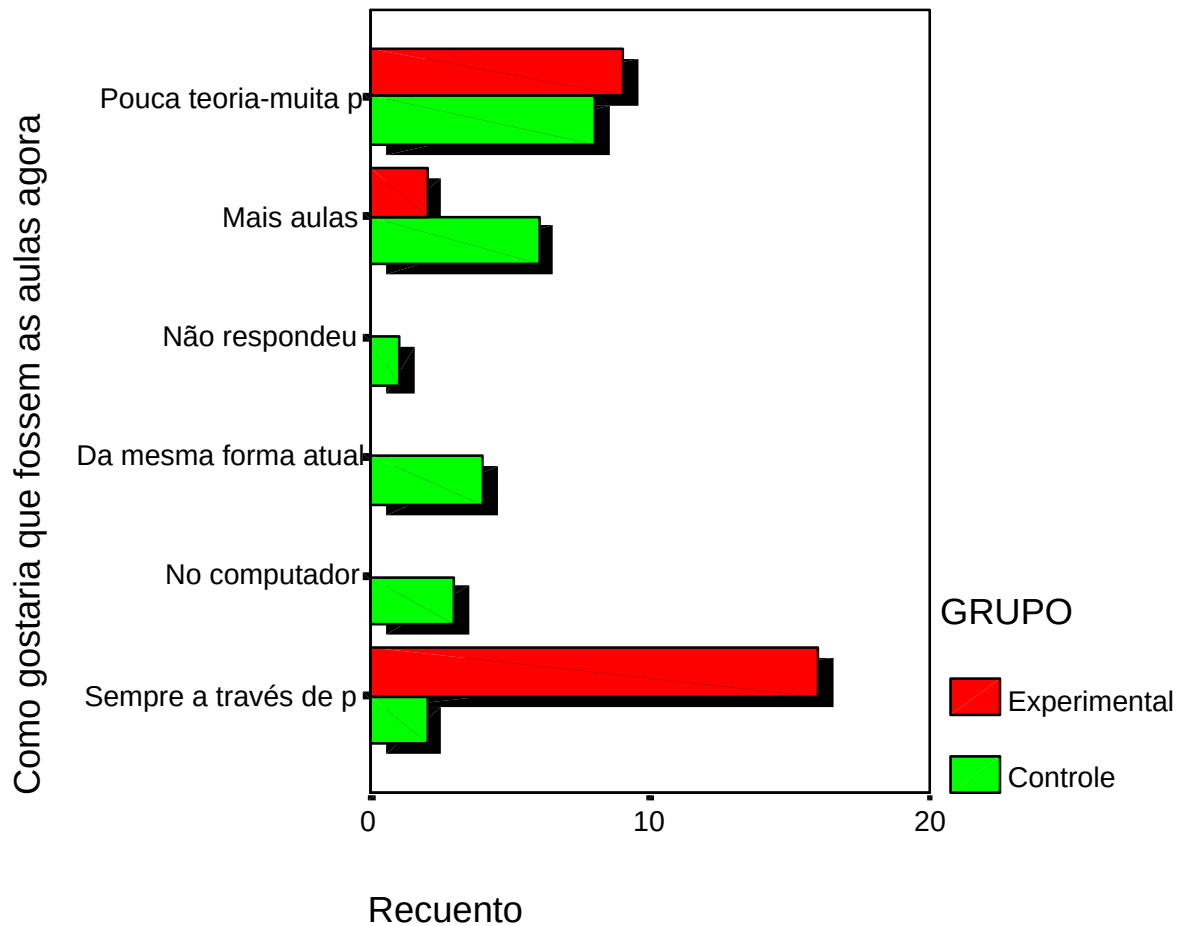


Esta motivado a superar-se em Estatística agora

Cercamiento 30. Como a usted le gustaría que fueran impartidas las clases de Estadística.

Como gostaria agora que fossem ministradas as aulas de Estatística por GRUPOS

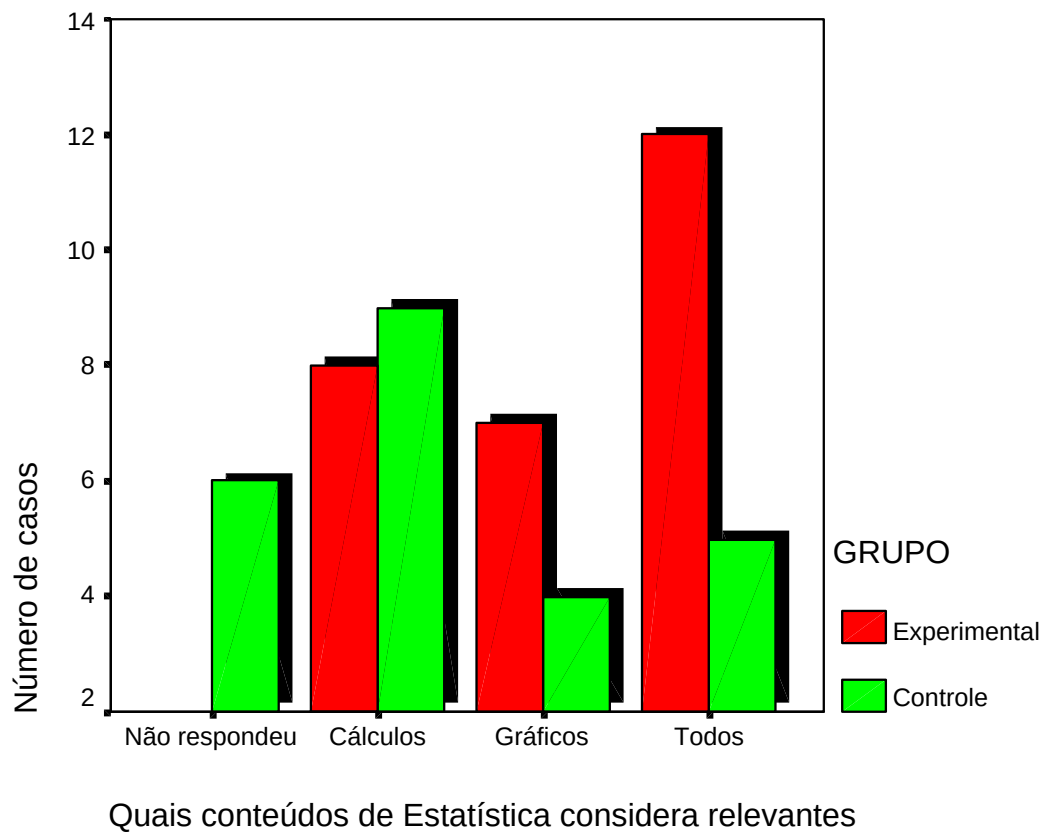
		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Como você gostaria que fossem ministradas as aulas de Estatística	Pouca teoria-muita prática	9	8	17
	Mais aulas	2	6	8
	Não respondeu		1	1
	Da mesma forma atual		4	4
	No computador		3	3
	Sempre a través de p	16	2	18
Total		27	24	51



Anexo 31. Qué contenidos de Estadística considera importantes.

Quais conteúdos de Estatística considera agora relevantes por GRUPOS

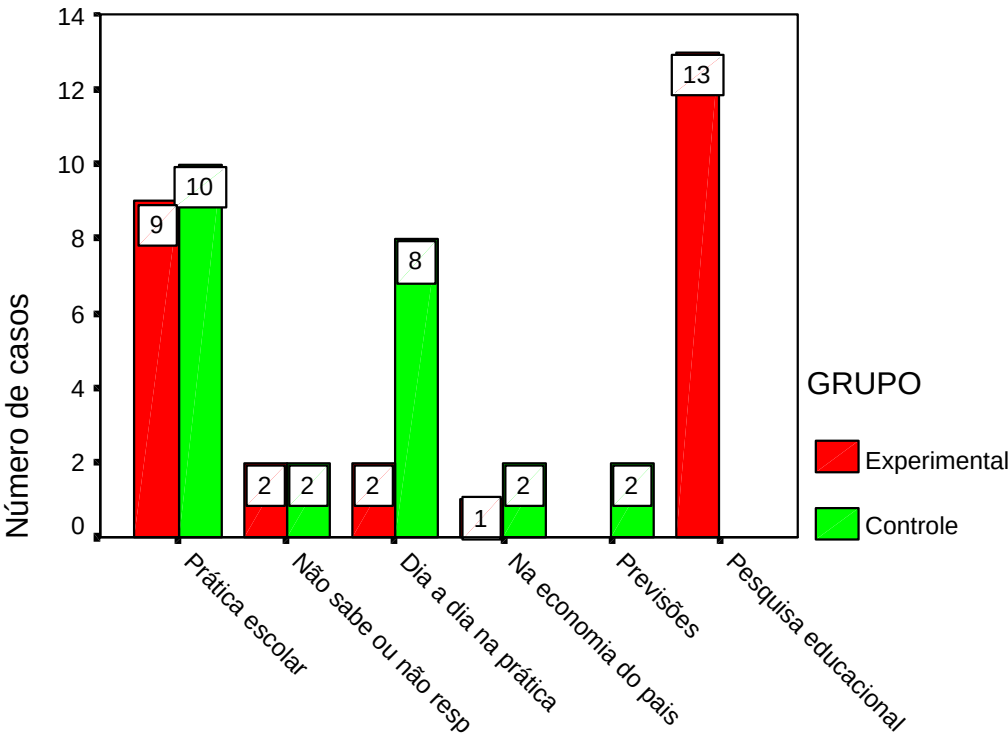
		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Quais conteúdos de Estatística considera relevantes	Não respondeu		6	6
	Cálculos	8	9	17
	Gráficos	7	4	11
	Todos	12	5	17
Total		27	24	51



Anexo 32. Onde contemplaria la Estadística para una mejora significativa.

Onde contemplaria agora a Estatística para uma melhora significativa por GRUPOS

		GRUPO		Total
		Experimental	Controle	
Onde contemplaria a Estatística para uma melhora significativa	Prática escolar	9	10	19
	Não sabe ou não	2	2	4
	Dia a dia na prática	2	8	10
	Na economia do país	1	2	3
	Previsões		2	2
	Pesquisa educacional	13		13
Total		27	24	51



Onde contemplaria a Estatística agora

Anexo 33. Trabaja con Estadística.

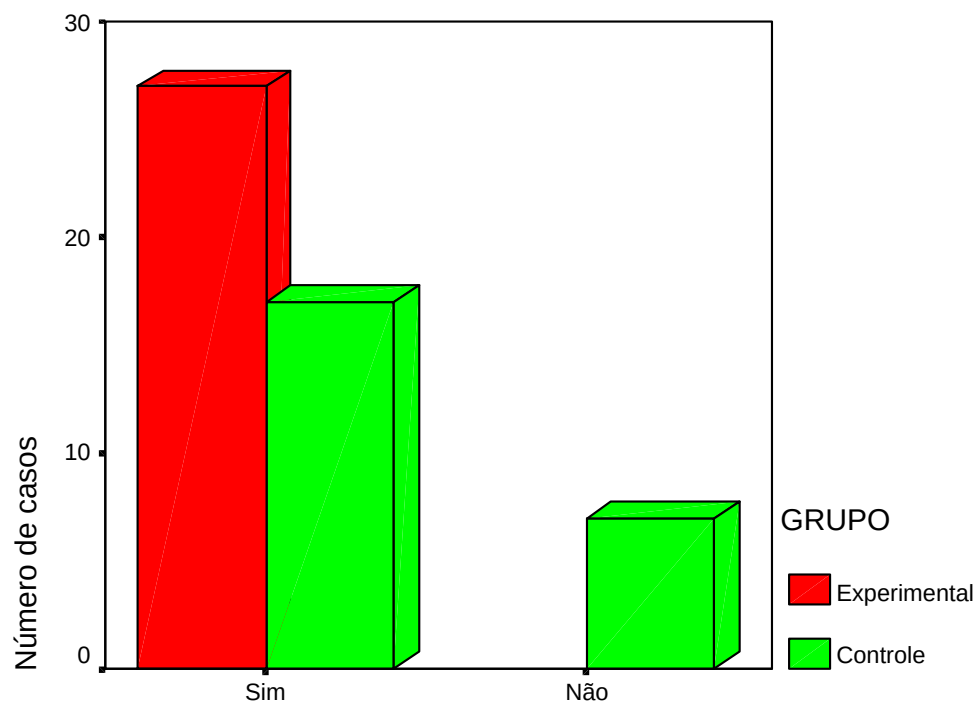
Tabela de contingência TRABALHO COM ESTATÍSTICA DEPOIS vs. GRUPO

			GRUPO		Total
			Experimental	Controle	
Trabalha com Estatística	Sim	Número	27	17	44
		% de GRUPO	100,0%	70,8%	86,3%
	Não	Número		7	7
		% de GRUPO		29,2%	13,7%
Total		Número	27	24	51
		% de GRUPO	100,0%	100,0%	100,0%

Provas de qui-cuadrado^a

	Valor	gl	Sig. exata (bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	9,128	1	,003
Razão de verossemelhança	11,820	1	,003
Estatístico exato de Fisher			,003

a. Para as tabelas de contingência 2x2, se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo.



Trabalha com Estatística agora

Anexo 34. Resultados en Estadística II vs. Grupo

Estatísticos descritivos dos Resultados

Resultados em Estatística II

GRUPO	N	Média	Desvio padrão	Mediana
Experimental	27	8,4630	,9086	8,0000
Controle	24	8,4167	1,1578	8,0000
Total	51	8,4412	1,0230	8,0000

Scores médios segundo Mann-Whitney

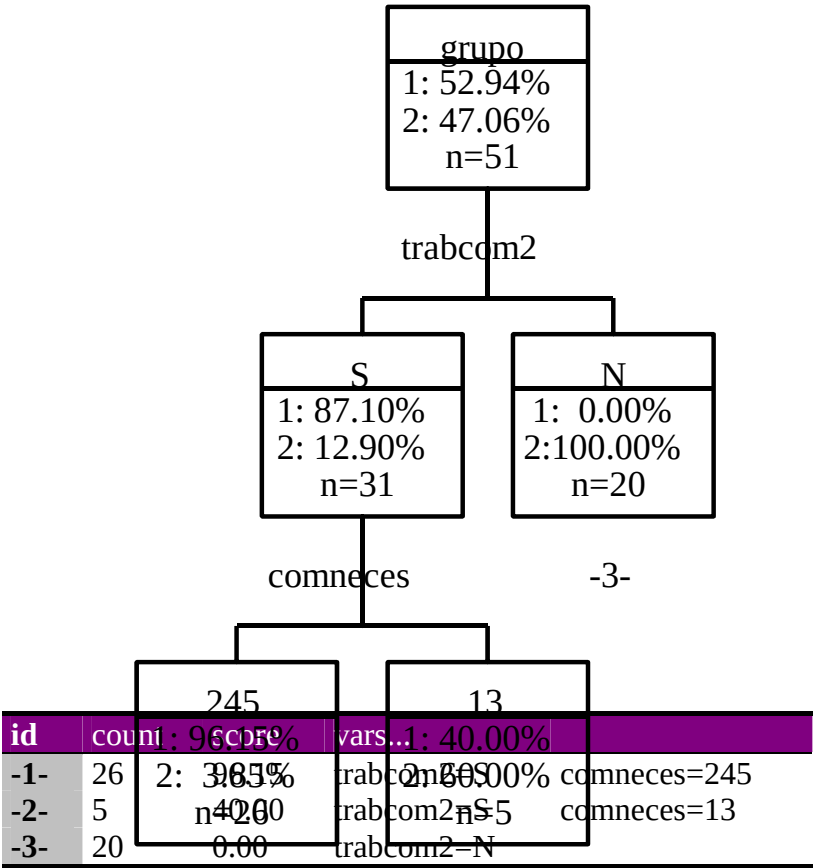
GRUPO		N	Score médio	Soma de scores
Resultados em Estatística II	Experimental	27	26,69	720,50
	Controle	24	25,23	605,50
	Total	51		

Estatísticos de contraste

				Resultados em Estatística II
U de Mann-Whitney				305,500
W de Wilcoxon				605,500
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.			,731 ^a
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior		,719
		Limite superior		,742

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de início 1421288173.

Anexo 35. Comparação multivariada dos grupos no momento final.



Id	size	1		2		Cum: size	% of all	score	index
		% of all	score	index	index				
1	26	51.0	96.15	182	26	51.0	96.15	182	
2	5	9.8	40.00	76	31	60.8	87.10	165	
3	20	39.2	0.00	0	51	100.0	52.94	100	

Anexo 36. Gustó de la disciplina (antes-después)

En el grupo experimental

Gostou da disciplina (antes-depois)

Gostou da disciplina Estatística I	Gostou da disciplina Estatística II	
	Sim	Não
Sim	25	0
Não	2	0

Estatísticos de contraste segundo teste de Mc Nemar

	Gostou da disciplina (antes-depois)
N	27
Sig. exata (bilateral)	,500 ^a

a. Se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo para esta prova

En el mando de grupo

Gostou da disciplina (antes-depois)

Gostou da disciplina Estatística I	Gostou da disciplina Estatística II	
	Sim	Não
Sim	23	0
Não	0	1

Estatísticos de contraste segundo teste de Mc Nemar

	Gostou da disciplina Estatística (antes-depois)
N	24
Sig. exacta (bilateral)	1,000 ^a

a. Se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo para esta prova

Anexo 37. Necesidad de utilizar la estadística (antes-después)

En el grupo experimental

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Necessidade de utilizar a Estatística (antes-depois)	Depois<Antes	3	5,50	16,50
	Depois>Antes	16	10,84	173,50
	Depois=Antes	8		
	Total	27		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon

			Necessidade de utilizar a Estatística (antes-depois)
Z			-3,223
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		,001
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior	,000
		Limite superior	,001

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 1201206483.

En el mando de grupo

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Necessidade de utilizar a Estatística (antes-depois)	Depois<Antes	1	1,50	1,50
	Depois>Antes	1	1,50	1,50
	Depois=Antes	22		
	Total	24		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon

			Necessidade de utilizar a Estatística (antes-depois)
Z			,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		1,000
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior	,974
		Limite superior	1,000

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 2009616798.

Anexo 38. Conocimientos matemáticos (antes-después)

En el grupo experimental

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score medio	Soma de scores
Conhecimentos matemáticos para assimilar Estatística (antes-depois)	Depois>Antes	4	2,50	10,00
	Depois<Antes	0	,00	,00
	Depois=Antes	23		
	Total	27		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon

			Conhecimentos matemáticos para assimilar Estatística (antes-depois)
Z			-2,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		,128
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior	,116
		Limite superior	,141

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 2110151063.

En el mando de grupo

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score medio	Soma de scores
Conhecimentos matemáticos para assimilar Estatística (antes-depois)	Depois>Antes	0	,00	,00
	Depois<Antes	3	2,00	6,00
	Depois=Antes	21		
	Total	24		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon

			Conhecimentos matemáticos para assimilar Estatística (antes-depois)
Z			-1,732
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		,249
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior	,232
		Limite superior	,266

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 677935123.

Anexo 39. Trabaja estadística con la computadora (antes-después)

En el grupo experimental

Trabalha estatística com computador (antes-depois)

Trabalhou estatística com computador antes	Trabalho estatística com computador depois	
	Sim	Não
Sim	9	0
Não	18	0

Estatísticos de contraste segundo teste de Mc Nemar

	Trabalha estatística com computador (antes-depois)
N	27
Sig. exata (bilateral)	,000 ^a

a. Se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo para esta prova

En el mando de grupo

Trabalha estatística com computador (antes-depois)

Trabalhou estatística com computador antes	Trabalhou estatística com computador depois	
	Sim	Não
Sim	4	0
Não	0	20

Estatísticos de contraste segundo teste de Mc Nemar

	Trabalhou estatística com computador (antes- depois)
N	24
Sig. exata (bilateral)	1,000 ^a

a. Se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo para esta prova

Anexo 40. Evaluación de sus conocimientos (antes-después)

En el grupo experimental

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Se trabalhou com computador como avalia seus conhecimentos(antes-depois)	Depois>Antes	12	6,50	78,00
	Depois<Antes	0	,00	,00
	Depois=Antes	15		
	Total	27		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon^a

			Se trabalhou com computador como avalia seus conhecimentos (antes-depois)
Z			-3,464
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		,001
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior	,000
		Limite superior	,001

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 698493861.

En el mando de grupo

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Se trabalhou com computador como avalia seus conhecimentos(antes-depois)	Depois>Antes	1	1,00	1,00
	Depois<Antes	0	,00	,00
	Depois=Antes	23		
	Total	24		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon^a

			Se trabalhou com computador como avalia seus conhecimentos (antes-depois)
Z			-1,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		1,000
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior	,974
		Limite superior	1,000

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de inicio 1122541128.

Anexo 41. Motivação por superar-se em Estatística (antes-depois)

En el grupo experimental

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Motivação para aprimorar conhecimentos de estatística (antes-depois)	Depois>Antes	8	4,50	36,00
	Depois<Antes	0	,00	,00
	Depois=Antes	19		
	Total	27		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon

			Motivação para aprimorar conhecimentos de estatística (antes-depois)
Z			-2,828
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		,009
	Intervalo de confiança de 99%	Límite inferior	,005
		Límite superior	,012

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de início 1149983241.

En el mando de grupo

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Motivação para aprimorar conhecimentos de estatística (antes-depois)	Depois>Antes	1	1,50	1,50
	Depois<Antes	1	1,50	1,50
	Depois=Antes	22		
	Total	24		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon

			Motivação para aprimorar conhecimentos de estatística (antes-depois)
Z			,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		1,000
	Intervalo de confiança de 99%	Limite inferior	,974
		Limite superior	1,000

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de início 1644650155.

Anexo 42. Trabaja con Estadística (antes-después)

En el grupo experimental

Trabalha com Estatística (antes-depois)

Trabalha com Estatística antes	Trabalha com Estatística depois	
	Sim	Não
Sim	22	0
Não	5	0

Estatísticos de contraste segundo teste de Mc Nemar

	Trabalha com Estatística (antes-depois)
N	27
Sig. exata (bilateral)	,063 ^a

a. Se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo para esta prova

En el mando de grupo

Trabalha com Estatística y Trabalha com Estatística

Trabalha com Estatística	Trabalha com Estatística	
	1	2
1	16	0
2	1	7

Estatísticos de contraste segundo teste de Mc Nemar

	Trabalha com Estatística (antes-depois)
N	24
Sig. exata (bilateral)	1,000 ^a

a. Se oferecem os resultados exatos em lugar dos resultados de Monte Carlo para esta prova

Anexo 43. Resultados en Estadística (antes-después)

En el grupo experimental

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Resultados na disciplina Estatística (antes - depois)	Estatística II < Estatística I	1	10,00	10,00
	Estatística II > Estatística I	11	6,18	68,00
	Estatística II = Estatística I	15		
	Total	27		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon^a

			Resultados na disciplina Estatística (antes - depois)
Z			-2,356
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig. Intervalo de confiança de 99%		,021
		Limite inferior	,015
		Limite superior	,026

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de início 1090229469.

En el mando de grupo

Prova de scores com signo de Wilcoxon

		N	Score médio	Soma de scores
Resultados na disciplina Estatística (antes - depois)	Estatística II < Estatística I	0	,00	,00
	Estatística II > Estatística I	11	6,00	66,00
	Estatística II = Estatística I	13		
	Total	24		

Estatísticos de contraste segundo teste de Wilcoxon^a

			Resultados na disciplina Estatística (antes - depois)
Z			-3,017
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig. Intervalo de confiança de 99%		,001
		Limite inferior	,000
		Limite superior	,002

a. Baseado em 10000 tabelas amostrais com semente de início 272886377.