



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA

**Construcción y Análisis Estadístico de un Inventario
de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas
(Sec. Tec.)**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGIA**

**P R E S E N T A
NORMA LETICIA MORA ROMANN**

México, D. F.

1984

M-0023371



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Rafael y Margarita por haberme dado la oportunidad de vivir.

A GUADALUPE:

Por su compañía, comprensión y entusiasmo por la vida.

A TODA MI FAMILIA

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Dirección General de Evaluación de la Subsecretaría de Planeación Educativa (SEP).

Al Ing. Estelio Baltazar Cadena, Director de Evaluación de la DGE, por su apoyo en la elaboración de este trabajo.

A la Lic. María García y García, Subdirectora de Elaboración de Instrumentos de la DGE, por su amistad e interés mostrado en la realización de este trabajo.

Al Dr. Antonio Fuentes y Fuentes, Jefe del Depto. Afectivo Psicomotor, por su inestimable orientación y consejo técnico en la planeación de este trabajo.

Al Depto. Afectivo Psicomotor de la DGE.

Al Depto. de Diseño Gráfico de la DGE.

A la Sra. Rosario Vega, por su excelente labor mecanográfica.

AL MAESTRO:

Fernando García Cortés, Secretario General de la Facultad de Psicología de la UNAM, por su valiosa asesoría técnica en el campo de la medición y evaluación educativa.

C O N T E N I D O

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. GENERALIDADES SOBRE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN EN PSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN	4
1.1 Importancia de la cuantificación en la metodología científica	4
1.2 Definición de medición y evaluación	8
1.3 Papel de la evaluación en educación	15
1.4 Evaluación referida a una norma vs. un criterio	16
1.5 Variables que se miden en psicología y educación	19
1.6 Técnicas de medición y evaluación	24
1.7 Confiabilidad y validez de las técnicas de medición	27
1.8 Cuestionario e inventario	30
1.9 Los test de actitudes	31
CAPÍTULO II. MEDICIÓN DE LOS INTERESES	33
2.1 Marco teórico	38
2.2 Inventarios de intereses más conocidos y su técnica de construcción	42
2.3 Análisis factorial de los intereses	49
2.4 Relación de los inventarios con las escalas	50

CAPÍTULO III	CONSTRUCCIÓN DEL INVENTARIO DE PREFERENCIAS HACIA ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS	52
	3.1 Antecedentes	52
	3.2 Especificaciones de los instrumentos	52
	3.3 Construcción de los instrumentos	53
	3.4 Aplicación de los instrumentos	57
CAPÍTULO IV	APLICACIÓN DE UN MODELO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE REACTIVOS PARA EL INVENTARIO DE PREFERENCIAS HACIA ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS	59
	4.1 Definición de análisis de reactivos	59
	4.2 Características generales de los reactivos que miden variables cognoscitivas y de los que miden variables afectivas	59
	4.3 Definición y cálculo de los elementos que constituyen el análisis de reactivos cognoscitivos	60
	4.4 Definición y cálculo de los elementos que constituyen el análisis de reactivos no cognoscitivos	78
	4.5 Análisis estadístico de los reactivos del Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas	85
CAPÍTULO V	RESULTADOS	93
	5.1 Demanda en los niveles de preferencia media y alta	93
	5.2 Distribución de alumnos en los rangos de diagnóstico	98

	Pág.
5.3 Diferencia estadística entre las proporciones de hombres y mujeres que mostraron preferencias hacia distintas actividades tecnológicas	129
CONCLUSIONES	136
SUGERENCIAS RESPECTO A LOS INSTRUMENTOS	138
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	138
COMENTARIO	139
APÉNDICE	140
BIBLIOGRAFÍA	145

I N T R O D U C C I Ó N

En cualquier sistema educativo, la finalidad de la enseñanza es la preparación de los individuos para realizar con eficiencia las actividades que les sean encomendadas en el campo laboral en el que se ubiquen. Para que los resultados del entrenamiento recibido sean exitosos, es necesario un método adecuado de enseñanza-aprendizaje, la participación activa del estudiante y el apoyo de un sistema objetivo de evaluación.

Durante la etapa de formación del estudiante, el interés de los profesores, de los padres y del estudiante mismo, no es sólo la aprobación de los exámenes, sino también la calificación obtenida en ellos, puesto que ésta revela, de alguna manera, la capacidad del alumno como el interés puesto en el estudio. Para obtener altas calificaciones en la escuela, además del estudio, uno de los factores más importantes es la preferencia del alumno por ciertas asignaturas, ya que aun cuando el alumno no sea brillante, con un esfuerzo de su parte está en posibilidades de obtener altas puntuaciones.

Esta situación adquiere mayor importancia a medida que el alumno avanza en sus estudios, puesto que poco a poco se dirige a su campo ocupacional futuro y es en ese momento cuando requiere del conocimiento de distintas ocupaciones, carreras o profesiones que ofrecen las escuelas superiores, así como del conocimiento o verificación de su vocación.

Tanto las escuelas de educación media básica como las de educación media superior cuentan en sus programas de enseñanza, por lo menos, con una asignatura con fines de orientación, además de la disposición de instrumentos psicológicos que permiten conocer las aptitudes, los intereses o las preferencias hacia ciertas actividades, lo cual, en manos de un orientador experto constituye una valiosa ayuda para el estudiante.

Actualmente existe en el mercado una variedad de instrumentos que miden las actitudes, las preferencias, los intereses de los estudiantes; la mayoría de ellos construidos para alumnos de las escuelas norteamericanas; en algunas ocasiones son útiles, pero en otras no responden a los requerimientos propios del nivel de una escuela o a los objetivos inmediatos de los profesores y es, en ese momento, cuando se advierte la necesidad de contar con instrumentos que reúnan las características técnicas indispensables y que se apeguen a una realidad ofreciendo información útil e inmediata.

El propósito de este trabajo es describir las operaciones llevadas a cabo en la elaboración de un inventario de preferencias hacia actividades tecnológicas, dirigido a los alumnos que ingresan a las escuelas secundarias técnicas del país, haciendo énfasis en el modelo estadístico empleado que permitió conocer su calidad técnica.

Actualmente circula bastante información dirigida a profesores, pedagogos, psicólogos en el área educativa y a personas interesadas en la medición y evaluación, sobre cómo construir exámenes de rendimiento escolar, cómo interpretar las puntuaciones que se obtienen mediante su aplicación y cómo analizar, revisar y corregir cada uno de sus elementos a fin de obtener un instrumento de buena calidad. Cuando se trata, específicamente, de inventarios de intereses generalmente aparece información sobre qué instrumentos se han construido, a grandes rasgos describen cómo se elaboraron, se explica cómo aplicarlos, calificarlos e interpretarlos, pero no se detalla sobre cuáles fueron los criterios para juzgar la calidad y utilidad de cada una de las cuestiones, ni qué método estadístico emplearon para tal efecto.

En este trabajo se presenta la aplicación de un análisis estadístico de reactivos, derivado del método de correlación que se emplea con los de opción múltiple (dicotómicos), a un instrumento cuyos principios estructurales obedecen a una escala de intervalos; con el fin de proporcionar al interesado en la construcción de este tipo de instrumentos, un criterio adicional bajo el cual evaluar la calidad de su trabajo.

En el primer capítulo se abordan aspectos introductorios sobre medición y evaluación en el campo educativo, así como una descripción breve del tipo de instrumentos de medida que generalmente se emplean en psicología y educación; en el segundo, se hace referencia a los inventarios de intereses vocacionales y ocupacionales más conocidos y algunos aspectos relacionados con dichos instrumentos; en el tercero, se describe la construcción del Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas; en el cuarto, se presenta la aplicación del análisis estadístico de reactivos, del inventario en cuestión, motivo de este trabajo; y en el quinto, los resultados obtenidos mediante su aplicación.

El Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas fue elaborado especialmente para los alumnos de las escuelas secundarias técnicas, ya que su contenido se basó en las "Guías de Programas de Actividades Tecnológicas" de la Dirección General de Educación Secundaria Técnica (DGEST) de la Secretaría de Educación Pública.

Los resultados que aquí se exponen son los obtenidos en la primera aplicación del instrumento, efectuada en septiembre de 1980 a los alumnos que ingresaron al primer grado. Por el momento no hay información recabada mediante aplicaciones posteriores, en virtud de que la decisión respecto al empleo subsecuente de dicho instrumento corresponde a las autoridades de la DGEST. De cualquier modo, los datos obtenidos revelaron que la calidad del inventario es satisfactoria.

El instrumento como tal no se anexa a este trabajo en virtud de que los derechos de autor corresponden a la Dirección General de Evaluación y a la Dirección General de Educación Secundaria Técnica; pero se presentó, ante la Mesa del Honorable Jurado, un ejemplar del mismo como testimonio de la veracidad de lo que de él aquí se afirma.

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES SOBRE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN EN PSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN

1.1 Importancia de la cuantificación en la metodología científica

La adquisición del conocimiento ha sido una de las mejores recompensas que ha recibido el ser humano como producto de su esfuerzo y, a la vez, uno de los motivos que lo impulsan a la búsqueda de nuevos conocimientos y formas de encontrarlos. Con el auxilio de su intelecto ha inventado y refinado procedimientos a través de los cuales ha ido descubriendo los secretos de la naturaleza y comprendiendo cada vez más, no sólo el mundo que le rodea, sino también otros mundos.

Al hablar de ciencia se hace referencia, por un lado, al conjunto de conocimientos adquiridos, y por otro, a la forma de obtenerlos. Para que un conocimiento reciba la categoría de "científico" debió haberse obtenido mediante el método de la ciencia.

No existe un sólo método científico, sino que existen tantos métodos científicos como áreas específicas de estudio. Cada una ha desarrollado un método que le es adecuado y útil de acuerdo con el tipo de variables maneja, pero lo que sí existe es el método general de la ciencia que consiste en un "...procedimiento que se aplica al ciclo entero de la investigación en el marco de cada problema de conocimiento." (Bunge, 1979, pág. 24).

El término investigación implica un plan de actividades cuyo fin es el hallazgo de algo; en ciencia, fundamentalmente es el hallazgo de relaciones entre elementos o fenómenos de manera que al final de esta investigación se esté en condiciones de explicar dichos fenómenos y así añadir algo más al conocimiento del objeto estudiado.

En el proceso de la investigación se han determinado varias etapas que constituyen los pasos fundamentales del método científico, cuya aplicación tiene como finalidad reducir al mínimo la probabilidad de que el hallazgo logrado no concuerde con la realidad.

Los estadios principales de la aplicación del método científico, de acuerdo con Bunge, son los siguientes:

1. Enunciar preguntas bien formuladas y verosímelmente fecundas.

Aquí se establece la determinación del problema a resolver, de manera que se delimite específicamente el asunto a tratar y se comunique en términos de conducta o situaciones observables susceptibles de verificar; además, de que el problema planteado tenga solución en el sentido de que se confirme su veracidad o falsedad. En este punto es de vital importancia el lenguaje utilizado, ya que debe referir exactamente el contexto deseado.

2. Arbitrar conjeturas fundadas y contestables con la experiencia para contestar a las preguntas.

3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.

En los puntos dos y tres se habla de la formulación de una hipótesis, es decir, "...proposición comprobable y que podría ser la solución de un problema." (McGuigan, 1971, pág. 51). Las hipótesis deben ser coherentes con los conocimientos que ya se tengan respecto al asunto tratado; además, deben ser expresadas también en términos de conducta o situaciones observables.

Tanto en el planteamiento del problema como en el de la hipótesis se hace hincapié en una relación de variables susceptibles de ser observadas. Este es un requisito esencial, debido a que en él está implícita parte de la "objetividad" que significa "acuerdo interperso-

nal" (Guilford, 1954, pág. 1), el cual deberá existir desde el momento en que se identifican las variables del fenómeno a estudiar, hasta el momento de la interpretación de los resultados obtenidos en la investigación. La objetividad es una de las metas de la ciencia y, alcanza su plenitud cuando la observación de las variables implicadas y sus relaciones son cuantificables, es decir, cuando es posible no sólo informar si existe o no relación entre las variables, sino en cómo es esta relación y en qué cantidad.

4. Arbitrar técnicas para someter las conjeturas a contrastación.

5. Someter, a su vez, a contrastación las técnicas para comprobar su relevancia y la fe que merecen.

Los puntos cuatro y cinco hablan del análisis y selección de los métodos y procedimientos adecuados para el estudio del objeto en cuestión.

6. Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados.

Esto significa realizar el experimento o aplicar el procedimiento previamente especificado, exponer los resultados obtenidos y explicarlos a la luz de los conocimientos que los respaldan.

7. Estimar la pretensión de verdad de las conjeturas y la finalidad de las técnicas.

Lo anterior significa la aplicación de los métodos estadísticos que permiten conocer con cierto grado de certidumbre si los resultados obtenidos son significativos o si se debieron al azar; así como conocer el grado de confianza de las técnicas e instrumentos utilizados.

8. Determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las técnicas y, formular nuevos problemas originados por la investigación.

Este último punto hace referencia a la generalización que habrá de hacerse de las afirmaciones resultantes de la investigación, así como del planteamiento de nuevas interrogantes surgidas durante su proceso.

A pesar de que la descripción anterior del método científico está en términos muy generales, se advierte el rigor y el cuidado que debe tener el investigador al aplicarlo, puesto que solamente de esta manera disminuye el riesgo de cometer errores y arribar a conclusiones falsas o imprecisas.

La precisión en el método científico se debe a la exactitud de los juicios que servirán de base en la investigación, es decir, a la concordancia que tienen con los principios teóricos que los sustentan, a la exactitud con la que es aplicado el método y, a la exactitud en la medición de las variables a estudiar.

En la naturaleza, lo que se observa es un conjunto de fenómenos con sus características y cualidades; por la sencilla razón de que estos fenómenos ocurren en el espacio y en el tiempo, tienen propiedades cuantitativas; por lo tanto, una observación precisa que se haga de ellos, también será cuantitativa. "La observación cuantitativa es la medición." (Bunge, 1979, pág. 760).

El nivel de desarrollo de una ciencia tiene relación con el grado en que aplica las matemáticas para precisar los resultados de sus observaciones. (Arnau, 1979, pág. 229). Las matemáticas resultan útiles porque sirven de modelo del mundo físico. A través de ellas es posible sustituir objetos y relaciones siempre y cuando exista correspondencia exacta entre el modelo matemático y las variables empíricas. En la medida en que las variables que se manejen sean susceptibles de cuantificación, su correspondencia exacta con un modelo matemático dado se hace posible. De aquí parte la importancia que tiene la medición de las variables dentro del proceso de investigación científica, ya que permite al investigador no sólo dar un significado objetivo a sus hallazgos, sino comunicarlos sin riesgo de ser mal interpretado.

1.2 Definición de medición y evaluación

Medir es "...asignar números a las cantidades de las propiedades de los objetos de acuerdo con reglas dadas cuya validez puede probarse empíricamente." (Magnusson, 1979, pág. 13). Por ejemplo, si el interés es medir la estatura de una persona, se asigna el número que le corresponde de acuerdo con la cinta métrica, en virtud de que es un instrumento que permite, sin lugar a dudas, obtener información sobre determinadas dimensiones físicas y cuya unidad de medida es reconocida.

En la medición de atributos cuya manifestación es física, por ejemplo, intensidad de sonido, la distancia entre dos puntos, la temperatura de una habitación, etc., no existe mayor problema que la selección de un instrumento de medida válido (que mida lo que pretende medir) y confiable (que la medida obtenida se vea mínimamente afectada por errores de medida o por defectos del instrumento); pero, ¿qué sucede cuando se está interesado en la medición de atributos como la personalidad, las actitudes, los intereses, las habilidades de una persona, etc., donde no se percibe una dimensión física y directa de la manifestación de tales rasgos? En este caso la medición se complica en el sentido de que estos rasgos deben traducirse a manifestaciones de conductas específicas y observables y, se requiere del diseño de un instrumento adecuado para medirlas; pero el proceso de asignar números a las "cantidades" de tales conductas de acuerdo con reglas dadas, siendo el mismo.

De acuerdo con Akcoff "...el propósito de la medición es representar el contenido de las observaciones a través de símbolos que están relacionados unos con otros, del mismo modo que las propiedades de los objetos o eventos observados estén o puedan estarlo." (Akcoff, 1962, pág. 178); así también, dice que la medición se define de la mejor manera desde el punto de vista de su función: "medir es un modo de obtener símbolos que representen las propiedades de los objetos, eventos, estados, de manera que estos símbolos tengan las mismas relaciones relevantes, unos con otros, como las relaciones de los objetos que representan." (Ackoff, 1962, pág. 179).

García define la medición como "el proceso por el cual se establece una relación de correspondencia entre un conjunto de números y otro de personas, fenómenos u objetos, según ciertas normas establecidas." (García, 1979, pág.496).

Stevens afirma: "...el hecho de que los numerales puedan ser asignados con diferentes reglas nos lleva a diferentes escalas de medida." (Stevens, 1946, pág. 677). Cada escala representa cierto nivel y rigor en la axiomatología empleada. Stevens introduce la teoría del escalamiento en psicología; esta teoría tiene en común con la lógica de la medición física el supuesto de que la medida es posible porque existe una clase de isomorfismo entre las relaciones empíricas entre los objetos y ocurrencias y, entre las propiedades del esquema formal que señala el tipo de operaciones que pueden hacerse para determinar las relaciones existentes entre los objetos. (Arnau, 1979, pág. 231).

De acuerdo con Stevens existen cuatro tipos principales de escalas: nominal, ordinal, de intervalo y de razón. Esta clasificación se establece bajo el criterio de "principios de invarianza" que se refiere al tipo de transformaciones que permite una escala sin que se altere su estructura u ordenamiento y, también determina la clase de cálculos estadísticos que pueden aplicarse a los datos. Cada nivel de medida exige un rigor y precisión específica; a medida que las restricciones se hacen más rigurosas, aumenta el poder de la medición y la capacidad para describir los fenómenos con exactitud (Arnau, 1979, pág. 232).

Descripción de las escalas de medida

Escala nominal. Constituye el procedimiento más simple de medida y, por lo tanto, el más débil debido a que las condiciones en que se asignan los números (o símbolos) a los objetos son las menos rigurosas. Los números en esta escala hacen las veces de nombre, es decir, representan categorías de características que presentan los objetos sin relación con su magnitud. El orden no tiene significado, los números sirven de etiquetas para agrupar los datos en clases distintas. Ejemplo: Si se desea agrupar alumnos de acuerdo con el lugar donde viven, aquellos cuyo domicilio se encuentra en la Colonia Anzures se les puede asignar la letra "A" o el número "1"; a los que viven en la Colonia Roma se les puede asignar la letra "B" o el número "2" y, así sucesivamente.

Escala ordinal. Si a cada par de miembros de las distintas categorías puede aplicarse una relación de "mayor que" o "menor que" se tiene una escala ordinal. Al tener en cuenta la magnitud con que es poseída la característica objeto de medida, se aumenta la exactitud de la descripción. Al medir a través de esta escala importa no sólo saber si dos individuos son idénticos en relación con un atributo, sino también conocer si uno es superior a otro. Para ordenar a los sujetos por rangos de magnitudes no es necesario tener un conocimiento preciso de la cantidad con la que la característica se presenta en cada individuo. En las escalas ordinales la única propiedad de los números es su orden. Se asignan números a los objetos, de tal forma, que el orden de los números corresponda al orden de los objetos con respecto a la propiedad que se estudia. Cualquier transformación de una asignación numérica conocida que preserve el orden, será útil también. Ejemplo: Si se desea clasificar a los alumnos de acuerdo a su estatura en "altos", "medianos" y "bajos" el uso de los números: 1, 2 y 3 para cada una de las clases respectivamente, será útil si el significado que se le da a los números indica un orden.

Escala de intervalo. En esta escala no sólo se ordenan las posiciones en términos de mayor, igual o menor, sino en función de distancias relativas. En este caso no sólo interesa conocer si un elemento es igual o inferior a otro en relación con una propiedad, sino también en qué grado. Esta escala requiere la medida de la diferencia entre pares de elementos y ello se consigue mediante el establecimiento de una unidad común y constante de medida. Mediante esta escala es posible decir que la diferencia entre un par de elementos es igual, dos veces o, la mitad que la diferencia entre otro par de elementos. En esta escala el punto cero es arbitrario. Ejemplo: Se desea clasificar a los alumnos de acuerdo con su habilidad para resolver problemas numéricos; para ello se elabora un examen de manera que la dificultad de los reactivos vaya aumentando gradualmente y la magnitud de la diferencia entre la dificultad de un reactivo y otro sea la misma. Suponiendo que Raúl resolvió en forma correcta, sólo los 8 primeros problemas; que Miguel no resolvió ningún problema correctamente y, que Arturo resolvió los 16 primeros problemas correctamente, se puede decir que Arturo resolvió problemas con el doble de dificultad que los resueltos por Raúl. En este caso no podría decirse que Arturo es dos veces más hábil que Raúl, ni que Miguel carece de habilidad para resolver problemas numéricos simplemente porque no resol-

vió ninguno. Aquí se ejemplifica el uso de una escala de intervalo en la construcción de un instrumento de medida, más no para clasificar directamente a los alumnos mediante ella en virtud de la naturaleza de la variable.

Escala de razón. El nivel más alto de cuantificación se consigue cuando es posible medir la magnitud absoluta de la característica poseída por los sujetos. La escala de razón tiene además de las propiedades de la ordinal y de la de intervalo, un punto cero real, es decir, aquí sí es posible señalar que no existe magnitud alguna del atributo medido. Esta escala se utiliza para medir las propiedades físicas de los objetos. Ejemplo: Se desea clasificar varios paquetes de acuerdo con su peso. Se asigna el número 1 a los que pesan 5 k, el número 2 a los que pesan 10 k y, el número 3 a los que pesan 15 k. En este caso sí es posible decir que un paquete es dos veces más pesado que otro o, que uno pesa la tercera parte de lo que pesa otro.

La medición por sí misma no tiene mucho sentido si no se le interpreta, por ejemplo: Juan mide 1.80 m de estatura, ¿pero qué quiere decir esto?, Manuel obtuvo una puntuación de 5 en el examen de Historia. La sola medida no informa de manera significativa, sino que es necesario analizarla desde un punto de referencia para que adquiera significado, por ejemplo, la estatura promedio de los mexicanos es de 1.60, por lo tanto, se puede afirmar que Juan es alto; el promedio de calificación del examen de Historia fue 9, por lo tanto, se puede decir que Manuel obtuvo baja calificación. En ambas situaciones se hace una comparación entre el valor esperado (referencia) y el valor observado (indicador obtenido por cada persona), además, se establecen juicios: "es alto" y obtuvo "baja calificación."

A continuación se citan algunas definiciones del concepto evaluación:

"Interpretación de una medida (o medidas) en relación a una norma establecida." (Lafourcade, 1973, pág. 17).

"... formación de juicios sobre el valor de las ideas, obras, soluciones, métodos, materiales, etc., según algún propósito determinado." (Bloom, 1977, pág. 151).

"Actividad sistemática y continua, integrada dentro del proceso educativo, que tiene por objeto proporcionar la máxima información para mejorar este proceso reajustando sus objetivos, revisando críticamente planes y programas, métodos y recursos y facilitando la máxima ayuda y orientación a los alumnos." (Diccionario de las Ciencias de la Educación, 1983, pág. 603).

"... es el proceso sistemático destinado a la emisión de un juicio sobre cualquier aspecto factor o elemento del acontecer educativo; juicios destinados a servir de base para una decisión con respecto a acciones a seguir, que permitan mejorar la educación." (Grassau, 1973).

"... el proceso de evaluación implica descripciones, y por último la toma de una decisión tendiente a mejorar los resultados en el sentido esperado." (García, 1979, pág. 497).

"... la evaluación es el proceso de delinear, obtener y proporcionar informaciones útiles para juzgar decisiones alternativas." (Stufflebean, 1971).

La evaluación como proceso mental es inherente al pensamiento humano, tanto el hombre común, como el científico, el político, el empresario, etc, comparan objetos, situaciones, personas, métodos, etc, continuamente juzgan, evalúan y finalmente deciden qué camino tomar. En el proceso de la toma de decisiones la evaluación juega un papel muy importante, puesto que aporta los elementos que permiten, hasta cierto punto, predecir el éxito de determinadas acciones. Para que la(s) decisión(es) basada(s) en la(s) evaluación(es) sea(n) realmente la(s) más acertada(s) de acuerdo con el tipo de problema tratado, es imprescindible llevar a cabo una evaluación metódica, rigurosa, objetiva, en las que se establezcan criterios de análisis y comparación que permitan mostrar con fidelidad la naturaleza del fenómeno en estudio desde el punto de vista que interesa conocer.

García dice que, la medición educativa es "...un proceso mediante el cual se determina la 'cantidad' que posee el estudiante de una característica dada (aprovechamiento escolar, habilidades, intereses, etc." y también "... un proceso sistemático que valora el grado en que los medios, recursos y procedimientos permiten el logro de las finalidades y propósitos de una institución o sistema educativo." Agrega que el proceso de medición consta de tres pasos fundamentales:

- A) Señalar y definir la cualidad o atributo que se habrá de medir.
 - B) Determinar un conjunto de operaciones que pongan de manifiesto a dichas cualidades y atributos.
 - C) Establecer un conjunto de operaciones que permitan traducir las observaciones en enunciados cuantitativos y,
- en la evaluación educativa, además de lo anterior, se añade lo siguiente:
- D) Síntesis de los datos recopilados en juicios de valor.
 - E) Toma de decisiones orientada a mejorar la enseñanza y el aprendizaje. (García, 1979, Pág. 499).

Desde el punto de vista de la teoría de sistemas, Chadwick define la evaluación como "... el proceso de delineamiento, obtención y elaboración de información útil para juzgar posibilidades de decisión." (Chadwick, 1978, pág. 115); y reúne, ordena y desglosa las etapas del proceso de evaluación en:

1. Objetivos de la evaluación

1.1 Nivel de la decisión

- 1.1.1 Sistema (estatal-nacional)
- 1.1.2 Escuela
- 1.1.3 Componente
- 1.1.4 Alumno
- 1.1.5 Niveles mezclados

1.2 Tipo de propósito

- 1.2.1 Diagnóstico
- 1.2.2 Formativo
- 1.2.3 Sumativo
- 1.2.4 Propósitos mezclados

1.3 Base de comparación

- 1.3.1 Con hechos previos para la misma entidad
- 1.3.2 Con entidades similares
- 1.3.3 Con objetivos establecidos
- 1.3.4 Con una situación ideal
- 1.3.5 Bases de comparación mezcladas

2. Especificación de las variables

2.1 Selección de las variables

2.2 Naturaleza de las variables

- 2.2.1 Nominal-Ordinal-Continuo
- 2.2.2 Independiente-Dependiente-Interviniente
- 2.2.3 Controlables-No controlables

2.3 Rango potencial de las variables

2.4 Rango requerido o aceptable para los valores de variables

3. Recolección de datos

3.1 Identificación de las fuentes de datos

3.2 Identificación de los instrumentos

- 3.2.1 Selección de los instrumentos
- 3.2.2 Preparación de nuevos instrumentos
- 3.2.3 Modificación de instrumentos existentes

3.3 Especificación de los procedimientos de muestreo

- 3.3.1 Identificación de la población
- 3.3.2 Identificación de la muestra

3.4 Programación y establecimiento de las condiciones de recolección

- 3.4.1 Tiempo de recolección
- 3.4.2 Responsabilidades del personal
- 3.4.3 Ubicación física de los datos a recolectar

4. Organización y análisis de datos

4.1 Organización de datos para el análisis

- 4.1.1 Codificación o decodificación
- 4.1.2 Control de calidad

4.2 Selección de la técnica adecuada para el análisis

- 4.2.1 Estadística descriptiva
- 4.2.2 Estadística inferencial
 - 4.2.2.1 Estadística paramétrica
 - 4.2.2.2 Estadística no paramétrica

4.3 Conducción del análisis

5. Presentación de los resultados

5.1 Selección del método de presentación del informe

5.1.1 Informe escrito

5.1.2 Informe oral

5.2 Determinación de la circulación del informe

5.2.1 Circulación interna

5.2.2 Circulación externa

5.3 Preparación del informe

(Chadwick, 1978, pág. 138).

1.3 Papel de la evaluación en la educación

En el campo de la educación, los resultados de la evaluación pueden ser útiles para funciones administrativas, educativas propiamente dichas y de orientación escolar.

En la administrativa, la información recabada por grados o cursos facilita la determinación de la necesidad de llevar a cabo una supervisión tanto de las actividades programadas como de los materiales de enseñanza. Dicha información es necesaria en la evaluación del avance del alumno en relación con los objetivos de la enseñanza. También permite actualizar la información con respecto a la situación académica de los alumnos facilitando las decisiones de promoción para otros cursos; clasificación de los alumnos, permitiendo la creación de grupos homogéneos o, identificación de alumnos que han de ingresar a determinada escuela o nivel educativo en una de las etapas del ciclo escolar, puesto que, de ésta depende en gran parte el aprovechamiento escolar de los alumnos. También están sujetos a evaluación los elementos que forman parte del sistema educativo, como son planes y programas de estudio, materiales educativos, métodos de enseñanza, organización administrativa, los profesores, las autoridades, los edificios, las instalaciones y el medio ambiente.

En el área educativa, la evaluación permite determinar la medida en que los estudiantes progresan en relación con los objetivos de aprendizaje; informa a los alumnos y a los padres de éstos el grado de aprovechamiento; identifica las deficiencias de los alumnos y sus necesidades y; permite la formulación de hipótesis relacionadas con los factores que causan tales deficiencias. La evaluación del progreso de los alumnos puede extenderse a la zona escolar, al estado e, inclusive a nivel nacional, de manera que se obtenga información que permita identificar dónde y por qué el sistema no está rindiendo como se esperaba.

En el acontecer educativo hay tres momentos en que puede aplicarse la evaluación: antes de comenzarlo (evaluación diagnóstica), la evaluación del proceso (evaluación formativa) y, la evaluación de los resultados (evaluación sumaria) En la primera etapa se trata de investigar cuáles son las características de los alumnos respecto a los objetivos de aprendizaje. Esta evaluación permite conocer si el alumno está o no en condiciones de recibir y aprovechar el contenido programático planeado o, si conviene modificarlo y preparar al alumno para iniciar el curso. La evaluación formativa se emplea para constatar si se cumple el programa planeado; si las interacciones que se suponían se realizan efectivamente o si conviene efectuar algunas modificaciones. La evaluación sumaria intenta analizar los resultados finales para determinar si los objetivos deseados se lograron, qué factores influyeron en dichos resultados con el fin de obtener un índice de la calidad de la enseñanza y la eficiencia del sistema o, simplemente para calificar al estudiante.

En la orientación escolar, facilita al orientador la atención a los alumnos con respecto a la orientación vocacional y educativa; ofrece ayuda a los profesores y a orientadores para comprender los problemas de los alumnos en el terreno de la adaptación personal y social y; facilita la identificación de alumnos que necesitan cursos especiales debido a su alta o baja capacidad para el aprendizaje.

1.4 Evaluación referida a una norma vs. un criterio

En el proceso de evaluación está implícita la comparación entre lo esperado y lo obtenido de acuerdo con criterios previamente establecidos. En el campo de la psicología y de la educación los criterios esperados que sirven de marco de referencia proceden de dos fuentes: de una norma y/o de un criterio.

Se denomina norma al marco de referencia establecido por un grupo de personas que representa a una población determinada; una norma indica un promedio. Las normas "... se establecen empíricamente, determinando lo que un grupo representativo de personas hace realmente." (Anastasi, 1973, pág. 40). La norma permite comparar a un individuo en relación con otros y calificarlo como "superior" o "igual" al promedio. Si el grupo mediante el cual se establece la norma cambia, los valores contra los cuales se comparará al individuo cambiarán también. Las normas son aplicables solamente a los individuos que tengan las mismas características que el grupo normativo, de lo contrario, se invalidan.

El uso de normas en evaluación psicológica y educativa resultará útil dependiendo de los aspectos que se deseen evaluar y la finalidad de la evaluación; por ejemplo, si se desea evaluar la capacidad intelectual de un niño para decidir la conveniencia de integrarlo a un grupo de niños adaptados a cierto nivel de trabajo, lo adecuado sería comparar su capacidad con la capacidad promedio de dicho grupo, que es el que determina el nivel esperado.

Uno de los requisitos fundamentales que debe reunir un grupo normativo es su representatividad con respecto a la población de la cual procede, tanto en número como en características.

La determinación de las normas es un proceso laborioso que requiere del acopio de información respecto a las características que deben poseer los elementos del grupo normativo y del (de los) procedimiento(s) estadístico(s) pertinente(s) para extraer una muestra que merezca la confianza del investigador como marco de referencia real y preciso contra el cual comparar.

En la evaluación con referencia a un criterio se compara al individuo en relación con un estándar fijo y no en relación con otras personas. Después de ser evaluado un sujeto puede decirse si reúne o no los requisitos establecidos, si logró o no los objetivos propuestos, si cuenta o no con las habilidades requeridas para algo, independientemente de las características, del nivel de ejecución y, de las habilidades de otros individuos similares a él. La ejecución promedio de un grupo puede alterarse sin afectar el estándar que sirve de marco de referencia para juzgar a un individuo.

El diseño y la elaboración de exámenes con referencia a criterio deben estar orientados a la obtención de medidas de rendimiento susceptibles de expresarse en términos de la actuación de un alumno sobre tareas educativas específicas. Aún cuando existe poca teoría e investigación que oriente este proceso, los siguientes principios ofrecen una estructura general dentro de la cual se puede operar:

1. Las pruebas con referencia a criterio requieren un dominio claramente definido y delimitado de las tareas de aprendizaje.
2. Las pruebas con referencia a criterio requieren que se definan claramente los objetivos de la instrucción en términos de conducta (actuación).
3. Las pruebas con referencia a criterio requieren que se especifiquen claramente los estándares de ejecución.
4. Las pruebas con referencia a criterio requieren que la actuación del alumno sea muestreada adecuadamente dentro de cada área de actuación.
5. Las pruebas con referencia a criterio requieren que los ítems de la prueba se seleccionen con base en cómo reflejan la conducta especificada en los objetivos de la enseñanza.
6. Las pruebas con referencia a criterio requieren un sistema de puntaje y de informe que describa adecuadamente la actuación de un estudiante en tareas de aprendizaje claramente definidas. (Gronlund, 1974).

El estándar fijo o criterio de comparación lo establece quien efectúa la evaluación, de acuerdo con el tipo de decisiones que pretendan tomarse, o bien, con las necesidades que deseen cubrirse con los resultados de la misma. La decisión de evaluar con referencia a un criterio también depende de la finalidad de la evaluación y del tipo de rasgos a tratar, ya que la evaluación no tendría sentido si el marco de referencia se eligiera sin el previo análisis de los datos ni la consideración de los propósitos a lograr.

La evaluación con referencia a un criterio se aplica adecuadamente en la acreditación de conocimientos adquiridos durante el proceso de enseñanza aprendizaje, es decir, sólo se aprobará un examen si se responde correctamente un número determinado de preguntas y, éste será fijado de antemano dependiendo del objetivo de la evaluación, como podría ser calificar el logro de los objetivos correspondientes a un curso completo, etc. En este caso, un alumno recibirá su calificación independientemente del promedio de calificación obtenido por sus compañeros.

1.5 Variables que se miden en psicología y educación

Clasificación de las variables medidas en psicología y educación

Con fines de clasificación los expertos han clasificado la conducta en tres grandes áreas: cognoscitiva, afectiva y psicomotora. El área cognoscitiva incluye aquellas conductas que tienen relación con el recuerdo y el reconocimiento del material aprendido así como el desarrollo de habilidades intelectuales. El área afectiva trata con conductas que tienen relación con los intereses, actitudes, valores, etc. El área psicomotora con aquellas conductas que se manifiestan al llevar a cabo tareas de tipo motor. (Hopkins, 1981, pág. 169).

Conductas del área cognoscitiva

Inteligencia

La inteligencia es uno de los rasgos clasificados dentro del área cognoscitiva. Los primeros investigadores de la métrica mental se interesaron en la identificación y descripción de los procesos "mentales" que llevaban a cabo las personas cuando se les presentaba un estímulo determinado. Esto sirvió de base para posteriores estudios, en los cuales, el interés de los investigadores se centró en la identificación de aquellos tipos de tareas en las cuales se percibían diferencias en la ejecución por personas consideradas "torpes" o "brillantes". En virtud de que estos estudios se llevaron a cabo con escolares y, que la ejecución correcta de algunos tipos de tareas tenían relación con el alto rendimiento escolar, denominaron "inteligencia" a la habilidad para

aprender. A medida que las investigaciones progresaron el concepto de inteligencia fue ampliándose e incluyendo conceptos, tales como: "habilidad mental general", "aptitudes escolares", "aptitud general", "capacidad", etc. A continuación se citan algunas definiciones de inteligencia.

(1) Capacidad de ciertos organismos para enfrentarse con una situación nueva improvisando una reacción de adaptación nueva también. (2) Aptitud para enfrentarse a situaciones nuevas con rapidez y éxito. (3) Éxito medido en ejecuciones de tareas comúnmente llamadas intelectuales, por ejemplo, cálculo aritmético, completar oraciones verbales, etc. (Warren, 1977, pág. 185).

"La inteligencia no es una aptitud, sino una constelación de aptitudes." (Super, 1966, pág. 105).

"La inteligencia incluye por lo menos, las habilidades exigidas en la solución de problemas donde son precisas la comprensión y uso de símbolos." (Super, 1966, pág. 105).

Las definiciones de inteligencia citadas coinciden en una o más de las categorías siguientes: capacidad para pensar abstractamente, capacidad para aprender a integrar nuevas experiencias y capacidad para adaptarse a nuevas situaciones; también usan los términos "habilidad", "capacidad", y "aptitud" que la mayoría de los autores usan indistintamente:

Habilidad. Aptitud para la reacción de tipo simple o complejo, psíquico o motor, que han sido aprendidos por un individuo hasta el grado de poder ejecutarla con rapidez y esmero. (Warren, 1977, pág. 158).

Capacidad. (1) Límite superior de la disposición funcional de un organismo en una fase determinada de su desarrollo y con un buen entrenamiento. (2) Plena potencialidad de un individuo para cualquier función tal como la limitó su constitución psíquica y medida teóricamente por la extensión en que esa función se desarrollaría en condiciones inmejorables. (Warren, 1977, pág. 40).

Aptitud. "Combinación de capacidades y otras características innatas o adquiridas, que se suponen indicativas de la capacidad individual para asimilar conocimientos en un campo cognoscitivo determinado." (Adams, 1970, pág. 729).

Habilidad. "Los psicólogos angloamericanos resumen en la palabra 'ability' los conceptos de aptitud y capacidad, renunciando pragmáticamente al debate. Designan con ellas todas las condiciones necesarias para realizar una actividad, ya sean innatas o resultado de la experiencia..." (Diccionario de las Ciencias de la Educación, 1983, vol., 1 pág. 126).

Aptitud. "Este término, que con frecuencia se emplea equivocadamente como sinónimo de capacidad, designa el sustrato constitucional de una capacidad. Es preexistente a ésta última, lo que depende del desarrollo natural de la aptitud, eventualmente de la formación educativa y del ejercicio. Solamente puede ser objeto de evaluación directa la capacidad; la aptitud es una virtualidad." (Piéron, 1974, vol., 1, pág. 34).

Habilidad. "Cuando hablamos de la habilidad nos referimos a qué tan bien las personas ejecutan diversas tareas y cuál es el criterio mínimo de ejecución." (Morales, M.L. 1975, pág. 125).

Rendimiento

Los psicólogos y educadores se interesaron también en la medición de lo que los individuos eran capaces de hacer después de un entrenamiento recibido. A esta ejecución la denominaron rendimiento, cuya definición es la siguiente:

(1) Aprovechamiento en la ejecución, generalmente medida por una tarea o prueba estandarizada. (2) El hecho de alcanzar un fin o de conseguir un propósito. (Se aplica más bien al resultado en pruebas de pericia adquirida y no a una capacidad congénita. (Warren, 1977, pág. 315).

Como puede observarse, los conceptos de aptitud e inteligencia no son totalmente diferentes sino que se incluyen mutuamente, sin embargo, el concepto de rendimiento es fácilmente diferenciable de los de aptitud e inteligencia; lo anterior se debe a que estos últimos conceptos han ido evolu-

cionando conforme a los hallazgos logrados mediante las mediciones en este campo y, por lo tanto, su definición la ofrece la naturaleza de los test que se emplean para medirla.

Conductas del área afectiva

La medición psicológica no se limitó a la investigación de las capacidades, sino también de las actitudes, la personalidad, los valores, los intereses, etc., de los individuos. A continuación se cita la definición de cada uno de estos rasgos:

Actitud

Actitud. "Es una predisposición a responder a un objeto, y no la conducta efectiva hacia él." (Summers, 1978, pág. 14).

Actitudes. "Reacciones en pro o en contra de las personas, de los fenómenos y de los conceptos que constituyen la sociedad." (Thorndike, 1973, pág. 37).

Actitud (1) Disposición o preparación estabilizada.
(2) Disposición psíquica específica hacia una experiencia naciente, mediante la cual ésta es modificada, o sea un estado de preparación para cierto tipo de actividad. (Warren, 1977, pág. 4).

Interés

Interés. (1) Sentimiento que acompaña la atención especial hacia algún contenido. (2) Actitud caracterizada por el enfoque de la atención sobre ciertos datos cognoscitivos. (Warren, 1977, pág. 186).

Interés. El sentido etimológico de la palabra (interesse, estar en medio de) expresa la relación de conveniencia entre el organismo y el medio. (Diccionario de Psicología Larousse, 1970, pág. 170).

Personalidad

Personalidad. "Conjunto organizado de los procesos psíquicos del individuo." (Linton, 1969, pág. 92)

Personalidad. "Son las formas de conducta o técnicas de resolución de problemas que tienen una alta probabilidad de ser utilizadas por el individuo." (Wallace, 1963, pág. 15).

Personalidad. "Un conjunto estable de características y tendencias que determinan las semejanzas y diferencias de la conducta psicológica (pensamientos, sentimientos y actos) de la gente que denota continuidad en el curso del tiempo y que puede o no interpretarse fácilmente con referencia a normas sociales y biológicas de presión originados exclusivamente en la situación inmediata." (Maddi, 1972, pág. 10).

Valores

Valores. (1) Apreciación o medida subjetiva de la importancia de un dato o factor determinados de cualquier clase, en relación con otros datos o factores de la misma clase. (Warren, 1977, pág. 372).

Valores. "Concepciones de lo deseable que influyen en el comportamiento selectivo. Los valores regulan la satisfacción de los impulsos, de acuerdo con toda serie de objetivos jerárquicos y duraderos de la personalidad, con la exigencia de orden por parte, tanto de la personalidad como del sistema sociocultural y con la necesidad de respetar los intereses de los demás y del grupo en su conjunto en la vida social." (Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales, 1980, pág. 607).

Conductas del área psicomotriz

El área conductual psicomotriz está referida a todas aquellas conductas que intervienen en el proceso de adaptación del ser humano, como ente físico, al medio en que vive; es decir, a su habilidad como organismo biológico para interactuar con los elementos que le rodean, en la cual interviene la coordinación nerviosa y muscular.

Anita Harrow propuso un modelo de clasificación para las conductas psicomotrices en la que establece cinco niveles principales y, cada uno de ellos subclasificado con especificidad:

Movimientos reflejos

Movimientos de la naturaleza involuntaria funcional desde el nacimiento, que evolucionan a través de la maduración.

Movimientos básicos fundamentales

Son los que constituyen aquellas partes motrices innatas basadas en los reflejos del niño y aparecen sin aprendizaje. Estos movimientos conforman el punto de partida para el perfeccionamiento de las habilidades perceptuales y físicas.

Habilidades perceptuales

Este tipo de habilidades se consideran en el campo psicomotriz porque contribuyen a que el individuo interprete los estímulos; además, le permiten efectuar los ajustes necesarios para adaptarse al medio.

Habilidades físicas

Estas habilidades se consideran una parte esencial del fundamento para el desarrollo de la destreza de movimientos.

Destreza de movimientos

Aquí se incluyen las tareas motrices complejas que requieren de aprendizaje y que son efectuadas con cierto grado de eficiencia. (Harrow, 1970, pág. 30).

Hasta aquí se describe, a grandes rasgos, la clasificación de la conducta humana en relación con la evaluación, a continuación se hará referencia a las formas más ampliamente utilizadas para medir dichas conductas.

1.6 Técnicas de medición y evaluación

Según García, los procedimientos de medición y evaluación en psicología y educación se subdividen en dos clases principalmente:

- A) De acuerdo con el tipo de conducta o atributo evaluado y,
- B) De acuerdo con la técnica utilizada.

Mediante los procedimientos de la clasificación A) se evalúa lo que una persona puede hacer en función de su aptitud y aprovechamiento; además, se evalúa lo que una persona hará en situaciones de la vida cotidiana, es decir, aquellos rasgos característicos y repetitivos. En la clasificación B) se consideran los métodos para obtener información sobre la conducta, entre los cuales se cuentan: las pruebas (orales, escritas y de ejecución); las técnicas de autoinforme (entrevistas, cuestionarios e inventarios) y; las técnicas de observación (registro anecdótico, lista de comprobación, cédula de observación y sociometría). (García, 1979, pág. 503).

Los test

En el campo de la psicología se hace referencia a las pruebas bajo el término test. "Un test es una técnica sistemática que compara la conducta de dos o más personas." (Cronbach, 1963, pág. 38). "Un test psicológico constituye esencialmente una medida objetiva y tipificada de una muestra de conducta." (Anastasi, 1978, pág. 21). "Un test es un conjunto de tareas estandarizadas que tienen como finalidad estimar alguna propiedad del individuo." (Geldard, 1980, pág. 351). En las últimas dos definiciones se hace referencia a una medida objetiva tipificada de una muestra de conducta en situaciones estandarizadas; esto significa que un test no mide la totalidad de la conducta de un individuo, sino solamente una muestra referida a un rasgo específico, por ejemplo, personalidad, inteligencia, intereses, etc; el conjunto de preguntas incluidas en un test es igual para todas las personas que lo contestan; la situación y condiciones de aplicación del test deben ser las mismas para todas las personas y; la calificación que se asigne debe ser independiente del criterio subjetivo del calificador.

La finalidad de los test es identificar las diferencias entre los individuos y facilitar la toma de decisiones respecto a ellos. De acuerdo con Cronbach, las pruebas han mostrado gran utilidad en los procesos de selección, clasificación, valoración de procedimientos y verificación de hipótesis científicas.

Las técnicas de autoinforme

La entrevista es una conversación entre dos personas que tiene como finalidad obtener información respecto algún asun

to en particular. Se considera una técnica de medida en el sentido de que la información recabada a través de ella es susceptible de cuantificar y, por lo tanto, está regida por determinadas normas. Para que la entrevistista proporcione la información deseada se requiere de un entrevistador experto, de manera que a lo largo de la plática conduzca al entrevistado a las respuestas esperadas.

El cuestionario, podría decirse, es una entrevista por escrito; tiene también la finalidad de recabar información específica respecto algún asunto en particular y, los datos que se obtienen, son susceptibles de tratamiento estadístico. Las preguntas planteadas en el cuestionario deben pensarse de tal manera que se reduzca, hasta donde sea posible, la probabilidad de que sean mal entendidas por el sustentante y éste proporcione información distinta a la requerida. Las preguntas del cuestionario pueden ser abiertas o cerradas. La longitud, la estructura y el contenido del cuestionario dependen del investigador y de la finalidad del instrumento.

El inventario es una lista de preguntas o aseveraciones que mide varios rasgos o que puede incluir elementos diversos, cuya puntuación indica la semejanza existente entre las respuestas del individuo y las respuestas dadas por grupos específicos de personas. En otras palabras, los inventarios pretenden conocer el grado hasta el cual un individuo posee características comunes a cierto grupo de personas.

Las técnicas de observación

La lista de comprobación consiste en la cita de una serie de actividades, conductas o pasos a seguir, en la que el observador registra si la conducta aparece, la actividad se realiza, el paso a seguir se cumple, etc., sin importar la frecuencia con que ocurre o la calidad con que se lleva a cabo determinada actividad. Se utiliza con mayor frecuencia en tareas o procesos susceptibles de reducirse a acciones muy específicas de interés para el investigador.

Los registros anecdóticos son registros de incidentes específicos de la conducta de una persona, los cuales permiten obtener una perspectiva de los cambios ocurridos a lo largo de un tiempo determinado. En ellos se registra el tipo de conducta observada, el momento en que ocurrió y en qué circunstancias. Para que el registro anecdótico sea de utilidad, las conductas que ahí se registren deben ser significativas en el proceso de desarrollo del individuo.

La sociometría implica aquellas formas de medir cómo es percibida una persona y qué tanto es aceptada por sus iguales. La característica de los métodos sociométricos es que la evaluación la efectúan los mismos individuos entre sí, atendiendo a instrucciones específicas, por ejemplo, que evalúen la conducta de otra persona, que identifiquen a la persona que reúne las características citadas, que elijan a la persona idónea para tal o cual situación, etc.

Cada una de las técnicas citadas es aplicable para medir determinados rasgos, además, requiere de un proceso específico y riguroso de elaboración así como de consideraciones en la interpretación de los datos que arroje.

1.7 Confiabilidad y validez de las técnicas de medición

Cualquier instrumento de medida ya sea aplicable a variables físicas o psicológicas debe reunir dos requisitos, tales, que sin ellos dicho instrumento perdería su utilidad práctica. Los requisitos son: confiabilidad y validez.

La confiabilidad de un instrumento de medida tiene relación con la consistencia de los resultados que éste aporta, es decir, un instrumento será confiable si en repetidas mediciones del sujeto u objeto el resultado obtenido es el mismo. En la práctica sucede que en diferentes mediciones del mismo objeto los resultados no son exactos, a menos que el instrumento de medida sea de alta precisión y el procedimiento sea llevado a cabo con extremo cuidado. En la medición de variables psicológicas esta situación se complica en virtud de la naturaleza misma de las variables y de las técnicas de medición que se emplean, pero aún así, es posible construir instrumentos altamente confiables.

El grado de confiabilidad de los instrumentos de medida empleados en psicología y educación se ve afectado por distintos factores; de acuerdo con Adams, éstos son:

- A) La capacidad del sujeto para responder correctamente a los estímulos.
- B) Facilidad para comprender las directrices o instrucciones, es decir, la "examinabilidad".
- C) Habilidades generales útiles.

- D) Actitudes, hábitos o reacciones emocionales que caracterizan el comportamiento del sujeto, situaciones parecidas a la aplicación del instrumento (seguridad en sí mismo, ansiedad, tendencia a adivinar en caso de dudas, tendencia a dar respuestas socialmente aceptadas).
- E) Conocimientos y habilidades exigidas en la muestra específica del instrumento.
- F) Actitudes, hábitos o reacciones emocionales características del sujeto y afectados por el instrumento específico.
- G) Fluctuaciones en la memoria relativas a determinados hechos.
- H) Nivel de práctica o medida en que los conocimientos o capacidades se conserven "frescos".
- I) Variaciones en la atención, grado de concentración, velocidad de respuesta o elementos de juicio del sujeto (que sean el resultado de factores específicos para la muestra del instrumento, por ejemplo, el interés del sujeto en ciertos aspectos que aparezcan en el instrumento).
- J) Estados emocionales pasajeros relacionados con estímulos propios del instrumento.
- K) Buena suerte en la selección de respuestas dadas "a ciegas".
- L) Condiciones del sujeto en el momento de aplicársele el instrumento.
- M) Efectos de las condiciones ambientales del momento (calor, luz, ventilación, etc.).
- N) Nivel de motivación en cuanto esté afectado por la comprensión del objetivo del instrumento por parte del sujeto por su relación con el examinador, etc. (Adams, 1970, pág. 97).

La confiabilidad de un instrumento de medida indica el grado en que las diferencias ~~observadas~~ en los resultados obtenidos por los individuos reflejan las diferencias reales en cuanto al rasgo medido y no las diferencias ocasionadas por otros factores. Los factores que alteran los resultados pueden ser aleatorios, es decir, que tienden a compensarse en mediciones repetidas y, errores sistemáticos que no se compensan, sino que tienden a elevar o a disminuir el puntaje real obtenido por el alumno. En los instrumentos de meda la confiabilidad informa hasta qué grado se compensan los errores aleatorios, esto es, hasta qué grado las puntuaciones reflejan con cierta precisión las características de los individuos que la resuelven.

La validez de un instrumento se refiere a la capacidad que tiene para medir lo que pretende medir. "La validez es el grado en que una prueba mide el atributo o característica para la cual fue elaborada." (García, 1979, pág. 130) Todos los métodos para determinar la validez de un instrumento se basan en las correlaciones entre éste y los hechos observables independientes al test, pero relativos al rasgo conductual considerado. De acuerdo con los Standars for Educational and Psychological Test and Manuals, los métodos se clasifican en tres categorías principales: validez de contenido, validez empírica o de criterio y validez estructural o de elaboración (constructo). (Anastasi, 1978, pág. 103).

Validez de contenido. Esta se logra cuando el test mide una muestra representativa de la conducta que deberá medirse. Este tipo de validez es muy importante en las pruebas de rendimiento académico.

Validez empírica o de criterio. Informa sobre la eficacia de un test para predecir la conducta del individuo en situaciones específicas, para lo cual, se compara la actuación en el test con un criterio que consiste en una medida directa e independiente de lo que está destinado a medir el test (Anastasi, 1978, pág. 109). Este tipo de validez se subclasifica dependiendo del momento en que se recoge la información. Cuando la información correspondiente al criterio externo se recaba casi al mismo tiempo que la aplicación del instrumento, la validez es concurrente; cuando la información se recaba después de la aplicación del instrumento, la validez es predictiva.

Validez de constructo. Esto se refiere a la medida en que un instrumento proporciona información sobre el grado en que los individuos poseen un rasgo determinado. Para estimar que un instrumento mide un rasgo específico, conviene contar con cualquier clase de información que contribuya a darle mayor sentido a la interpretación de las puntuaciones del instrumento.

Los métodos para expresar la confiabilidad y validez varían de acuerdo con el tipo de instrumentos, sus características y necesidades del evaluador.

En virtud de que este trabajo versa sobre la construcción de un inventario de intereses hacia actividades tecnológicas, se cree conveniente describir a grandes rasgos, algunas características de los inventarios e instrumentos similares a éste.

1.8 Cuestionario e inventario

El cuestionario e inventario son técnicas que se construyen sobre la base de un conjunto de preguntas, tareas o, cualquier estímulo que el individuo debe responder (generalmente por escrito) que se ha seleccionado para lograr la descripción de ciertos rasgos de conducta, particularmente en el campo de los intereses, actitudes y apreciaciones. (Lafourcade, 1969, pág. 178). Entre los cuestionarios e inventarios la diferencia que existe es de forma y de propósito, más que de función. Las preguntas del cuestionario pueden ser homogéneas o heterogéneas en relación con el contenido y, las del inventario son preguntas que obligatoriamente giran en torno a un aspecto bien definido. El tipo de pregunta del inventario o cuestionario varía desde la respuesta breve y libre, hasta la de selección múltiple; todo depende de la finalidad del instrumento y de la precisión que se requiera en las respuestas. Se sugiere que las preguntas de ambos instrumentos establezcan una situación claramente definida, que eviten el uso de palabras con significado dudoso, que planteen correctamente la cuestión desde el punto de vista gramatical, que incluya los elementos estrictamente necesarios para evitar que el sustentante malinterprete la pregunta, deje de contestarla por no saber qué es lo que se le pregunta o, responda a otra cosa y no a lo que desea el investigador.

La evaluación de las variables afectivas es más susceptible de errores en la interpretación de resultados que la evaluación de variables cognoscitivas debido a que influye la honestidad del individuo para responder, además de las situaciones comunes a la evaluación de variables cognoscitivas. Se han identificado dos tendencias comunes al responder las preguntas de los cuestionarios o inventarios: estilo de respuesta y falseamiento. El estilo de respuesta se presenta cuando el sustentante debe elegir entre varias alternativas, como: "sí", "de acuerdo", "me gusta", etc. Puede ser que una persona conteste "de acuerdo" cuando por lo menos no muestra un rechazo absoluto entre el estímulo presentado, o conteste "de acuerdo" cuando se inclina totalmente ante tal situación; lo anterior conduce a perfiles diferentes. El falseamiento consiste en la manipulación que hace el individuo de sus respuestas para crear una impresión determinada al investigador, ya sea positiva como en el caso de quien solicita empleo, o negativa para eludir alguna situación. La posibilidad de engaño ha sido comprobada experimentalmente. Aún cuando no hay forma de asegurar que los sustentantes contesten con absoluta franqueza este tipo de instrumentos, existen medios para reducir la posibilidad de engaño: solicitud de colaboración a los sustentantes; obligar a todos los sustentantes a que respondan de la misma forma mediante reactivos de elección forzada; ocultar, en lo posible, la finalidad del examen despistando al sustentante con las preguntas o; disponer claves de verificación y corrección, tal como la poseen los inventarios de personalidad más comúnmente utilizados.

1.9 Los tests de actitudes

Las actitudes no son rasgos del comportamiento humano que puedan observarse, más bien se infieren de la conducta del individuo, de sus expresiones, ideas, etc., sin embargo, no existe una correlación positiva entre la actitud y la conducta, es decir, una persona puede verbalizar una actitud positiva ante una situación determinada, pero mostrar una actitud negativa cuando se enfrenta a ella o viceversa. Las escalas de actitud se pueden validar considerando como criterio las estimaciones de los amigos íntimos de los sustentantes, datos biográficos obtenidos mediante entrevistas o estudios de casos, pero en virtud de las dificultades que ello implica se ha optado por confiar en las declaraciones familiares, las cuales requieren de validación por consistencia interna o por correlación con otra escala de actitud. (Anastasi, 1973, pág. 498).

Con relación a la confiabilidad, se recomienda la formulación correcta de preguntas, el muestreo adecuado de la población y el control de la aplicación, principalmente. Los dos modelos de escalas más comunes son los de Thurstone y Likert.

La escala de Thurstone o de intervalos aparentemente iguales proporcionan una medida cuantitativa de la población relativa de un individuo a lo largo de un continuo de actitud unidimensional. Para construir este tipo de escala se requiere de la reunión previa de enunciados, afirmaciones, etc., desde la más favorable hasta la más desfavorable acerca del asunto a tratar, pasando por enunciados neutros. Una vez reunida cierta cantidad de estos elementos, se reparten en tarjetas a un grupo de calificadores (de preferencia a una muestra aleatoria de la población) para que los ordenen en forma graduada asignando letras de acuerdo con la intensidad de la expresión. El porcentaje de jueces que clasifican cada afirmación en las distintas categorías constituye la base para el cálculo de los valores de la escala. Después de este cálculo se seleccionan aquellas afirmaciones que están espaciadas igualmente a lo largo del continuo de la actitud. El principal problema que Thurstone advirtió en el uso de este procedimiento es el efecto de la propia actitud del juez al clasificar las declaraciones, pero como él mismo afirma, hasta que se compruebe experimentalmente esta influencia, los clasificadores se seguirán considerando independientes de las actitudes de los jueces.

La escala tipo Likert, para su elaboración, no requiere de un grupo de jueces que clasifiquen las declaraciones, sino que éstas se seleccionan con base en las respuestas de quienes contestan el instrumento. Con frecuencia el único criterio para dicha selección es la consistencia interna, aun cuando se puede recurrir a criterios externos si es posible. Los elementos de esta escala son de opción múltiple que exigen la selección de la alternativa que más concuerda con la forma de "pensar" del sustentante. Las alternativas forman un continuo mediante el uso de expresiones tales como "acuerdo total", "acuerdo", "indeciso", "en desacuerdo" y "desacuerdo total". Para obtener las puntuaciones se califican las alternativas con 5, 4, 3, 2, ó 1 respectivamente, desde el extremo favorable hasta el desfavorable. La suma de las calificaciones representa la puntuación total del individuo, que debe interpretarse en función de las normas establecidas empíricamente.

CAPÍTULO II

2. MEDICIÓN DE LOS INTERESES

Antes de abordar el tema de la medición de los intereses con vendría citar brevemente algunas de las teorías que se han planteado para explicar el proceso de elección de carreras. Para ello se hará mención del resumen que hace Osipow (1976) en el cual cita la teoría de Roe sobre la influencia de la personalidad en la elección de carreras; la teoría tipológica de Holland, las de Ginzberg, Ginsburg, Alexrad y Herma; y la teoría de la conducta vocacional y desarrollo del concepto de sí mismo, de Super.

Teoría de Roe sobre la influencia de la personalidad en la elección de carrera

Esta teoría hace un intento por relacionar los factores genéticos, las primeras experiencias infantiles y la conducta vocacional con el fin de presentarlas de una manera explícita. Roe se basa en la canalización de la energía psíquica de Murphy y el supuesto de que las experiencias de la niñez tienen relación con la elección vocacional, así como en la teoría de las "necesidades" de Maslow y un componente adicional que tiene que ver con las influencias genéticas.

Osipow dice que las investigaciones llevadas a cabo para comprobar la teoría de Roe de que la interacción personal de los padres con los hijos influye en la elección vocacional, no se comprobó del todo, más bien existe una proposición general de que los individuos están, a la vez, orientados hacia las personas y viceversa en relación con sus intereses y que su orientación influye en la elección de la vocación.

Teoría tipológica de las carreras de Holland

Esta teoría hace uso de la hipótesis: "...la elección de carrera representa una extensión de la personalidad y una tentativa por complementar ampliamente el estilo de comportamiento personal en un contexto de nuestra vida laboral." Holland añade que la gente proyecta sus puntos de vista acerca de ella y del mundo sobre los títulos ocupacionales. Con el hecho de

que las personas manifiesten sus preferencias o desarrollen sus sentimientos hacia ciertos títulos ocupacionales, Holland asigna a los individuos estilos que tienen implicaciones teóricas para la personalidad y la elección vocacional.

De acuerdo con Holland los ambientes laborales norteamericanos se clasifican en: motrices, intelectuales, de apoyo, de conformidad, de persuasión y estéticos; cada uno se caracteriza por implicar una forma de relacionarse con el ambiente.

La orientación realista (motriz) exige del individuo conducta agresiva, fuerza física, solución a problemas concretos. Por ejemplo: agricultores, conductores, etc.

La orientación intelectual (intelectual) se caracteriza por el pensamiento, más que por la acción; requiere del individuo habilidad para organizar, comprender más que dominar. Por ejemplo: biólogos, químicos, etc.

La orientación social (de apoyo) exige del individuo la búsqueda de situaciones personales íntimas, evitan comprometerse en resolución de problemas intelectuales o físicos. Por ejemplo: trabajadores sociales, maestros, etc.

La orientación convencional (de conformidad) solicita el interés por las normas, el autocontrol, la subordinación de las necesidades personales y la organización. Por ejemplo: los contadores, los cajeros, etc.

La orientación emprendedora (persuasión) exige la habilidad verbal, habilidad para manipular y dominar, así como el interés en el poder y el estatus. Por ejemplo: políticos, vendedores, etc.

La orientación artística (estética) requiere de la capacidad de autoexpresión; se caracteriza por el hecho de que las personas clasificadas en esta categoría tienden a la desorganización; carecen, hasta cierto punto, de autocontrol, son personas asociales, etc.

Según Holland una persona escoge determinada carrera influida por su orientación personal dominante, puesto que en diferentes grados también se identifica con otras orientaciones estableciéndose un orden jerárquico. Afirma también que lo acertado en la elección ocupacional depende en gran medida del autoconocimiento real y del conocimiento ocupacional.

Las teorías de Ginzberg, Ginsburg, Axelrad y Herma

De acuerdo con ellos, en el proceso de la elección vocacional toman parte cuatro variables:

1) El factor de realidad, causante de que el individuo responda a las presiones del ambiente debiendo tomar decisiones de carácter vocacional; 2) la influencia del proceso educativo en relación con la cantidad y calidad de educación que recibe un individuo, lo cual le facilita o dificulta la elección; 3) los factores emocionales que están inmersos en las respuestas de los individuos hacia su ambiente y 4) los valores, que también podrían influir en las elecciones en virtud de los valores inherentes a cada carrera.

La elección vocacional es un proceso irreversible que ocurre durante períodos perfectamente marcados que se caracterizan por compromisos que establece el individuo entre sus deseos y sus posibilidades. Los períodos son: fantasía, tentativo y realista subdividiéndose cada uno a su vez en etapas, iniciando por la naturaleza arbitraria de las elecciones del niño carente de conciencia de la realidad, hasta la especialización dentro de un campo determinado.

Teoría de la conducta vocacional y desarrollo del concepto de sí mismo, de Super

En esta teoría se percibe la influencia de la teoría del concepto de sí mismo expuesta por Rogers, Carter y Bordin, quienes afirman que la conducta es la reflexión del individuo con la cual intenta mejorar sus pensamientos autodescriptivos y autoevaluativos.

Bordin señala que las respuestas a los inventarios de intereses representan la proyección individual del concepto de sí mismo en términos de los estereotipos que el individuo tiene de las diferentes ocupaciones; según esto, un individuo elige o rechaza una ocupación porque piensa que está o no de acuerdo con el punto de vista que tiene de sí mismo. Charlotte Buehler influyó también en Super con la noción de que la vida debe verse como compuesta por distintas etapas: crecimiento, período exploratorio, período de mantenimiento, y el de declinación, habiendo en cada período varios subperíodos.

Donald Super propone que el esfuerzo que realiza una persona para mejorar su autoconcepto la lleva a escoger una ocupación que cree le permite mayor autoexpresión, además de que las conductas que manifiesta para mejorar su autoconcepto están en función de su desarrollo; el concepto de sí mismo se estabiliza a medida que la persona madura pero también influyen las condiciones que son externas al individuo.

Super fundamenta su teoría en tres áreas psicológicas:

- A) El campo de la psicología diferencial donde concluye que las personas poseen la capacidad para desempeñarse exitosamente en cierta variedad de ocupaciones. Dice que las personas poseen una calificación diferencial para las ocupaciones y sugiere que los intereses y habilidades corresponden a ciertos patrones que están más de acuerdo con unas ocupaciones que con otras. Una persona experimentará más éxito y satisfacción en ocupaciones que requieran habilidades e intereses que se relacionan con sus características personales.
- B) El concepto de sí mismo es otra influencia en la teoría de Super, argumentando que el concepto vocacional de sí mismo lo desarrolla el niño basándose en las observaciones e identificaciones que él tiene del adulto en el trabajo. C) Y la tercera influencia se refiere a la psicología evolutiva.

Las etapas del desarrollo propuestas por Buehler la condujeron a proponer que la manera como se adapta una persona a un período de su vida permite deducir la forma como se adaptará en el futuro. También acuñó el concepto de "patrones de carrera" el cual se refiere a que la gente, en su comportamiento hacia las carreras, sigue patrones generales que pueden identificarse y predecirse posteriormente en un examen y estudio del individuo. Dichos patrones vienen a ser la consecuencia de factores psicológicos, físicos, sociales y situacionales que se van acumulando y conformando la vida del individuo. Entre los patrones de carreras se distinguen el "estable" en el cual el individuo ingresa pronto y permanece en él; el "convencional", en el que se prueba con varios trabajos y posteriormente se elige uno; el "inestable" en el que todos los trabajos ofrecen una temporalidad y el patrón de "ensayo múltiple", en el que el individuo se cambia de un nivel a otro. Las ideas sobre el patrón de carreras indican que las distintas etapas de la vida imponen distintas tareas vocacionales, y por lo tanto, para comprender en forma adecuada la vida vocacional de una persona es necesario observar todo su ciclo vital.

Super fundamenta su teoría en diez proposiciones:

1. Las personas difieren en sus habilidades, intereses y personalidad.
2. De acuerdo con lo anterior, las personas son aptas para una variedad de ocupaciones.
3. Cada ocupación requiere de un patrón típico de habilidades, intereses, y rasgos de personalidad, que permiten una gama amplia de ocupaciones para cada individuo y una variedad de individuos para cada ocupación.
4. Las competencias y las preferencias vocacionales, las situaciones en las cuales la gente vive y trabaja, así como el concepto que de sí mismo se tiene varían con el tiempo y la experiencia (aún cuando el concepto de sí mismo es bastante estable desde la adolescencia hasta la etapa adulta), por lo tanto, la adaptación y la toma de decisiones constituyen un proceso continuo.
5. El proceso se resume en períodos caracterizados por el crecimiento, la exploración, el establecimiento, la manutención y el declinamiento; que a la vez se subdividen en: a) las fases fantástica, tentativa y realística del período exploratorio y b) las fases de ensayo y definición del período de establecimiento.
6. La naturaleza de los patrones de carreras (el nivel ocupacional obtenido, la secuencia, la frecuencia, la dirección del ensayo y el establecimiento de un trabajo definido) está determinada por el nivel socioeconómico de los padres del individuo, por la capacidad mental, por las características de la personalidad y por las oportunidades que a cada persona se le presentan.
7. El desarrollo en las diferentes etapas puede orientarse para facilitar el proceso de maduración de habilidades e intereses, hacia la ayuda del conocimiento de la realidad y al desarrollo del concepto de sí mismo.

8. El desarrollo vocacional es fundamentalmente un desarrollo del concepto del sí mismo. Este concepto es el producto de la interacción de las aptitudes, de la composición neural y endocrina, de la herencia, de las oportunidades para desempeñar diferentes papeles y de la evaluación de hasta dónde el resultado obtenido resulta aprobado.
9. El compromiso que se establece entre el individuo y los factores sociales, entre el concepto de sí mismo y la realidad, está presente en todos los roles que la persona desempeña, ya sea que estos papeles tengan lugar sólo en la fantasía, en la entrevista de asesoría vocacional o en la vida real.
10. La satisfacción en el trabajo y en la vida depende de la cantidad de salidas adecuadas que el individuo encuentra para sus habilidades, intereses, rasgos de personalidad y valores. Estas salidas están en función de la ubicación en un trabajo y del papel que durante las experiencias exploratorias y de crecimiento se consideró apropiado.

De las teorías aquí citadas se han hecho investigaciones para validarlas, algunas por sus autores y otras por distintos profesionales. La información obtenida sólo ha comprobado en forma parcial las teorías expuestas, siendo la de Holland la que cuenta con mayor cantidad de datos que la sustentan. Las teorías restantes requieren principalmente de instrumentos más precisos para evaluarlas, así como de muestras más representativas que faciliten el arribo a conclusiones más generales.

2.1 Marco teórico

Definición de los intereses

Aún cuando las definiciones de interés citadas anteriormente (pág. 19) explican el significado del término, conviene precisarlo y situarlo en el contexto vocacional. Super cita cuatro definiciones que se basan, cada una, en la metodología empleada en la recopilación de datos, y cada método a su vez parte de definiciones operacionales. Los cuatro métodos son los siguientes:

Intereses expresados

Son aquellos que una persona explicita verbalmente hacia una actividad u ocupación por medio de un cuestionario. Fryer realizó varias investigaciones sobre la estabilidad de los intereses expresados en niños y adolescentes en las cuales llegó a la conclusión de que salvo algunas excepciones la estabilidad es mínima. Carter (1944), Berdie (1944), Super (1949) y Piéron (1949-1954) también efectuaron estudios al respecto concluyendo lo mismo.

En 1938 Sisson recopiló las expresiones de intereses profesionales de algunos grupos de estudiantes de primer grado de una universidad estadounidense; los siguió durante sus estudios, en su vida profesional y, posteriormente verificó que sólo el 38% se encontraba dedicado a la profesión que citó de su preferencia cuando ingresó a la universidad; el 40% de los estudiantes había cambiado de profesión y el 53% ejercía la profesión de interés citada en el último año de estudios.

Schmidt y Rothney llevaron a cabo otro estudio longitudinal con estudiantes de cuatro high schools de Wisconsin, en el cual obtuvieron resultados similares a los de Sisson.

De acuerdo con Super, las manifestaciones de interés profesional de los adolescentes, en general, no son muy estables. En algunas ocasiones permanecen constantes, por ejemplo, cuando son sujetos que poseen un talento especial o que cuentan con el apoyo familiar o de personas influyentes que lo ayudan en la consecución de su meta fijada. McArthur y Stevens (1955) probaron en Harvard que el método que ofrecía pronósticos más válidos para alumnos de nivel socioeconómico superior no era el mismo que el empleado para alumnos de clase media, siendo los inventarios más útiles para estos últimos y los intereses expresados para los primeros.

Intereses manifiestos

Son aquellos que se revelan por la observación del comportamiento diario, es decir, aquellos que están inmersos en las actividades de los individuos.

Los estudios hechos al respecto mostraron que los intereses implícitos en las actividades que desempeña una persona, a veces son motivados por situaciones que tienen relación con la actividad, más no por la actividad misma; por ejemplo,

la asociación con determinado tipo de gente, la esperanza de obtener ingresos monetarios extraordinarios, la ubicación en un estatus específico, etc.

En algunas escuelas y universidades norteamericanas se solicita información respecto a las actividades que los alumnos llevan a cabo en su tiempo libre, en virtud de que se considera pueden revelar intereses futuros. Aun cuando no todos los profesionistas manifiesten haber sentido interés por actividades relacionadas con su ocupación actual antes de elegir profesión, se ha observado a través de estudios realizados cómo se canalizan aquellos intereses manifiestos que no satisfacen mediante la vida profesional.

Super ha denominado pasatiempos suplementarios aquellos que se parecen a las profesiones y, especialmente, a la profesión de quien lo practica, de manera que obtiene mayor satisfacción de los intereses que poseen por su profesión, como sería el caso de un músico profesional que participa también en un grupo de músicos aficionados. Cuando los pasatiempos no tienen ningún parecido con la profesión de quien los practica, el pasatiempo se llama complementario, como es el caso de quien tiene por afición la pintura siendo médico de profesión.

Dyer (1939) halló que los pasatiempos que son practicados durante largo tiempo tienen relación con la profesión definitiva y Super (1940) demostró que ciertos pasatiempos de los adultos se parecen a ciertas profesiones que tal vez pueden precederlas.

Intereses revelados por medio de test

Son aquellos que se manifiestan por las respuestas de una persona a determinados reactivos, en los cuales están implícitas ciertas tendencias de los intereses vocacionales. El tipo de test utilizado suele ser de atención o de memoria de manera que reflejen cuál o cuáles son los tópicos que atraen más al sustentante por el hecho de fijarse en ellos y recordarlos.

Esta forma de recabar información acerca de los intereses vocacionales se basa en el hecho de que la atención y la memoria son procesos que se efectúan en la mayoría de las veces, en forma involuntaria y espontánea, y así suceden también muchos casos de fijación de conocimientos. Bajo este supuesto

se elaboraron test de información pero se encontró que la aptitud podría también jugar un papel importante en las respuestas de los sustentantes. Greene (1976, 1951) construyó un test de vocabulario que consta de 240 términos seguidos de cuatro definiciones cada uno para elegir la correcta; los campos abarcados en este test son: ciencias sociales, comercio, ciencias políticas, ciencias físicas, matemáticas, bellas artes y deportes. Greene demostró que su test identifica satisfactoriamente a los estudiantes que tienen propósitos distintos. En virtud de que el test de Greene no se ha sometido a un estudio profundo ni se ha empleado lo suficiente como para mejorarlo, su aporte a la solución del problema de la identificación de intereses vocacionales es mínimo. Se han elaborado test similares al de Greene pero no lo superan.

Otro procedimiento para identificar intereses es a través de la atención prestada a imágenes, que consta en la proyección de fotografías en pantalla que representan aspectos de alguna profesión y se les pide a los sujetos que contesten items sobre lo observado. A pesar de que la inteligencia de los sustentantes no parece explicar las diferencias de las respuestas, esta técnica ofrece ciertas dificultades que no permiten continuar con estudios de este tipo.

Intereses inventariados

Los inventarios son cuestionarios que se califican objetivamente. Constan de un número determinado de preguntas que requieren la expresión de un interés. Mediante un sistema estadístico de calificación las respuestas dan información sobre intereses de una persona y también sobre su actitud ante categorías de intereses.

En principio, este método es el de intereses expresados pero con la diferencia de que el sistema de calificación señala un nivel de interés. De acuerdo con Super un inventario es un cuestionario cuyas respuestas son evaluadas según un sistema de calificación estadística ya aplicado desde hace tiempo a los test de aptitudes.

El uso del inventario para la medición de intereses es el método que hasta la fecha a ofrecido resultados de mayor validez que los de los otros métodos, por lo tanto se ha convertido en el medio que se emplea con mayor frecuencia en la identificación de intereses vocacionales. El inventario más antiguo que se conoce es el Strong Vocational Interest Blank crea

do por Strong. Con él se han hecho múltiples estudios e inclusive ediciones en varios idiomas. Más adelante se verá con detalle dicho instrumento así como otros que se han construido con el mismo fin.

2.2 Inventarios de intereses más conocidos y su técnica de construcción

Elaboración empírica: el inventario de Strong

En 1927 Strong publicó la primera edición de su inventario Strong Vocational Interest Blank (SVIB), traducido como Hoja de Intereses Profesionales de Strong, con la finalidad de diferenciar los distintos grupos profesionales.

Strong partió del supuesto de que las personas que ejercen una profesión determinada muestran intereses similares hacia ciertas actividades, por lo tanto quien posea ese tipo de intereses puede encontrar satisfacción al ejercer dicha profesión. Elaboró un conjunto de preguntas relacionadas con asignaturas escolares, actividades de trabajo, pasatiempos, deportes, relaciones sociales, juegos, tipos de lectura, situaciones de la vida cotidiana, a las cuales el sustentante debía responder "Me gusta", "Me es indiferente" o "Me disgusta". Este cuestionario lo aplicó a personas que habían tenido éxito en una profesión específica (grupo criterio) y el perfil correspondiente lo comparó con el de personas de edad similar, seleccionadas al azar dentro de un conjunto de profesiones universitarias (hombres en general). Posteriormente elaboró un baremo para conocer hasta qué punto los intereses de una persona correspondían a los de un grupo profesional. Para cada pregunta del cuestionario comparó el porcentaje de respuestas de la muestra "hombres en general" con la obtenida en la muestra profesional, y a través de la significancia de las diferencias de las proporciones obtuvo las ponderaciones de cada uno de los reactivos en relación con cada una de las diferentes ocupaciones. Ejemplo:

Ante la palabra "actor" el grupo general y los ingenieros respondieron de la siguiente manera:

GRUPO	"LES GUSTA" (en %)	"INDIFERENTE" (en %)	"LES DISGUSTA" (en %)
Ingenieros	9	31	60
Gpo. General	21	32	47
Diferencia	- 12	- 1	13
Ponderación	- 1	0	+ 1

De acuerdo con lo anterior los ingenieros responden "me disgusta" ante la palabra "actor" con más frecuencia que el grupo general, por lo tanto, la respuesta "me disgusta" recibe una ponderación positiva en la escala de ingenieros. La ponderación asignada es proporcional a la diferencia de los porcentajes. Una puntuación directa total individual en cada escala es simplemente la suma algebraica de sus puntuaciones positivas y negativas. Las puntuaciones directas se convierten en puntuaciones típicas con una media de 50 y una desviación típica de 10 en función de la distribución de las puntuaciones de cada grupo de criterio ocupacional. Estas puntuaciones pueden interpretarse también por medio de letras: A, B+, B, B-, C+ y C donde la A es el rango más elevado, un punto por encima del cual puntuó el 69% del grupo ocupacional.

El cuestionario ofrece 54 claves de ocupación para hombres y 32 para mujeres, a medida que se reúne información respecto a ocupaciones se incluyen nuevas claves. El SVIB cuenta con cuatro escalas no ocupacionales: la escala SL nivel de especialización elaborada con el fin de proporcionar información más detallada respecto algún campo de trabajo específico. La escala OL que mide la diferencia entre los intereses de hombres sin especialización y los hombres de negocios y profesionales. La escala MF indica el nivel de semejanza de los intereses de los individuos con intereses propios de hombres y mujeres. La escala AACH de rendimiento académico elaborada por medio de la comparación de respuestas de los grupos de enseñanza media y universitaria que habían obtenido altas y bajas calificaciones.

El SVIB se puede aplicar a estudiantes desde los 14 años, siendo a los 18 cuando se cristalizan los intereses y las puntuaciones quedan fijas, aún cuando se diseñó pensando en estudiantes universitarios y adultos que ejercían diferentes profesiones.

Puntuación homogénea: el informe de Kuder de preferencias

En el año de 1930 se inició el trabajo de elaboración del Registro de Preferencias dirigido por Kuder. Este instrumento se diseñó para escuelas de enseñanza media y universidad, para ambos sexos y para adultos. Kuder comenzó elaborando reactivos que agrupó en distintas categorías las cuales fueron depuradas posteriormente por el análisis de reactivos. El Registro de Preferencias consta de 504 ítems de elección forzada, es decir, la respuesta consiste en la elección de la actividad de mayor preferencia y la de menor preferencia de una triada, ejemplo:

Construir jaulas
Escribir artículos sobre pájaros
Dibujar pájaros

en el primer enunciado están implícitos intereses mecánicos, en el segundo intereses literarios y, en el tercero artísticos.

A diferencia del Strong en lugar de comparar las respuestas de una persona con las de aquellas que desempeñan ocupaciones distintas, se compara en cada actividad con las obtenidas por los alumnos del sexo masculino o femenino en general. El perfil de cada alumno se interpreta registrando las puntuaciones más altas y, mediante la consulta de una lista de ocupaciones contenida en el manual se encuentra la ocupación para la que la combinación de factores obtenida resulta característica.

La selección de reactivos que integran el inventario se basó en la capacidad de diferenciación entre los individuos que tuvieron puntuaciones totales extremas en la escala de intereses, posiblemente utilizando un índice de correlación biserial.

Tabulación lógica: el inventario de Lee-Thorpe

El inventario de intereses profesionales de Lee-Thorpe es un conjunto de preguntas seleccionadas y organizadas intuitivamente más que por medios estadísticos, como son el de Strong y el de Kuder. El contenido de las preguntas de este instrumento de medida se seleccionó del Diccionario de Títulos

Profesionales (Ministerio de Trabajo de los Estados Unidos 1949) y consta de descripciones breves de empleos agrupados por parejas donde el alumno selecciona una de las dos. Las puntuaciones indican la frecuencia relativa de selecciones considerando las categorías: personal-social, negocios, artes y ciencias.

La agrupación de empleos en cada una de las categorías es tan heterogénea que resulta difícil la interpretación en términos descriptivos o predictivos, por ejemplo, en la categoría mecánica se incluyen tareas desde pegar etiquetas en botellas hasta diseñar aeroplanos. En virtud de que este inventario es de reciente creación no existen suficientes datos que amplíen la información acerca de él.

Consideraciones Generales

De los tres inventarios de intereses citados, el que mejor se considera es el Strong, a pesar de que su diseño no parte de teoría alguna, ni experimentación estadística; es el instrumento que cuenta con mayor cantidad de datos que comprueban su alta calidad técnica, el único inconveniente que posee es su laborioso proceso de calificación lo cual no es recomendable para aplicaciones masivas. El sistema de calificaciones del Kuder es más sencillo pudiendo el sustentante autocalificarse. Lo mismo sucede con el Lee-Thorpe.

Varios experimentos indican que el Kuder es más susceptible de falseamiento, por parte de los sustentantes, que el Strong; sucede que la distorsión de las respuestas del Kuder es mayor por el tipo de pregunta.

El número de personas de la muestra que sirvió para obtener las normas de calificación del SVIB variaba entre 150 y 200 en las primeras escalas; en las más recientes, la cantidad de personas que intervinieron en la muestra estaba entre 400 y 500. El criterio de éxito considerado por Strong para incluir casos a su muestra varió de profesión a profesión, pero siempre procuró identificar cuáles eran las circunstancias que caracterizaban a los profesionistas que habían tenido éxito en el desempeño de su trabajo; por ejemplo, pertenecer a alguna asociación de prestigio, ganar cierta cantidad de dinero, etc. La representatividad de la muestra no ha sido sometida a estudio, por lo tanto existen algunas preguntas sin contestar.

El Kuder ofrece baremos para cuatro grupos distintos. El primero de 3410 hombres y 4666 mujeres estudiantes de bachillerato que después fueron separados debido a la significancia de las diferencias entre los sexos. El segundo se basa en muestras estratificadas de 138 ciudades, la mayor parte de los integrantes de estas muestras inciden dentro de las profesiones liberales, comerciales, burocráticas e industriales. El tercer baremo se compone también de adultos y está constituido por una muestra representativa. El cuarto baremo es especial para mujeres.

La confiabilidad de las 36 escalas del Strong mediante el procedimiento pares-nones se encuentra alrededor de .88; sólo un coeficiente está por debajo de .80 (C.P.A. .73). Los índices obtenidos por test-retest giran alrededor de .75 tras cinco años de aplicación. Estudios longitudinales revelaron la estabilidad de los intereses medidos por el inventario de Strong a lo largo de 30 años. Los índices de confiabilidad del Kuder varían entre .84 y .90 (en 100 muchachas); de .85 a .93 (en 100 muchachos); de .87 a .90 (en 100 mujeres); y de .85 a .92 (1,000 hombres), dichos índices se consideran satisfactorios para estudios transversales. Las fiabilidades obtenidas en estudios longitudinales son inferiores, de manera que se considera al Kuder como un instrumento útil para conocer los intereses en un momento específico pero no es lo suficientemente estable a lo largo del tiempo. El manual del inventario de Lee Thorpe señala que la confiabilidad del instrumento varía entre .71 a .93.

Se han llevado a cabo varios estudios sobre la validez del Strong y del Kuder asociándolos a diversos criterios revelando lo siguiente: en relación con la predicción de la elección y satisfacción profesional, tanto el Strong como el Kuder permiten afirmar que la mayoría de los individuos que tienen éxito en una ocupación obtienen las puntuaciones idóneas en las secciones correspondientes; así también ambos instrumentos discriminan a las personas que están satisfechas en un empleo de las que no lo están. Strong demostró que las diferencias medidas en su instrumento predicen la satisfacción futura en el empleo, concluyendo que los sujetos que permanecen en una misma ocupación durante 10 años o más, obtienen una puntuación alta en esa profesión que en otra, que los sujetos que continúan en una misma profesión poseen unas puntuaciones más altas en los intereses correspondientes que los que han desempeñado otra, y que los sujetos que cambian de una ocupación a otra lo hacen en el sentido de desempeñar aquella en la cual sus puntuaciones de intereses son tan altas como las de la que habían elegido al principio.

En relación con el aprendizaje profesional, los inventarios de intereses tienen poco valor, ya que el aprendizaje depende de las habilidades y éstas nada tienen que ver con los intereses. La predicción del éxito académico a partir de las puntuaciones obtenidas en los inventarios de intereses es también casi nula, pero sí se puede predecir la continuidad de los alumnos en los cursos, aun cuando no indiquen relación con las calificaciones.

Se han llevado a cabo muchos estudios asociando los intereses y la personalidad suponiendo que detrás de cada tipo de intereses existen rasgos de personalidad específicos. Algunos investigadores han encontrado cierta relación entre ambos aspectos, pero otros no. Klugmann (1950) aplicó el inventario de Ajuste de Bell y el Kuder a una muestra de 108 excombatientes, obteniendo un índice producto-momento no significativo de .01, pero un hallazgo positivo fue que las personas con intereses artísticos más subrayados tendían a encontrarse menos ajustados que las personas con intereses científicos. Resultados similares obtuvo Feather (1950) con 503 estudiantes de la Universidad de Michigan. A pesar de esto, se concluye que falta mucho todavía para afirmar una relación considerable entre los intereses y la personalidad.

También se han correlacionado el Kuder y el Strong encontrándose que, aun cuando abordan tópicos semejantes, un instrumento no sustituye al otro.

De los tres inventarios citados el Strong es el más recomendable, aun cuando su sistema de calificación es el más laborioso; en segundo término el Kuder y por último el Lee-Thorp.

Otros inventarios de intereses

El Estudio de Valores de Allport-Vernon

Este instrumento fue construido con la finalidad de medir los rasgos de personalidad citados por Spranger en sus "tipos de hombres". Los rasgos que mide aparecen como valores o actitudes aun cuando algunos de ellos son necesidades. Se considera que los valores son quizá más profundos que los intereses, en virtud de que valoran todo tipo de actividades y objetivos por lo que se aproximan a impulsos o necesidades. Este instrumento se diseñó con miras a la investigación de la personalidad y su estructura, más que para la orientación y selección profesional.

El nivel de vocabulario del Allport-Vernon es alto, por lo tanto se recomienda utilizarlo con alumnos de bachillerato con inteligencia superior, con universitarios y con adultos superior

Consta de 45 reactivos, los primeros treinta son parejas de comparaciones y los 15 restantes de elección múltiple, de manera que existen 120 alternativas en total. Al igual que el Kuder, cada elección representa uno de los tipos de valores o intereses; sumándose ponderadamente las elecciones del susten- tante para cada tipo de reactivo se obtiene una puntuación pa- ra cada valor. El Allport-Vernon mide los intereses teóricos es decir, la verdad y el conocimiento; los económicos, esto es, lo material y lo útil; los estéticos, la forma y armonía; los sociales, el bien público; los políticos, el prestigio y el poder y; los religiosos. La fiabilidad del instrumento se halla entre .77 (social) y .92 (económico).

El Allport-Vernon relacionado con test de inteligencia ha obtenido coeficientes de .24 con los valores teóricos y de .38 con los sociales, siendo los coeficientes restantes nulos y de -.41 con los económicos y -.28 con los estéticos. Lo anterior hace pensar en la posible relación de la capacidad intelectual y los valores científicos y sociales.

En relación con las calificaciones escolares como crite- rio de éxito, se halló que los valores teóricos correlaciona- ban con las calificaciones en sociología, alcanzando .25. En otros estudios se encontró que los valores teóricos y estéti- cos arrojaban ponderaciones positivas, pero los económicos y políticos, negativas. Lo anterior era de esperarse puesto que también fueron positivos los coeficientes con las pruebas de inteligencia y éstas tienen relación con el aprovechamiento escolar.

El Allport-Vernon también se correlacionó con la persona- lidad según la mide el Registro Personal de Preferencia de Ku- der, encontrándose índices positivos entre: las puntuaciones económicas del Allport-Vernon y las puntuaciones prácticas del Kuder; la escala política del Allport-Vernon y la de dominan- cia y sociabilidad del Kuder.

El Test de Perfil de Vocabulario de Michigan

Este instrumento es un test propiamente dicho y no un in- ventario. Fué construido por F.B. Greene como test de vocabu- lario especializado que podría pronosticar los intereses y el

éxito en varios campos de trabajo. Existen dos formas propias para escuelas y universidades y, ofrece información respecto a ocho áreas: relaciones humanas, comercio, gobierno, ciencias físicas, ciencias biológicas, matemáticas, bellas artes y deportes. Consta de 240 reactivos de opción múltiple cuya base es una definición y sus alternativas son 4 términos donde el sustentante debe elegir el término correspondiente a la definición presentada. Los reactivos se presentan con 10 niveles de dificultad y cada uno de ellos posee una correlación mínima de .30 con respecto a la puntuación parcial. El promedio de confiabilidad obtenido en sus partes constitutivas es de .81. El sistema de puntuación consiste en el número de respuestas correctas en cada parte. Las normas de calificación se expresan en percentiles basados en 4677 estudiantes con escolaridad desde noveno grado hasta universidad. De acuerdo con Super, no se han llevado a cabo estudios para validarlo.

2.3 Análisis factorial de los intereses

En el inicio de la medición de los intereses ocurrió algo similar a la medición de la inteligencia, no se sabía a ciencia cierta qué era lo que se iba a medir, pero había algo susceptible de ser medido. Strong identificó los intereses de las personas que desempeñan una profesión específica y los comparó con los intereses de la gente en general. Kuder agrupó intereses por intuición y después mediante el análisis estadístico comprobó la adecuación de dicha agrupación.

Thurstone fue el primero que aplicó el análisis factorial a 18 escalas profesionales del Strong. Posteriormente el mismo Strong lo aplicó varias veces identificando los siguientes factores: ciencia, personas, lenguaje, cosas y no personas, y negocios (en este último identificó posteriormente sistema y contacto).

Aun cuando Kuder no identificó grupos de intereses mediante el análisis factorial sus hallazgos se consideran consistentes e independientes en razón de que fueron obtenidos a través del análisis de reactivos. Kuder cita 9 factores: científico, servicio social, literario, mecánico, burocrático, cálculo, persuasivo, artístico y musical.

Thurstone identificó 4 factores: ciencia, personas, lenguaje y negocios; mediante el Allport-Vernon se identificaron 5 factores: teórico, social, económico y político, estético y religioso; Lurie identificó 4 factores: teórico, social, materialista y religioso.

Guilford y sus colaboradores también aplicaron el análisis factorial a los intereses e identificaron 33 factores elaborando inventarios breves pero fiables. De acuerdo con lo anterior y el resultado de otras investigaciones Super sintetiza los factores de mayor coincidencia y concluye citando 8 factores: científico, bienestar social, sistema, contacto, artístico y musical.

2.4 Relación de los inventarios con las escalas

Ninguno de los inventarios descritos anteriormente responde a una técnica exacta de construcción de escalas puesto que son instrumentos diferentes. La escala propiamente dicha la elaboran los sujetos, es decir, los valores que se dan a los estímulos corresponden a la apreciación de los sujetos. La naturaleza de la escala depende de la naturaleza de los estímulos, de la forma en que éstos se presentan al sujeto y del uso que se da a los números con la finalidad de representar la realidad con la mayor objetividad posible. La escala, a fin de cuentas, es un instrumento que permite distribuir a los sujetos a lo largo del continuo del atributo que mide. El inventario es un cuestionario construido independientemente de los sujetos; su contenido depende de la finalidad propuesta; la naturaleza de los reactivos depende de la habilidad del constructor para presentar estímulos de manera que permitan clasificar a los sujetos de acuerdo con sus características en distintas categorías. A pesar de lo anterior se observa que en la elaboración de los inventarios de intereses subyacen ciertos rasgos estructurales similares a los de las escalas.

En el Strong, el tipo de los reactivos con las opciones "me gusta", "indiferente" y "me disgusta" se parece a las escalas de evaluación verbal que suponen intervalos, pero en lugar de asignar un valor numérico a cada una de estas frases, el sustentante elige la que está de acuerdo con su parecer. La puntuación depende del porcentaje de personas que eligen cada frase, esto tiene cierto parecido a la escala "rangos de categorías" en la cual se registra la proporción de personas que asignan rangos a un estímulo. A partir de ahí el procedimiento se convierte en una escala de calificación basada en la distribución de puntuaciones para cada grupo profesional.

El Kuder con sus reactivos de "elección forzosa" también se parece a la escala de rangos de categoría, empleándose 3 rangos solamente: el primero para la actividad de mayor preferencia, el tercero para la actividad de menor preferencia y el segundo para la actividad intermedia, pero en este caso el valor del rango está asignado implícitamente (sin uso de números). A partir de ahí el procedimiento se convierte en un análisis de reactivos.

El Lee-Thorpe y en parte el Allport-Vernon, por lo menos en la presentación de sus reactivos hace pensar en la escala de comparación por pares, donde los sustentantes eligen una de dos proposiciones en cada reactivo presentado. Posteriormente las puntuaciones dependen del porcentaje de reactivos contestados favorablemente en cada una de las categorías de intereses medidos.

CAPÍTULO III

3. CONSTRUCCIÓN DEL INVENTARIO DE PREFERENCIAS HACIA ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS

3.1 Antecedentes

La Dirección General de Evaluación (DGE) de la Secretaría de Educación Pública, año con año elabora un instrumento de aptitud para el aprendizaje que se aplica a los alumnos que desean ingresar a las escuelas secundarias oficiales del país. La finalidad de este instrumento es seleccionar o distribuir a los alumnos de acuerdo con las necesidades de las escuelas. La Dirección General de Educación Secundaria Técnica (DGEST) solicitó a la DGE un instrumento adicional que identificara los intereses de los alumnos inscritos en cada una de las escuelas, con el fin de ofrecer a los orientadores información basada en un análisis de carácter científico que sirviera de criterio para ubicar a los alumnos en los talleres más idóneos.

Actualmente la DGEST tiene escuelas clasificadas en cuatro modalidades: agropecuarias, pesqueras, industriales-comerciales y forestales, en las cuales se prepara a los alumnos en distintas actividades relacionadas con el campo en cuestión. De acuerdo con esto, se presentó la necesidad de elaborar un instrumento para cada una de las modalidades (excepto la forestal que fue de creación posterior a la solicitud mencionada) en virtud de que las actividades tecnológicas diferían en cada una de ellas.

Uno de los requerimientos de dichos instrumentos era la factibilidad de ser calificados inmediatamente después de su administración, y de que el proceso de calificación no fuera demasiado complicado de manera que los resultados se obtuvieran rápidamente y los alumnos quedaran asignados a los talleres iniciando el curso escolar.

3.2 Especificaciones de los instrumentos

El material que sirvió de base para la elaboración de los instrumentos fueron las "Guías de Programas de Actividades Tecnológicas" de la DGEST, así como las necesidades de cada modalidad.

Para elaborar las tablas de especificaciones, inicialmente se registraron las actividades tecnológicas a considerar, enseguida se llevó a cabo una selección de los temas (unidad de estudio que forma parte de cada programa de las distintas materias que se imparten en las actividades tecnológicas) y subtemas (división de la unidad de estudio básica que trata actividades y conocimientos). Para cada uno de los temas y subtemas se asignó un reactivo o dos si la importancia o riqueza del contenido lo ameritaba, de manera que la cantidad de reactivos fue diferente para cada modalidad, pero considerando que la extensión de los instrumentos no fuera tan grande que fatigara a los sustentantes, ni tan pequeña que pudiera perder confiabilidad. A continuación se resume el número de reactivos asignados a cada taller.

MODALIDAD AGROPECUARIA

Actividades Tecnológicas	No. de reactivos	% de reactivos
I Industrial Rural	14	25
II Tecnología y Prácticas Agrícolas	14	25
III Tecnología y Prácticas Pecuarias	14	25
IV Mantenimiento de Instalaciones y Equipo	14	25
T O T A L	56	100%

MODALIDAD PESQUERA

Actividades Tecnológicas	No. de reactivos	% de reactivos
I Acuicultura	8	20
II Conservación de Productos Pesqueros	8	20
III Náutica	8	20
IV Pesca	8	20
V Motores	8	20
T O T A L	40	100%

MODALIDAD INDUSTRIAL-COMERCIAL

Actividades Tecnológicas	No. de reactivos	% de reactivos
I Bromatología	10	10
II Carpintería	10	10
III Dibujo Técnico Industrial	10	10
IV Electricidad	10	10
V Electrónica	10	10
VI Industria del vestido	10	10
VII Máquinas-Herramientas	10	10
VIII Mecánica Automotriz	10	10
IX Contabilidad	10	10
X Prácticas Secretariales	10	10
T O T A L	100	100%

3.3 Construcción de los instrumentos

El tipo de reactivos que se decidió utilizar fue el de escalas de evaluación verbal, en el cual se presenta un estímulo al sustentante y éste elige la opción que está más de acuerdo con su forma de pensar. Este tipo de reactivo corresponde a las técnicas de intervalo manifiesto en las cuales los datos se tratan como si tuvieran propiedades intervalares, ya sea por las instrucciones dadas al sujeto o por suposición del constructor de la escala, de acuerdo con lo que señala Wendell R. Garner y C. D. Creelman en el texto de G. F. Summers:

En la construcción de una escala psicológica existen tres aspectos de importancia relacionados a la situación de contar con una escala latente o manifiesta:

- A) La naturaleza de las respuestas del sujeto. Se puede pedir al sujeto que responda en sentido de escala nominal, ordinal, intervalar o de razón, y si se desea que aplique las propiedades manifiestas de los datos es posible elaborar una escala exenta de suposiciones de medida de mayor eficacia que las empleadas por el sujeto; por ejemplo, si se pide solamente a los sujetos que ordenen varios estímulos por preferencia estética, es posible elaborar una escala intervalar o de razón basada en las propiedades manifiestas de los datos.
- B) La propiedad supuesta de la escala. La escala que al final se elabore se podrá considerar con propiedades más poderosas al hacer suposiciones adicionales al manejar los datos. Si la naturaleza de la respuesta, con sus propiedades asumidas y la propiedad supuesta de la escala es congruente, se tiene una escala con base en propiedades manifiestas; en caso contrario la escala se basa, hasta cierto grado, en propiedades lacentes.
- C) La propiedad supuesta de la respuesta. Se refiere a la posibilidad de suponer las propiedades más poderosas del continuo de la respuesta que empleó el sujeto; por ejemplo, se le pide que ordene un conjunto de estímulos y suponer que dichas posiciones constituyen una escala de intervalo. En caso de hacerlo se estaría explorando una propiedad latente de los números en virtud de que la propiedad intervalar no es evidente. (Summers, 1978, pág. 68).

El contenido de las preguntas hizo referencia a las actividades descritas en los temas y subtemas de las tablas de especificaciones, por ejemplo: para el tema redacción de documentos de uso comercial, los sustentantes debían elegir entre las opciones marcadas con los números "4", "3", "2", "1" y "0" a los enunciados siguientes respectivamente: "me gustaría mucho", "me gustaría algo o en parte", "me es indiferente, pues ni me gustaría ni me desagradaría", "me desagradaría algo o en parte" y "me desagradaría mucho o totalmente".

Se construyeron tres instrumentos, uno para cada modalidad de extensión proporcional a la cantidad de temas y subtemas abordados. Los criterios generales considerados para la elaboración de los reactivos fueron los siguientes:

- 1) Lenguaje sencillo y preciso considerando la edad y el nivel académico de los sustentantes, evitando el uso de tecnicismos.
- 2) Inclusión del contenido estrictamente señalado en las tablas de especificaciones.
- 3) Redacción de reactivos en forma afirmativa, iniciando con un verbo conjugado en modo indicativo.
- 4) Brevedad de las preguntas y que contestaran al enunciado común "¿QUE TANTO ME GUSTARÍA?".

El ensamblaje de los instrumentos se efectuó atendiendo a lo siguiente:

- 1) Separación de los reactivos correspondientes a cada modalidad.
- 2) Asignación, a cada reactivo, de un número progresivo del 1 en adelante.
- 3) Unión de los reactivos de las distintas actividades tecnológicas con el mismo número, vigilando el orden de los reactivos.

Las respuestas a los instrumentos se registraron en una hoja de respuestas similar a la utilizada por L. Herrera y Montes en el cuestionario de Intereses Vocacionales (1958). Estas hojas contenían un número específico de columnas dependiendo de la modalidad a la que pertenecía el instrumento: cada columna representaba una actividad tecnológica, cada columna contenía espacios para contestar las preguntas ya que en estos aparecía el número correspondiente. En la base de cada columna se incluyeron dos casillas, una para registrar el total de puntos acumulados y la otra para anotar el porcentaje correspondiente a esa puntuación.

Se recomendó a los alumnos que fueran sinceros al responder y que al terminar de contestar en la hoja de respuestas,

sumaran para cada columna el total de puntos acumulados y registraran el porcentaje correspondiente según el tabulador que aparecía a un lado del cuadro de respuestas.

3.4 Aplicación de los instrumentos.

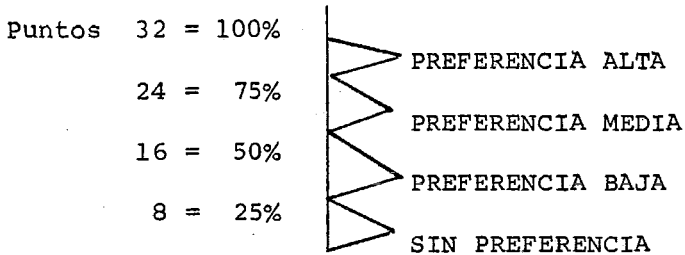
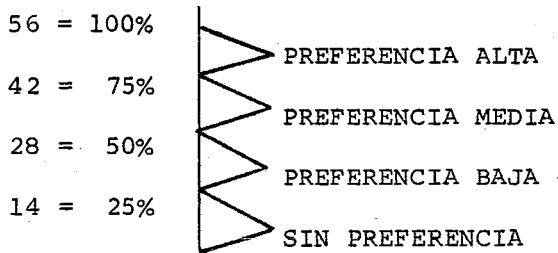
Este instrumento fue administrado a los alumnos que ingresaron al primer grado de Educación Secundaria Técnica en las escuelas federales del D. F. y algunas entidades de la República Mexicana en el período escolar 1980-1981. La edad de los alumnos fluctuó entre los 11 y 13 años. De ambos sexos.

Cada grupo de alumnos que contestó el inventario estuvo bajo el cargo de dos aplicadores: el responsable quien dirigió la aplicación y se responsabilizó del material de examen, y el auxiliar, quien revisó que los datos de identificación del alumno y el registro de respuestas en la hoja de respuestas estuviera correcto, así como del control disciplinario del grupo.

Después de la aplicación del instrumento intervinieron los calificadores (orientadores y profesores de la escuela) quienes concentraron e interpretaron las respuestas por medio de plantillas y formas de concentración de datos, así como de gráficas para la interpretación de resultados. Estas formas se diseñaron con la finalidad de obtener e interpretar resultados de manera inmediata y sin recurrir a procedimientos complicados. A continuación se citan los criterios de interpretación de resultados según las puntuaciones y porcentajes registrados en las hojas de respuesta:

MODALIDAD INDUSTRIAL COMERCIAL

Puntos 40 = 100%		PREFERENCIA ALTA
30 = 75%		PREFERENCIA MEDIA
20 = 50%		PREFERENCIA BAJA
10 = 25%		SIN PREFERENCIA

MODALIDAD PESQUERAMODALIDAD AGROPECUARIA

La información recabada en las hojas de respuesta se procesó electrónicamente una vez devuelto el material de examen a la DGE.

En el APÉNDICE se incluyen algunos reactivos muestra con sus estadísticos correspondientes, así como las hojas de instrucciones y de respuesta.

CAPÍTULO IV

4. APLICACIÓN DE UN MODELO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE REACTIVOS PARA EL INVENTARIO DE PREFERENCIAS HACIA ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS

4.1 Definición de análisis de reactivos

El análisis de reactivos es un procedimiento estadístico aplicable a los elementos de un instrumento de medida (examen, cuestionario, inventario, etc.) que permite conocer su calidad, en forma independiente y en relación con el resto de instrumento. La finalidad de la mayoría de los test es distribuir a los sustentantes, es decir, ubicarlos en el lugar que les corresponde a lo largo de un continuo que representa la "magnitud" del rasgo que se pretende medir. En un examen de aprovechamiento el análisis de reactivos informa, principalmente, la dificultad del elemento y su poder discriminatorio, lo cual permite al constructor del instrumento verificar si el reactivo es adecuado o conviene modificarlo, así también el análisis de reactivos permite conocer la calidad del instrumento en general y algunas características generales, también de la población. Más adelante se verá con detalle

4.2 Características generales de los reactivos que miden variables cognoscitivas y de los que miden variables afectivas

Las pruebas que evalúan variables cognoscitivas informan sobre lo que una persona "puede hacer" y, las pruebas que evalúan variables afectivas indican lo que "hace" habitualmente; por lo tanto, los reactivos que forman parte de una y otra prueba difieren, más que en su estructura, en el rasgo que miden y en la interpretación que se hace de la respuesta emitida por quienes la contestan.

Las pruebas cognoscitivas generalmente miden objetivos planteados por programas de estudio e informan si una persona posee o no un conocimiento específico a través de la respuesta dada. Los reactivos afectivos ubican al sustentante en una situación determinada e, informan, a través de la respuesta, cuál es su reacción ante dicha situación.

Los reactivos que miden variables cognoscitivas tienen una respuesta correcta y ésta es la misma para todos los sustentantes. Los reactivos que miden variables afectivas carecen de respuesta correcta; un sustentante puede considerar "correcta" una respuesta y otro considerarla "incorrecta". La existencia o no de respuesta correcta en los reactivos de una prueba determina el tipo de análisis estadístico a que deberá someterse, puesto que de éste depende la veracidad de las interpretaciones que se hagan de los resultados obtenidos.

4.3 Definición y cálculo de los elementos que constituyen el análisis de reactivos cognoscitivos

El análisis de reactivos en la etapa experimental permite elegir los mejores reactivos para incluirlos en la prueba definitiva. Los criterios de selección varían de acuerdo con las características que debe reunir la prueba en cuestión; por ejemplo, si se desea identificar a los mejores alumnos para someterlos a un curso avanzado, lo conveniente es incluir reactivos difíciles, de manera que solamente los alumnos con más conocimientos los contesten correctamente. Si el propósito fuera formar grupos de alumnos de acuerdo con sus habilidades para el aprendizaje, lo más indicado sería construir una prueba con reactivos que cubrieran una amplia gama de dificultad, esto es, desde muy fáciles hasta muy difíciles, de manera que los alumnos se distribuyeran a lo largo del continuo de aptitud. Cualquiera que sea el objetivo y las características de la prueba, interesa a los constructores medir con un instrumento, cuyo error de medida sea mínimo y así obtener alta confiabilidad.

La matriz de puntuaciones

La matriz de puntuaciones consiste en una tabla de doble entrada donde se registran las respuestas de los alumnos a cada pregunta de la prueba. En el eje horizontal se numeran los reactivos que componen la prueba, en el eje vertical se registran numéricamente los alumnos que contestaron la prueba, y en el centro aparecen anotados los valores asignados a las respuestas de los alumnos.

Considérese un conjunto formado por N individuos en quienes se estudia algún rasgo mediante una prueba. Sea j cualquier individuo ($j = 1, 2, \dots, N$).

Sea n el número de reactivos que forman la prueba. Se considera que estos n reactivos son una muestra representativa del área que se quiere medir. Sea i cualquier reactivo ($i = 1, 2, \dots, n$).

Sea X_{ji} la puntuación de j -ésimo individuo en el i -ésimo reactivo, como se muestra en la Tabla 4-1. X_{ji} es 1 si la j -ésima persona contestó correctamente el i -ésimo reactivo, y 0 si lo contestó incorrectamente. La respuesta al reactivo i puede tomar los valores 1 ó 0, donde 1 significa una solución correcta, una respuesta positiva a la pregunta o un registro por encima de algún nivel específico; y una puntuación 0 significará una solución incorrecta, una respuesta negativa a la pregunta hecha, o una estimación abajo del nivel dado.

Para facilitar el tratamiento estadístico de las puntuaciones de los sustentantes, éstas se registran en una matriz, la Matriz de Puntuaciones.

La puntuación bruta

La puntuación bruta o puntaje bruto de cada persona es la suma de las respuestas correctas que obtuvo a lo largo de los n reactivos; por lo tanto, la puntuación obtenida por el individuo j en la prueba t será denotada por t_j , esto es:

$$t_j = \sum_{i=1}^n X_{ji} = 1, 0 \quad (4-1)$$

Índice de dificultad

La frecuencia correcta al reactivo i se indica por f en la tabla 4-1. Puede verse que la frecuencia de la respuesta correcta f_i se obtiene sumando las puntuaciones brutas de una columna de la matriz. Esto es:

$$f_i = \sum_{j=1}^N X_{ji} \quad (4-2)$$

Para cualquier reactivo dado i , la dificultad del reactivo se define como la proporción de respuestas correctas. Designando la dificultad del reactivo i por P_i , se tiene

$$P_i = \frac{\sum_j X_{ji}}{N} \quad (4-3)$$

Los valores que puede tomar p varían entre p 0.00 y p 1.00; a medida que el índice de p se aproxima a 1.00 la dificultad del reactivo disminuye y, a medida que se aproxima a 0.00, la dificultad aumenta. Aunque de una forma arbitraria, los siguientes criterios permiten clasificar los reactivos de acuerdo con su índice de dificultad obtenido:

De p .00	a p .19	muy difíciles
De p .20	a p .39	difíciles
De p .40	a p .60	dificultad mediana
De p .61	a p .70	fáciles
De p .71	a p 1.00	muy fáciles

Tabla 4-1. La matriz de puntuaciones

Reactivo \ Individuo	1	2	3	4 ...	i ...	n	t_j
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	$X_{14} \dots$	$X_{1i} \dots$	X_{1n}	$\sum_i X_{1i}$
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	$X_{24} \dots$	$X_{2i} \dots$	X_{2n}	$\sum_i X_{2i}$
3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	$X_{34} \dots$	$X_{3i} \dots$	X_{3n}	$\sum_i X_{3i}$
4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	$X_{44} \dots$	$X_{4i} \dots$	X_{4n}	$\sum_i X_{4i}$
.
.
.
j	X_{j1}	X_{j2}	X_{j3}	$X_{j4} \dots$	$X_{ji} \dots$	X_{jn}	$\sum_i X_{ji}$
..							
.							
N	X_{N1}	X_{N2}	X_{N3}	X_{N4}	X_{Ni}	X_{Nn}	$\sum_i X_{Ni}$
f_i	$\sum_j X_{j1}$	$\sum_j X_{j2}$	$\sum_j X_{j3}$	$\sum_j X_{j4}$	$\sum_j X_{ji}$	$\sum_j X_{jn}$	$\sum_{ji} X_{ji}$
$P_i = f_i/N$	P_1	P_2	P_3	$P_4 \dots$	$P_i \dots$	P_n	M_t

La media de las puntuaciones en cada reactivo

Se puede observar que la expresión dada en (4-3) representa también el promedio de ejecución de los N individuos en el reactivo. La proporción de los individuos que han resuelto el reactivo es la Media de las puntuaciones o promedio de puntaje de ese reactivo. Esto es:

$$M_i = \frac{\sum_j X_{ji}}{N} \quad (4-4)$$

La varianza del reactivo

La varianza del reactivo es la expresión de la variación en la capacidad de los individuos. Si la ejecución en cada reactivo sólo puede expresarse como correcta o incorrecta (la respuesta incorrecta puede ser cualquiera de las alternativas dictradoras, una omisión o una respuesta múltiple) entonces la distribución de respuestas para cada reactivo queda determinado en dos categorías (1 - 0). Si la proporción de la respuesta correcta es p , la proporción de individuos que resolvieron incorrectamente el reactivo será $1 - p = q$. Es decir, $p + q = 1$.

La varianza obtenida cuando se administra un sólo reactivo a un grupo de estudiantes, depende de la frecuencia de solución, es decir, del número de individuos que contestaron correctamente el reactivo. La varianza de un sólo reactivo se expresa mediante (4-5). Se da a partir de las desviaciones de las puntuaciones individuales respecto a la puntuación media del reactivo.

$$S_i^2 = \frac{\sum_i (X_i - M_i)^2}{N} \quad (4-5)$$

Donde:

S_i^2 es la varianza del reactivo i

X_i es la puntuación observada en el reactivo i

M_i es la media de puntuación observada en el reactivo i

N es el número de casos

el desarrollo algebraico de esta ecuación conduce a

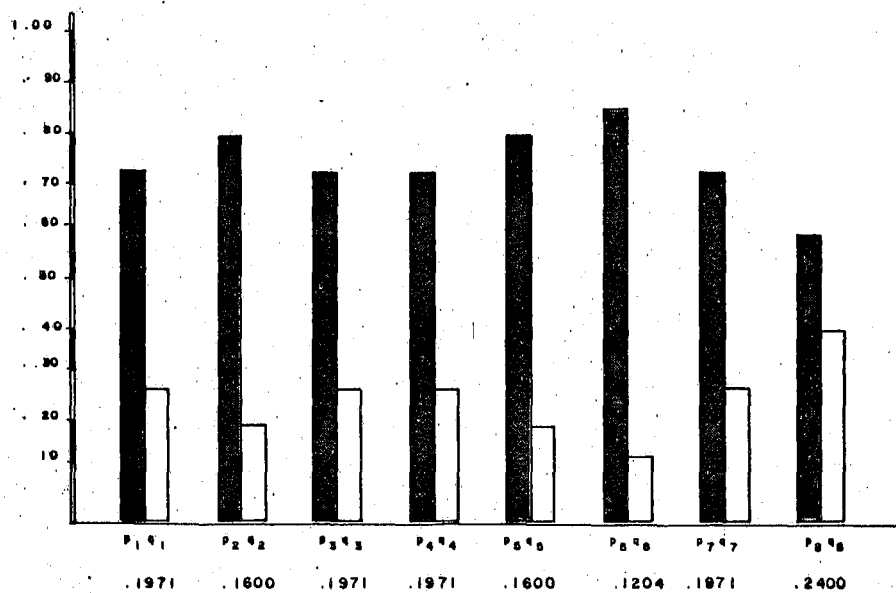
$$\begin{aligned}
 s^2 &= p_1^2 - 2p_1q_1 \\
 &= p_1(1 - p_1) \\
 &= p_1q_1
 \end{aligned}
 \tag{4-6}$$

de manera que la varianza del reactivo i es el producto de la proporción de sustentantes que contestaron correctamente la pregunta y la proporción de sustentantes que la contestaron incorrectamente. La máxima varianza que se puede observar en un reactivo dicotómico se logra cuando p es .50 y q es .50, resultando la varianza $s^2 = .25$.

A continuación se presenta el caso de una prueba de rendimiento compuesta por 8 reactivos y aplicada a 15 alumnos, con el fin de ejemplificar lo citado hasta el momento. Las puntuaciones de cada uno de los estudiantes aparecen en la tabla 4-2. Como puede observarse la varianza máxima se encuentra en $p_8 = .24$, la varianza mínima en $p_6 = .1204$. En la figura 4-1 se muestra la relación que existe entre la varianza y la frecuencia de solución en los reactivos de la prueba citada.

Tabla 4-2. Puntuaciones de una prueba ficticia de 8 reactivos cognoscitivos

REACTIVO (i) \ ALUMNO (j)	1	2	3	4	5	6	7	8	ji
1	1	1	1	0	1	1	0	0	5
2	1	0	1	1	1	1	1	0	6
3	1	0	1	0	1	1	1	1	6
4	1	1	1	1	1	1	1	1	8
5	0	1	0	0	0	1	1	1	4
6	1	1	1	1	1	0	0	0	5
7	1	0	0	0	1	1	0	0	3
8	1	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1	1	1	1	1	1	1	1	8
10	0	1	1	1	1	1	1	1	7
11	0	1	0	1	0	1	0	1	4
12	0	1	0	1	1	1	1	0	5
13	1	1	1	1	1	1	1	1	8
14	1	1	1	1	0	0	1	0	5
15	1	1	1	1	1	1	1	1	8
fi	11	12	11	11	12	13	11	9	90
pi	.73	.80	.73	.73	.80	.86	.73	.60	5.98
qi	.27	.20	.27	.27	.20	.14	.27	.40	2.02
s ² i	.1971	.1600	.1971	.1971	.1600	.1204	.1971	.2400	
rbp	.3534	.2994	.7089	.5316	.4910	.1796	.6203	.6215	



La media de las puntuaciones de la prueba

Para investigar las características de la población es imprescindible obtener la media y la desviación estándar de las puntuaciones brutas y la distribución en intervalos adecuados. Las variaciones (en rendimiento o habilidad, por ejemplo) expresadas por las diferencias en las puntuaciones de los sustentantes, pueden mostrarse mejor a través de una distribución de frecuencias. Con ésta se posibilita precisar cuántos individuos respondieron correctamente un número dado de reactivos y cuántos un número mayor o menor.

La media de las puntuaciones o promedio de puntaje (M_t), es un indicador que representa el comportamiento del grupo que contestó la prueba, y se calcula con la expresión:

$$M_t = \frac{\sum_j^N t_j}{N} \quad (4-7)$$

Donde:

M_t = la media de las puntuaciones

t_j = puntuación total del individuo j

N = número de casos

La notación M_t en la ecuación (4-7) representa el promedio de ejecución del grupo de experimentación y es válido siempre que el número de examinados sea el mismo en todos los reactivos.

La desviación estándar de las puntuaciones de la prueba

La desviación estándar señala el grado de homogeneidad del grupo en cuanto al rasgo medido en la prueba. La desviación estándar de las puntuaciones brutas (S_t), se calcula por medio de la expresión (4-8).

$$S_t = \sqrt{\frac{\sum_j \sum_i (X_{ji} - M_t)^2}{N}} \quad (4-8)$$

S_t es una medida común de la variación de las puntuaciones brutas, y depende por lo tanto de la dispersión de los puntajes en la distribución. La desviación con respecto a la media de las puntuaciones se calcula para cada individuo, este resultado se eleva al cuadrado y se obtiene la suma de los cuadrados para todos los individuos. El promedio de tales cuadrados representa la varianza, de donde se obtiene S_t .

La media de las puntuaciones del grupo que intervino en la prueba ficticia (Tabla 4-2) fue 6; y la desviación estándar fue 1.6733.

Índice de discriminación

Se conoce como índice de discriminación a la medida que expresa en forma óptima la capacidad para distinguir a los examinandos de acuerdo con su puntuación total en una prueba.

El índice de dificultad proporciona una idea suscita de la distinción que un reactivo hace sobre el grupo que lo responde, en un reactivo de opción múltiple la inferencia de tal distinción no es totalmente confiable en razón de las diferentes respuestas que se obtienen, es decir, en este tipo de reactivos se amplían las posibilidades de respuesta incorrecta, que pueden ser, alguna de las alternativas incorrectas, respuesta múltiple u omisión. Además, el índice de dificultad sólo lo diferencia las respuestas de los examinandos para cada reactivo en particular y no en su integración con los demás. Esta consideración adquiere un alto grado de importancia cuando por ejemplo, algunos de los sustentantes que forman parte del grupo con puntuaciones más bajas responden correctamente a un reactivo determinado y algunos de los que forman parte del grupo con puntuaciones más altas responden en forma equivocada. En este mismo sentido resulta el hecho de que un error o deficiencia en la construcción de la pregunta resalta el atractivo de alguna de las alternativas distractoras en perjuicio de la alternativa correcta.

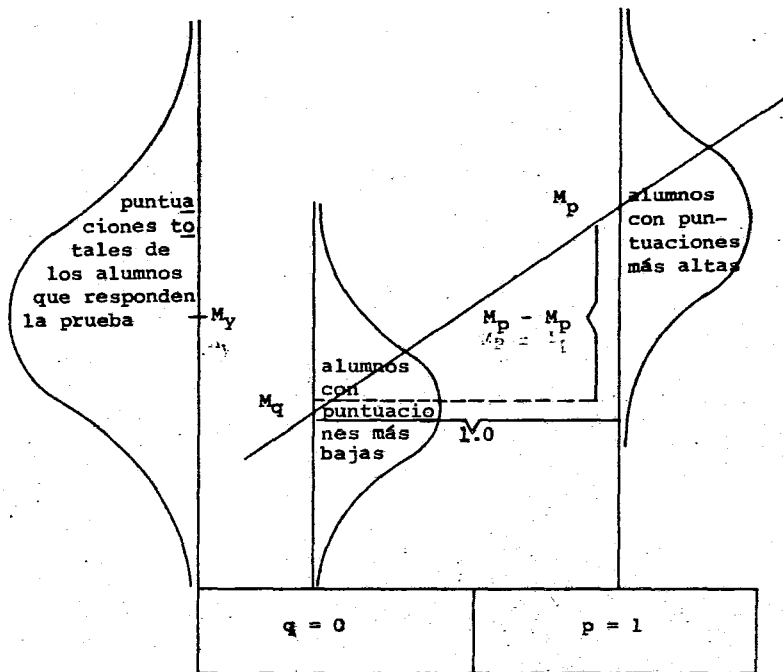
Al tratarse de una prueba de evaluación experimental, el grupo que interviene en la resolución de la misma está compuesto por estudiantes de todos los niveles de capacidad. Por esta razón los mejores estudiantes deben responder correctamente a más reactivos en toda la prueba que los estudiantes más deficientes, y de la misma forma, los estudiantes de nivel medio deben responder a más reactivos que los deficientes y a menos reactivos que los de nivel alto.

Para comprobar este enunciado y tomando como principio fundamental el comportamiento de los alumnos a lo largo de toda la prueba, se genera el estadístico que representa el poder de discriminación que presenta cada reactivo.

El índice de discriminación de un reactivo dicotómico (cuando la respuesta se codifica 1 ó 0) puede obtenerse mediante dos métodos: el de atajo, que investiga las diferencias entre los grupos extremos y el de la correlación entre el reactivo en cuestión y el resto de la prueba.

En el método de atajo la proporción o porcentaje de sustentantes que contestan correctamente la pregunta del grupo "superior" (con altas puntuaciones en el test) se contrasta con la misma proporción de sustentantes del grupo "inferior". Si la diferencia es significativa, el reactivo se acepta y viceversa. Se ha observado que comparando en 27% superior y el 27% inferior, la razón entre la diferencia de medias es máxima (Kelley), por esto, la mayoría de los investigadores recurren a esta práctica.

En el método de correlación se calcula el coeficiente que señala la relación entre respuesta y la puntuación. La medida de una de las variables da una distribución dicotómica (la distribución del reactivo) y, la distribución del puntaje, da la continua. Los métodos de correlación más apropiados para obtener el índice de discriminación de los reactivos son el coeficiente de correlación biserial (r_b) y el coeficiente de correlación puntual biserial (r_{pbis}), ambos derivados del coeficiente de Pearson. Con fines de ilustración, la Figura 4-2 representa el comportamiento supuesto de los individuos que responden a un reactivo determinado.



En el eje x se muestran dos categorías de estudiantes, los que respondieron correctamente ($p = 1$) y los que respondieron equivocadamente ($q = 0$). Las puntuaciones "y" integran una distribución normal. Si se divide esta distribución por mitades, una corresponderá a las puntuaciones de los estudiantes que respondieron correctamente al reactivo y la otra a las puntuaciones de quienes lo contestaron incorrectamente. Si no existiera diferencia en los resultados de la prueba entre los que respondieron correcta e incorrectamente al reactivo, las puntuaciones medias para ambas categorías serían las mismas y, por lo tanto, coincidirían con la media de la distribución total de la prueba (M_y).

El ejemplo que se presenta en la Figura 4-2 muestra una correlación positiva entre las puntuaciones totales de la prueba y las respuestas a un reactivo determinado. Esta correlación se presenta así debido a que la puntuación media de quienes respondieron correctamente al reactivo (M_p) es más alta que la puntuación media de quienes respondieron en forma incorrecta (M_q), lo cual significa que el reactivo tiene un poder de discriminación positivo, es decir, diferencia a los estudiantes superiores de los inferiores en términos de su puntuación total en la prueba y, por lo tanto, se trata de un buen reactivo.

Con base en lo anterior se procede a derivar la ecuación para expresar la relación entre las dos variables implicadas (la puntuación total en la prueba y las respuestas a un determinado reactivo) en términos de un coeficiente de correlación.

La expresión para el coeficiente de regresión en la predicción x a y , es:

$$b_{xy} = r_{xy} \frac{S_x}{S_y} \quad (4-9)$$

que puede expresarse como

$$r_{xy} = b_{xy} \frac{S_x}{S_y} \quad (4-10)$$

ya que la diferencia entre las medias de las dos categorías sobre el eje x es 1.0 (la media de la categoría cero será 0 y la media de la categoría uno será 1.0), b_{xy} será igual a la diferencia $M_p - M_q$. De tal forma, la ecuación (4-10) se transforma en

$$r_{xy} = \frac{(M_p - M_q) S_x}{S_y}$$

Puesto que las puntuaciones sobre el eje x son unos y ceros, S_x será igual a pq .

La substitución de esta expresión, en la ecuación anterior, para calcular el coeficiente de correlación punto biserial (r_{pbis}) que es un caso particular del coeficiente producto-momento, más general, será igual a

$$r_{pbis} = \frac{(M_p - M_q)}{S_y} \sqrt{pq} \quad (4-11)$$

Donde:

M_p = media de las puntuaciones "y" de los individuos en la categoría 1, sobre la distribución dicotómica.

M_q = media de las puntuaciones (ponderada) "y" de los individuos en la categoría 0, sobre la distribución dicotómica.

p = proporción de individuos en la categoría 1.

q = proporción de individuos en la categoría 0.

S_y = desviación estándar de la distribución "y" (del total de la prueba).

En la ecuación 4-10, b_{xy} es el coeficiente angular que da la pendiente de la recta de regresión y es igual a la tangente del ángulo de inclinación de la recta de regresión.

El valor máximo del coeficiente o índice de discriminación depende de la relación p y q en la distribución dicotómica. Aun para proporciones iguales de p y q el coeficiente máximo es menor que 1, y se reduce más cuando la diferencia entre estas proporciones aumenta. Incluso puede ser negativo (cuando M_q es mayor que M_p), se tratará entonces de un reactivo deficiente y por tanto prospecto para no figurar en la prueba definitiva.

Varianza total de la prueba

La varianza total de un instrumento de medición, como ya se indicó anteriormente, puede calcularse también a partir de la expresión común de varianza (cuadrado de la expresión 4-8), es decir, a partir de las puntuaciones individuales en la prueba completa.

Confiabilidad de la prueba

Una prueba es confiable siempre y cuando las puntuaciones que obtienen los sustentantes al resolverla otra vez, bajo condiciones similares, son iguales.

La teoría de la confiabilidad tiene como base la suposición de que el puntaje t obtenido por el individuo j (t_j) está constituido por dos elementos:

T_j (un puntaje verdadero) y e_j (un puntaje error):

$$t_j = T_j + e_j \quad (4-12)$$

Cuando se utilizan instrumentos equivalentes de medida para estimar los puntajes verdaderos del individuo y se obtienen diferentes valores del rasgo medido se puede pensar que se debe al resultado de la presencia de puntuaciones error, los cuales pueden ser caracterizados como errores azarosos. Estos se producen por la sensibilidad del instrumento a factores cuyo efecto varía de una ocasión a otra, es decir, a factores distintos a los que determinan los puntajes verdaderos de los sustentantes.

El puntaje error de un individuo se obtiene de la diferencia entre el puntaje observado y el verdadero

$$e_j = (t_j - T_j) \quad (4-13)$$

si los puntajes error tienen una media esperada de cero, entonces se define el puntaje verdadero de un individuo como la media de los puntajes en un número infinito de test paralelos. Cuanto mayor es el número de test paralelos aplicados, mayor es la posibilidad de que los errores aleatorios se cancelen entre sí; por tanto, la suma de los puntajes error será cero para un número infinito de test paralelos.

El índice de confiabilidad de un instrumento permite conocer hasta qué grado las diferencias en las puntuaciones obtenidas por los sustentantes se debieron a variaciones en el atributo medido o por factores debidos al azar.

Existen tres métodos para calcular la confiabilidad de una prueba de rendimiento: test-retest, pruebas paralelas y consistencia interna.

El método test-retest mide la confiabilidad cuando el instrumento se aplica por segunda vez a los sustentantes. El coeficiente que resulta permite conocer la magnitud de la varianza de los errores debida a las variaciones temporales de las características de los sujetos, así como las variaciones de las condiciones bajo las cuales se aplicó la prueba. Entre estas variaciones se consideran, por ejemplo, el estado de tensión o salud del sustentante, parte se debe a las reacciones al test específico. El peligro de aplicar dos veces la misma prueba a los sujetos es que la posibilidad de que recuerden lo preguntado altere sus puntuaciones. Para evitar eso, los especialistas recomiendan dejar pasar un intervalo de tiempo de dos o tres semanas aproximadamente entre la aplicación de las pruebas, pero aun así pueden intervenir otros factores que influyan en la consistencia de las puntuaciones, de manera que se prefiere no utilizarlo.

El método de pruebas paralelas es la aplicación, a los mismos sujetos, de pruebas idénticas en contenido, dificultad y varianza. El coeficiente que se obtiene a través de este método es de equivalencia, y mide la consistencia de las puntuaciones de los sustentantes de una muestra de contenido a otra; ofrece información respecto a las características permantes y temporales del sujeto, evidenciadas por la muestra específica de preguntas de la prueba.

La confiabilidad de los métodos test-retest y formas paralelas se obtienen mediante el coeficiente de correlación de Pearson, cuya fórmula para puntajes crudos es:

$$r_y = \frac{\Sigma XY - (\Sigma X \Sigma Y) / N}{\sqrt{(\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 / N) (\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 / N)}} \quad (4-14)$$

Donde:

- r_{xy} = coeficiente de correlación
- X = puntajes de la variable X
- Y = puntajes de la variable Y
- N = el total de casos

Cuando no se dispone de formas paralelas de pruebas se aplican los métodos de consistencia interna, que implican la comparación de resultados alcanzados por los sustentantes en varias muestras de preguntas del mismo test. Uno de los métodos más usados es el test subdividido, denominado también, pares-impares. En este método se divide la prueba en dos y se calcula el coeficiente de correlación de Pearson; posteriormente se recurre a la fórmula de Spearman-Brown para obtener el coeficiente de confiabilidad de la prueba completa, cuya expresión es:

$$r_{ttn} = \frac{nr_{tt}}{1 + (n - 1) r_{tt}} \quad (4-15)$$

Donde:

- r_{ttn} = la confiabilidad del test al aumentar su longitud n veces
- r_{tt} = la confiabilidad del test inicial
- n = el número de veces que el test se aumentó en longitud

Este método considera la varianza causada por la especificidad de los test y no mide la inestabilidad temporal de los resultados obtenidos.

El procedimiento que también se basa en la consistencia de las puntuaciones es el propuesto por Kuder-Richardson, que implica la consistencia de las preguntas. La fórmula "20" de Kuder-Richardson es la más empleada en virtud de que se aproxima a la media de todos los coeficientes que se obtendrían con todas las posibles divisiones del test en mitades equivalentes. La fórmula "20" de Kuder-Richardson es:

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[\frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right] \quad (4-16)$$

Donde:

n = número total de preguntas de la prueba

S_t^2 = varianza total del test

pq = suma de las varianzas de los reactivos

Error de medida de una prueba

Mediante el coeficiente de confiabilidad de una prueba es posible conocer qué tan próxima está la puntuación observada de un alumno de su puntuación verdadera. Para obtener el error de medida se utiliza la expresión (4-17)

$$SE = SD \sqrt{1 - r_{tt}} \quad (4-17)$$

Donde:

SE = error de medida

SD = desviación estándar de puntajes

r_{tt} = confiabilidad del test

De acuerdo con lo anterior, la puntuación de un individuo girará alrededor de su puntuación observada más o menos un error de medida.

A mayor índice de confiabilidad menor error de medida y viceversa. Los especialistas en evaluación dicen que la confiabilidad de una prueba de 80 reactivos debe ser por lo menos de .80 para asegurarse de que las variaciones entre las puntuaciones de los alumnos se deben a las diferencias respecto al rasgo medido y no a variaciones azarosas.

De acuerdo con los datos de la Tabla 4-2, la confiabilidad de la prueba mediante la fórmula "20" de Kuder-Richardson fue $r_{tt} = .5432$, y el error de medida $SE = 1.1285$

4.4 Definición y cálculo de los elementos que constituyen el análisis de reactivos no cognoscitivos

El análisis de reactivos propuesto en este punto es útil cuando la respuesta a los reactivos toma características propias de una escala de intervalo, bajo el supuesto de que cada valor indica una "cantidad" diferente del atributo medido y de que las distancias entre uno y otro son iguales.

El análisis estadístico de este tipo de reactivos, en la etapa experimental, también permite seleccionar los mejores para incluirlos en la prueba definitiva. Los criterios de selección estarán en función de la capacidad de la prueba para ubicar a los sustentantes en los diferentes puntos del continuo de acuerdo con sus características respecto del rasgo medido. Así como en los instrumentos que miden variables cognoscitivas, la calidad de cada reactivo no cognoscitivo y la confiabilidad de la prueba total son de vital importancia para la interpretación de resultados.

La matriz de puntuaciones

La matriz de puntuaciones que se utiliza para registrar las respuestas de los sustentantes a cada pregunta de la prueba, es igual a la empleada en el caso de los reactivos cognoscitivos. En el eje horizontal se numeran los reactivos que componen la prueba; en el eje vertical, los alumnos que resolvieron la prueba; y en el centro, los valores asignados a las respuestas de los alumnos.

Si la respuesta a cada reactivo es "totalmente de acuerdo", "en duda" y "totalmente en desacuerdo", el valor asignado al reactivo K puede ser 3, 2 ó 1 respectivamente, según la forma de pensar o sentir del alumno respecto al estímulo presentado.

Podría suceder que el número de alternativas que se presentan al alumno fuera mayor, por ejemplo, cuando se le pide una respuesta todavía más precisa: "totalmente de acuerdo", "de acuerdo", "en duda", "en desacuerdo", "totalmente en desacuerdo", en este caso los valores asignados al reactivo K serían: 5, 4, 3, 2 ó 1 respectivamente. El orden de los números puede invertirse siempre y cuando se tenga presente, en el momento de interpretar los resultados, cuál es el significado de los valores.

La Tabla 4-3 muestra la matriz de puntuaciones de una prueba ficticia de 8 reactivos de actitudes aplicada a 12 alumnos. Como puede observarse, en la columna t_j aparece el total de puntos alcanzados por los alumnos; en el renglón f_w se registra la suma de los pesos asignados a cada reactivo; en el renglón \bar{w}_i la ponderación media de cada reactivo; en el renglón I , el índice de intensidad del reactivo; en el renglón S^2 , la varianza del reactivo; y en el renglón rP , el índice de discriminación obtenido por cada reactivo.

La puntuación bruta

La puntuación bruta de cada sustentante es la suma de los valores asignados a sus respuestas a lo largo de toda la prueba, t_j .

La media de las puntuaciones en cada reactivo

Es el valor que representa el nivel de aceptación general del grupo en relación con un reactivo específico. Al igual que los reactivos cognoscitivos, se obtiene a través del cociente de la suma de puntuaciones observadas entre el número de casos; expresión (4-18).

TABLA (4-3) MATRIZ DE PUNTUACIONES DE UNA PRUEBA FICTICIA DE 8 REACTIVOS NO COGNOSCITIVOS

REACTIVOS \ ALUMNOS	1	2	3	4	5	6	7	8	t_j
1	2	2	1	1	1	1	2	2	12
2	3	3	3	3	3	2	3	2	22
3	2	2	2	2	2	2	2	2	16
4	3	3	3	3	3	3	3	3	24
5	3	3	3	3	3	3	3	3	24
6	3	3	2	2	2	2	3	3	20
7	3	3	3	3	3	3	3	3	24
8	2	2	2	2	2	2	2	2	16
9	3	3	3	3	3	1	3	3	22
10	3	3	2	1	1	1	1	1	12
11	3	3	1	2	2	2	2	2	17
12	2	1	1	1	1	1	1	1	9
f_w	32	31	26	26	26	23	28	27	218
\bar{w}_i	2.66	2.58	2.16	2.16	2.16	1.91	2.33	2.25	
I	.88	.86	.72	.72	.72	.63	.77	.75	
s^2	.24	.46	.69	.69	.69	.62	.60	.56	
r^P	.63	.81	.79	.88	.88	.70	.80	.31	

$$\bar{w}_k = \frac{\sum f_{ik} w_{ik}}{N} \quad (4-18)$$

Donde:

\bar{w}_k = peso medio de puntuaciones del reactivo k

f_{ik} = frecuencia observada en la alternativa i del reactivo k

w_{ik} = peso asignado a la alternativa i del reactivo k

N = número de sustentantes que contestó la prueba

Índice de intensidad

Como este tipo de reactivos no tiene respuestas correctas ni incorrectas, no se puede hablar de la dificultad encontrada por los alumnos al contestarla, pero adquiere significado la intensidad de respuesta. El índice de intensidad (I) se refiere al valor de la posición que ocupa la mayoría de los sustentantes en una escala en la que está implícito el grado de aceptación o rechazo de la situación planteada.

El índice de intensidad de un reactivo se obtiene mediante la expresión (4-19)

$$I_k = \frac{\bar{w}_k}{w_{\text{máx}}} \quad (4-19)$$

Donde:

I_k = índice de intensidad del reactivo k

\bar{w}_k = peso promedio de puntuación del reactivo k

$w_{\text{máx}}$ = peso máximo que puede asignarse al reactivo k

Los valores que puede tomar I varían entre .00 a .99; a medida que I se aproxima a 1.00 el grado de aceptación aumenta, por parte de los sustentantes, y viceversa.

La media de puntuaciones del reactivo y el índice de intensidad significan lo mismo en el sentido de que describen el comportamiento de los sustentantes; el promedio, en una escala que abarca todos los pesos que puede tomar el reactivo (1, 2, 3, 4, ... w), y el índice de intensidad, en una escala de .00 a 1.00.

La varianza del reactivo

La varianza del este tipo de reactivos significa lo mismo que la varianza de los reactivos cognoscitivos, informa sobre la distribución de puntuaciones, y es el promedio de la suma de desviaciones del peso otorgado a cada respuesta respecto del peso promedio observado en el reactivo en cuestión. La varianza se obtiene a través de la expresión (4-20).

$$S_k^2 = \frac{\sum f_{ik} (w_{ik} - \bar{w}_k)^2}{N-1} \quad (4-20)$$

Donde:

S_k^2 = varianza del reactivo k

$\sum f_{ik}$ = frecuencias observadas en la alternativa i del reactivo k

w_{ik} = peso asignado a la alternativa i del reactivo k

\bar{w}_k = peso promedio del reactivo k

N = número de casos

El valor máximo que puede observarse en la varianza es más alto que $pq = .25$, puesto que en este caso no compiten alumnos que hayan resuelto incorrectamente la respuesta.

La media de las puntuaciones de la prueba

La expresión (4-7) permite conocer la media de las puntuaciones de la prueba, donde el puntaje máximo que pudiera esperarse estaría dado por el producto del puntaje alcanzado (si todas las respuestas recibieran la ponderación más elevada) y el número total de casos. De acuerdo con las puntuaciones de la Tabla 4-3 la media de puntuaciones es $M_t = 18.16$.

La desviación estándar de las puntuaciones de la prueba

La expresión (4-8) también es útil para obtener la desviación estándar de las puntuaciones y su significado es el mismo que para las puntuaciones de exámenes cognoscitivos. Según los datos de la Tabla 4-3 la desviación estándar es $S_t = 5.27$; por lo tanto la varianza de la prueba es $S_t^2 = 27.7$.

Índice de discriminación (rP)

Aun cuando el concepto de discriminación no varía, se establece la relación entre dos variables continuas a diferencia de la discriminación de los reactivos cognoscitivos, en los que una de ellas es dicotómica.

Así como se espera en una prueba de rendimiento o aptitudes, que la mayoría de los alumnos de bajas puntuaciones respondan equivocadamente a un reactivo determinado también se espera que los alumnos con "actitudes desfavorables" hacia la situación planteada en un reactivo, sean los que obtengan menor número de puntos a lo largo del instrumento.

El coeficiente de correlación de Pearson permite conocer la discriminación del reactivo mediante la siguiente expresión:

$$rP = \frac{\sum f_{ik} (w_{ik} - \bar{w}_k)(x_{jik} - M_t)}{\sqrt{N (S_i^2) N (S_t^2)}} \quad (4-21)$$

Donde:

f_{ik} = frecuencia observada en la alternativa i del reactivo k

w_{ik} = peso asignado a la alternativa i del reactivo k

\bar{w}_k = peso promedio del reactivo k

\bar{X}_{jik} = media de puntaje de los alumnos que eligieron la alternativa i del reactivo k .

M_t = media de las puntuaciones de la prueba total

S_k^2 = varianza del reactivo k

S_t^2 = varianza de la prueba total

Considerando que los datos del reactivo 1 de la Tabla 4-3 son los siguientes:

Σf_{ij}	w_{ik}	\bar{w}_i	\bar{X}_{jik}	M_t	S_k^2	S_t^2
8	3	2.66	20.62	18.16	.24	27.7
4	2		13.25			

$$8(3 - 2.66)(20.62 - 18.16) = 6.6912$$

$$4(2 - 2.66)(13.25 - 18.66) = 12.9624$$

sustituyendo la expresión (4-21)

$$rP = \frac{19.6536}{\sqrt{12(.24) + 12(27.27)}}$$

$$rP = \frac{19.6536}{\sqrt{957.312}}$$

$$rP = .6352$$

La confiabilidad de la prueba

La confiabilidad, como se dijo anteriormente, indica el grado de consistencia de las puntuaciones de los alumnos obtenidas en una prueba y, el método empleado para obtenerla es la fórmula "20" de Kuder-Richardson que expresa la confiabilidad a través de la consistencia interna de la prueba.

De acuerdo con Magnusson, la expresión (4-22) el Coeficiente (Alfa) de Cronbach es el que se emplea para estimar la confiabilidad de los test cuando sus reactivos reciben puntajes pesados, es decir, que no se califican con 1 ó 0, como en el caso que se presenta.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[\frac{S_t^2 - S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (4-22)$$

La diferencia entre la expresión (4-22) y la fórmula "20" de Kuder-Richardson reside en la suma de las varianzas de los reactivos (S_i^2). En la KR20 la sumatoria se efectúa con la proporción de los alumnos que resolvieron correctamente el reactivo y la proporción de los que lo resolvieron incorrectamente (pq) sabiendo que $p + q = 1$. En el caso del coeficiente alfa las varianzas de los reactivos pueden tomar valores mayores de $S_i^2 = .25$, puesto que no están condicionados a la proporción de alumnos que contestan correctamente.

De acuerdo con los estadísticos obtenidos a través de los datos de la Tabla 4-3 y sustituyendo la expresión (4-22), el Coeficiente Alfa de la prueba es

$$\alpha = \frac{8}{7} \left[\frac{27.7 - 4.55}{27.7} \right]$$

$$\alpha = .9551$$

4.5 Análisis estadístico de los reactivos del Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas

El tratamiento de los datos recabados por los tres instrumentos que componen el Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas, se llevó a cabo en el Centro de Procesamiento Electrónico Arturo Rosenblueth, de la Secretaría de Educación Pública.

Las respuestas registradas por los alumnos se codificaron según lo requerido, a fin de facilitar la lectura óptica de las hojas de respuesta y, la emisión del ítem análisis con los componentes citados en el punto anterior.

El análisis estadístico de reactivos consta de las partes: Fase I, que consiste en el análisis de reactivos propia mente dicho, es decir, de la cuantificación de las respuestas de todos los alumnos a cada reactivo del examen y los indicadores representativos de su calidad: dificultad, varianza, in tensidad, etc., y; la fase II que consiste en los datos globa les de la prueba, como son: el promedio de puntaje, la desvia ción estándar de puntajes, la confiabilidad, etc.

En la página siguiente se ejemplifica el análisis de uno de los reactivos del inventario en cuestión con los datos esenciales (Cuadro 4-1).

En el encabezado se registran los datos de identifica ción, si se trata de una prueba global o solamente de alguna(s) de sus partes, el nombre del proyecto, fecha de aplicación, tipo de escuela o población a quien fue dirigido el instru- mento, número de la pregunta, etc., como puede observarse, no se registra la respuesta correcta, puesto que este tipo de reactivos no la presenta.

Abajo de los datos de identificación, a la izquierda y en el primer renglón, aparece el título ALTERNATIVAS y, ense- guida, se denota TOTAL, cinco cifras (del 0 al 4), OMITIÓ, MÚLTIPLE y NO ABORDÓ. Bajo cada una de estas categorías se registrá el número de personas y su proporción correspondien- te respecto del total que eligió cada una de las alternativas. Recuérdese que cada pregunta del inventario presentó al sus- tentante 5 alternativas para escoger la que estuviera más acor de con su forma de pensar:

DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN

CUADRO 4-1

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

RESULTADOS DE CADA REACTIVO

CLASE: GLOBAL GLOBAL PROYECTO: IPAT 80
 EXAMEN TIPO: ETI. INDUSTRIAL-COMERCIAL FECHA DE APLICACIÓN: 6/SEP/80
 REACTIVO NÚMERO: 35
 RESPUESTA CORRECTA:
 TAMAÑO DE LA MUESTRA: 1478

ALTERNATIVAS	TOTAL	0	1	2	3	4	OMITIÓ	RESPUESTA MÚLTIPLE	NO ABORDÓ
PERSONAS QUE CONTESTARON	1478	139	125	262	385	567	0	0	0
PROPORCIÓN	1.000	.094	.085	.177	.260	.384	.0000	.0000	.0000
PROMEDIO PUNTAJE DEL GRUPO QUE CON TESTÓ LA PREG.	263.29	183.92	214.94	243.61	269.16	298.51	.0000	.0000	.0000

INDICADORES

ÍNDICE DE INTENSIDAD 2.75

VARIANZA 1.6868

COEFICIENTE DE PEARSON .5914

Peso de la alternativa w	Significado
4	"Me gustaría mucho"
3	"Me gustaría algo o en parte"
2	"Me es indiferente, pues ni me gustaría ni me disgustaría"
1	"Me desagradaría algo o en parte"
0	"Me desagradaría mucho"

Según el caso planteado en el ejemplo, el total de personas que contestó la pregunta fue $N = 1478$, distribuyéndose como sigue: 139 personas eligieron la opción "0"; 125 personas eligieron la opción "1"; 262 personas eligieron la opción "2"; 385 personas eligieron la opción "3"; y 567 personas eligieron la opción "4". Ningún sustentante omitió la respuesta, la contestó en forma múltiple, ni la dejó sin abordar.

Abajo del título PROPORCIÓN se registra la media de puntaje obtenido por los alumnos que eligieron cada una de las alternativas.

El puntaje máximo que podría observarse en el cuestionario destinado a las escuelas secundarias industriales-comerciales sería 400, ya que está compuesto por 100 reactivos y el máximo peso que se le asigna a una respuesta es 4 (100×4).

De acuerdo con el ejemplo, el promedio de puntaje de quienes resolvieron el cuestionario es: $M_t = 263.29$ (más de la mitad del puntaje máximo posible). El promedio de puntaje de los alumnos que eligieron "0" es $K_{jik} = 183.92$; el de los alumnos que eligieron "4" es $X_{jik} = 298.51$. Se observa que el promedio de puntaje de los alumnos aumenta a medida que el peso de la alternativa se eleva.

El índice de intensidad (o peso promedio del reactivo) fue $\bar{w} = 2.75$ que convertido a proporción es $I = .6887$.

La varianza del reactivo fue $S^2 = 1.6868$ y el índice de discriminación a través del coeficiente de Pearson fue $r_P = .5914$.

Por los datos anteriores se sabe que el reactivo tuvo buen poder discriminativo, y esto se observa claramente en la magnitud de los promedios de puntaje de los alumnos que eligieron cada una de las alternativas. Se puede decir que la mayoría de los alumnos manifestó preferencia por la actividad propuesta en el reactivo y, por lo tanto, este elemento es útil para incluirlo por segunda vez en el instrumento. Suponiendo que el reactivo no hubiera discriminado a los alumnos con preferencias hacia actividades de tipo industrial-comercial, tal como se establece en los programas de estudio, de aquellos cuyas preferencias estuvieran orientadas hacia otro tipo de actividades, es decir, cuyo índice de discriminación estuviera abajo de $r_P = .25$, lo conveniente sería eliminarlo o revisar su contenido a fin de mejorarlo.

El índice de intensidad de respuesta indica qué tan afín es la actividad o situación presentada en el reactivo para los sustentantes. Un reactivo de esta naturaleza puede presentar las siguientes variantes:

- A) Un alto índice de intensidad con una discriminación alta. Esto señala que el asunto tratado en el reactivo es afín a las características del grupo para el cual fue diseñado el instrumento.
- B) Un bajo índice de intensidad con una discriminación alta. Esto señala que el asunto tratado en el reactivo no es afín a las características del grupo para el cual fue diseñado el instrumento.
- C) Un alto índice de intensidad con una discriminación baja. Esto señala que el asunto tratado en el reactivo es afín a las características de cualquier grupo distinto para el que fue diseñado el instrumento.
- D) Un bajo índice de intensidad con una discriminación baja. Lo anterior indica que el asunto tratado en el reactivo no es afín a las características

cas del grupo para el que fue diseñado el instrumento, ni para otros grupos.

- E) Un índice mediano de intensidad con una discriminación alta. Lo anterior indica que el asunto tratado en el reactivo es moderadamente afín al grupo para el que fue diseñado el instrumento.
- F) Un índice mediano de intensidad con una discriminación baja. Esto significa que el asunto tratado en el reactivo es moderadamente afín a cualquier grupo diferente para el que fue diseñado el instrumento.

Un instrumento que pretende identificar personas con rasgos específicos, requiere que sus elementos sean altamente discriminativos y que sus índices de intensidad marquen definida aceptación o rechazo por quienes lo contestan; podría pensarse que índices de discriminación menores de $rP = .25$ serían los indicadores de rechazo y, que índices mayores de $rP = .75$ serían los indicadores de aceptación.

La fase II del análisis de reactivos informa sobre las características generales del instrumento iniciando por el número de personas que contestó la prueba y el número de preguntas que la componen. En la página siguiente se transcriben los estadísticos generales de los tres instrumentos que conforman el Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas. (Ver CUADRO 4-2).

CUADRO 4-2 CONCENTRACIÓN DE ESTADÍSTICOS GENERALES
INVENTARIO DE PREFERENCIAS HACIA ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS

TIPO DE ESCUELA	INDUSTRIALES COMERCIALES	PESQUERAS	AGROPECUARIAS
ESTADÍSTICOS			
NÚM. DE PERSONAS QUE CONTESTARON LA PRUEBA	1478	471	295
NÚM. DE PREGUNTAS DE LA PRUEBA	100	40	56
PROMEDIO DE PUNTAJE DE LA PRUEBA	263.29	123.60	164.91
DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE PUNTAJES	61.936	22.356	28.458
PROMEDIO DE ÍNDICE DE INTENSIDAD (EN ESCALA DE 0 A 4)	2.6330	3.0902	2.9449
PROMEDIO DE ÍNDICE DE INTENSIDAD (EN ESCALA DE .00 A 1.00)	.6887	.7725	.7212
PROMEDIO DE COEFICIENTE DE PEARSON	.4747	.4873	.4336
COEFICIENTE DE CONFIABI- LIDAD DE CRONBACH	.9872	.9704	.9698
ERROR DE MEDIDA	6.8818	3.8477	4.9462

Según el cuadro citado, el número de personas que integraron la muestra de los diferentes tipos de escuelas secundarias técnicas, varía en cantidad, siendo más alto en la modalidad industrial-comercial, y el más bajo en la modalidad agropecuaria. El número de reactivos de cada instrumento estuvo en función de la extensión de temas y subtemas propuestos por cada programa escolar, de manera que el cuestionario correspondiente a la modalidad industrial-comercial incluyó 100 reactivos; el de la modalidad pesquera 40 y el de la modalidad agropecuaria 56. De acuerdo con lo anterior el puntaje máximo que se podría observar en cada modalidad considerando el número de reactivos que lo componen multiplicado por el peso máximo que recibe una respuesta es: $t_j = 400$; $t_j = 160$; y $t_j = 224$ respectivamente. Los promedios de puntaje y desviaciones estándar observados fueron los siguientes: $M_t = 263.29$ y $S^2 = 61936$ en el caso de las industriales comerciales; $M_t = 123.60$ y $S^2 = 22.356$ en el caso de las pesqueras; y $M_t = 164.91$ y $S^2 = 28.458$ en el caso de las agropecuarias. Estos promedios revelan que en general las actividades planteadas en los reactivos tendieron hacia la "alta preferencia" por parte de los sustentantes, especialmente las del cuestionario para las escuelas pesqueras, además, éste fue el instrumento que mostró menor dispersión de puntajes respecto de la media, lo cual indica que el grupo que lo contestó fue el más homogéneo en cuanto a sus preferencias hacia las actividades tecnológicas planteadas.

Los coeficientes de Pearson de los instrumentos, en promedio, resultaron satisfactorios aunque podrían mejorarse. Esto indica que los tres instrumentos discriminaron a los alumnos con altas preferencias, de los alumnos con bajas preferencias por las actividades planteadas.

Las confiabilidades obtenidas son elevadas, todas están por arriba de $\alpha = .80$, lo cual significa que los resultados observados se apegan en grado considerable a la realidad en cuanto a las características de los sustentantes.

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

Después de efectuado el análisis de reactivos se procedió a la concentración de datos a fin de proporcionar la siguiente información:

- Porcentaje de alumnos cuyas puntuaciones los ubicaron en los niveles de preferencia media y alta para cada una de las actividades tecnológicas.
- Proporción de alumnos cuyas puntuaciones los ubicaron en los diferentes rangos de diagnóstico (preferencia baja, media y alta) en cada una de las actividades tecnológicas.
- Significancia estadística de las diferencias entre las proporciones de hombres y mujeres que mostraron preferencias hacia las distintas actividades tecnológicas.

5.1 Demanda en los niveles de preferencia media y alta

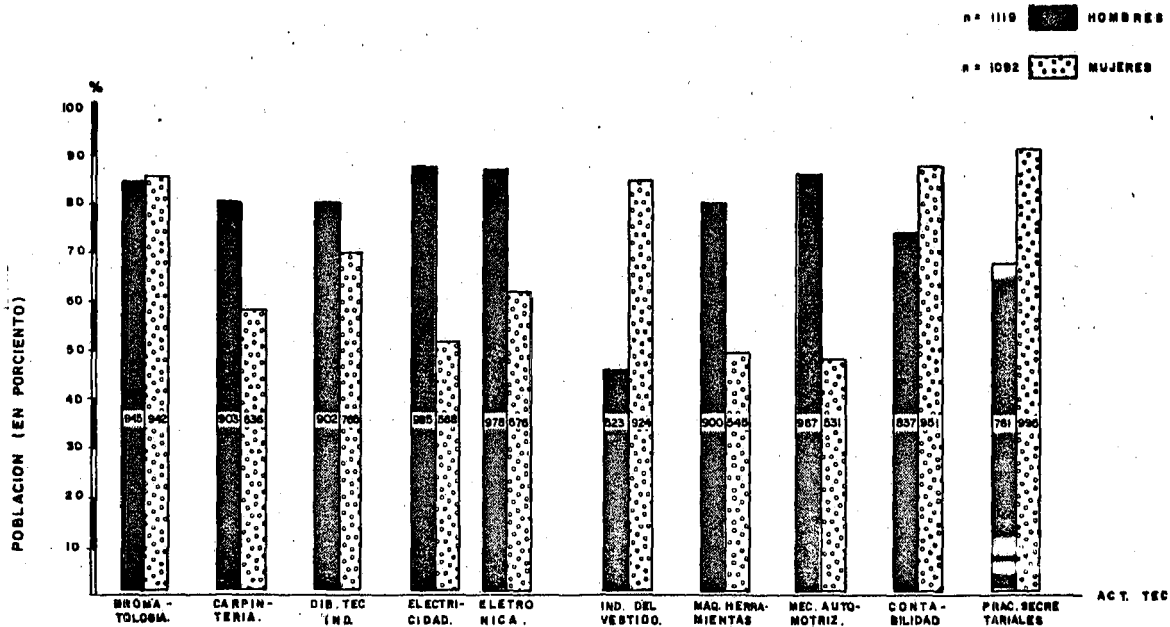
Actividades tecnológicas industriales comerciales

El total de alumnos que resolvieron el inventario correspondiente a las actividades industriales comerciales fue N = 2211 (1119 hombres y 1092 mujeres).

De acuerdo con la GRÁFICA 5-1 la distribución de alumnos en las distintas actividades fue casi equitativa, las diferencias que se establecen son con relación al sexo, excepto en la actividad Bromatología, donde la demanda, es casi igual, de hombres y mujeres.

Las actividades: Electricidad, Máquinas-Herramientas, Carpintería y Mecánica Automotriz fueron las que observaron preferencia más marcada por parte de los hombres que de las mujeres. Las actividades: Prácticas Secretariales e Industria del Vestido fueron preferidas por mayor número de mujeres que de hombres.

**DISTRIBUCION DE DEMANDA EN LOS NIVELES
DE PREFERENCIA MEDIA Y ALTA, SEGUN EL SEXO DE LOS ESTUDIANTES
ACTIVIDADES TECNOLOGICAS INDUSTRIALES**



Actividades Tecnológicas Pesqueras

El total de alumnos que resolvieron el inventario correspondientes a las actividades pesqueras fue $N = 469$ (379 hombres y 90 mujeres).

Según la GRÁFICA 5-2 se observó que la distribución de alumnos en las distintas actividades fue casi equitativa, las diferencias que se observan son en relación con el sexo a excepción de las actividades: Acuicultura y Conservación de Productos Pesqueros, donde la demanda es casi igual para hombres y mujeres.

Las actividades: Náutica, Pesca y Motores fueron las que observaron mayor preferencia por parte de los hombres que de las mujeres.

Actividades Tecnológicas Agropecuarias

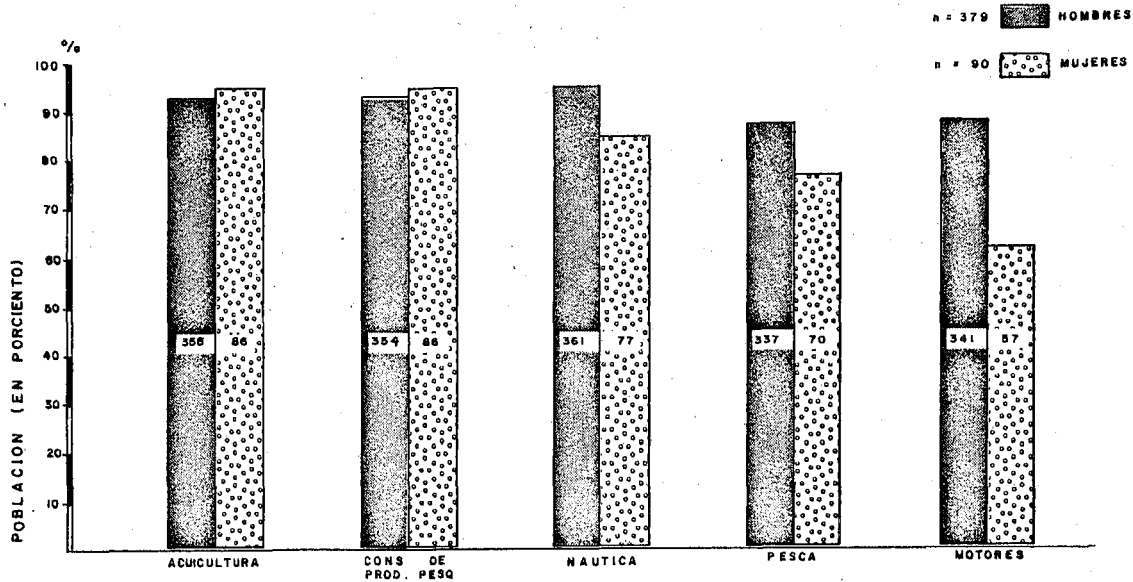
El total de alumnos que resolvieron el inventario correspondiente a las actividades tecnológicas agropecuarias fue $N = 529$ (357 hombres y 172 mujeres).

De acuerdo con la GRÁFICA 5-3 la distribución de alumnos fue, también, más o menos equitativa en todas las actividades tecnológicas.

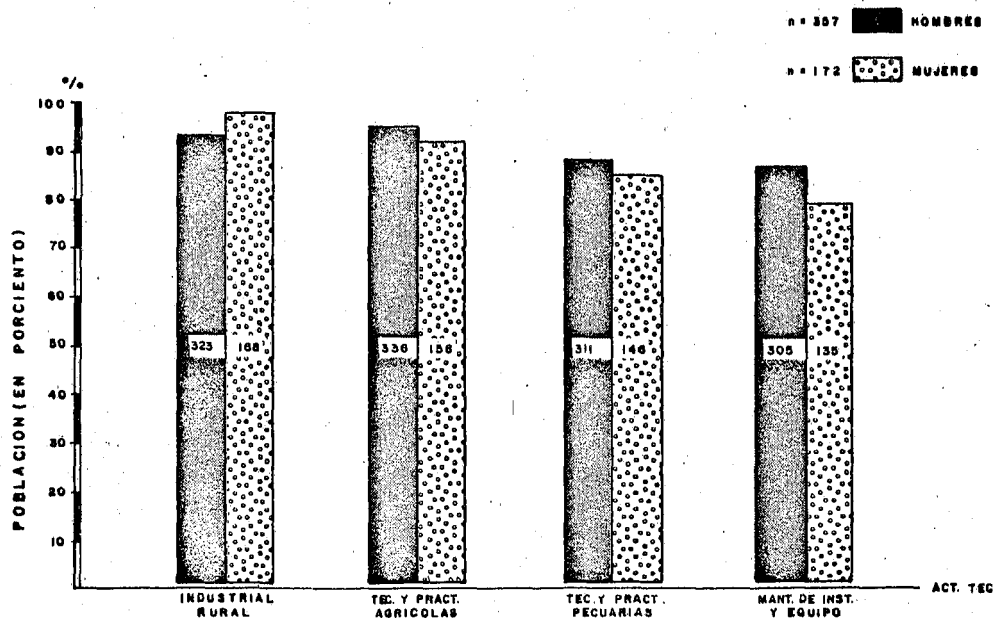
Solamente la actividad Industrial Rural fue la que presentó mayor demanda por parte de las mujeres; las demás, fueron más solicitadas por los hombres, aun cuando las diferencias en cantidad no se aprecian considerablemente.

DISTRIBUCION DE DEMANDA EN LOS NIVELES
DE PREFERENCIA MEDIA Y ALTA, SEGUN EL SEXO DE LOS ESTUDIANTES.

ACTIVIDADES TECNOLOGICAS PESQUERAS



**DISTRIBUCION DE DEMANDA EN LOS NIVELES
DE PREFERENCIA MEDIA Y ALTA, SEGUN EL SEXO DE LOS ESTUDIANTES
ACTIVIDADES TECNOLOGICAS AGROPECUARIAS**



5.2 Distribución de alumnos en los rangos de diagnóstico

Para facilitar la comparación entre los niveles de preferencia de hombres y mujeres en las distintas actividades tecnológicas, se registró y se graficó, para ambos sexos, el número de casos y la proporción correspondiente observados en cada rango de diagnóstico. Los CUADROS (del 5.1 al 5.10) y las GRÁFICAS (de la 5.4 a la 5.13) presentan dicha información.

Secundarias Técnicas Industriales Comerciales

De acuerdo con los CUADROS 5.1 a 5.10, las actividades: Carpintería, Dibujo Técnico Industrial, Electricidad, Electrónica, Máquinas-Herramientas y Mecánica Automotriz tienden a ser preferidas en mayor proporción por hombres que por mujeres. La actividad de Bromatología fue preferida por ambos sexos en proporciones semejantes. (Ver gráficas 5.4 a 5.13).

IPAT 80

SEC. TÉCNICA INDUSTRIAL. POR SEXO

BROMATOLOGÍA

CUADRO 5.1

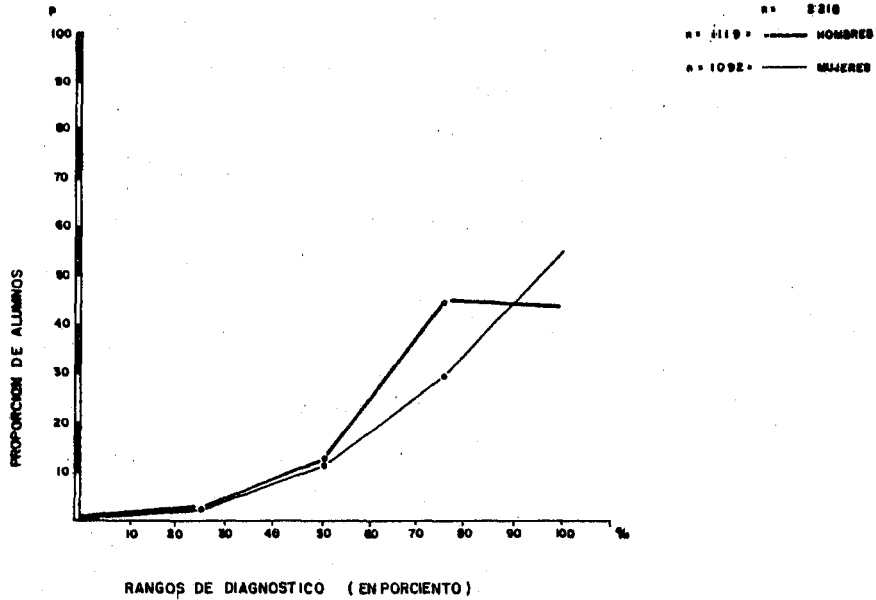
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	30	2.68	28	2.56
50%	144	12.87	122	11.17
75%	454	40.58	324	29.67
100%	491	43.87	618	56.60
Total	1119	100%	1092	100%

CARPINTERÍA

CUADRO 5.2

	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	32	2.86	137	12.55
50%	184	16.44	319	29.21
75%	445	39.80	422	38.64
100%	458	40.90	214	19.60
Total	1119	100%	1092	100%

SEC. TECNICA INDUSTRIAL. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: BROMATOLOGIA

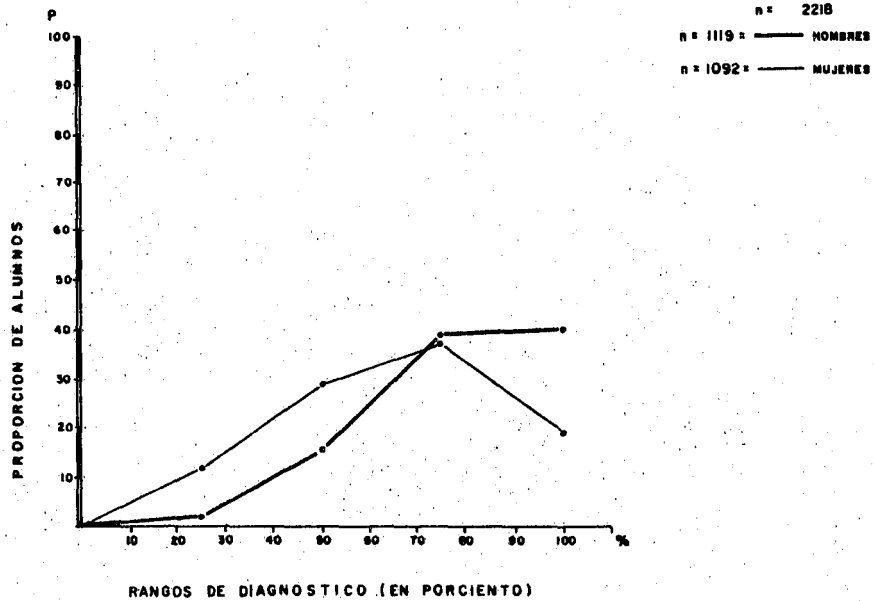


DEPTO AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

100

GRÁFICA 5-4

SEC. TECNICA INDUSTRIAL POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: CARPINTERIA



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

DIBUJO TÉCNICO INDUSTRIAL

CUADRO 5.3

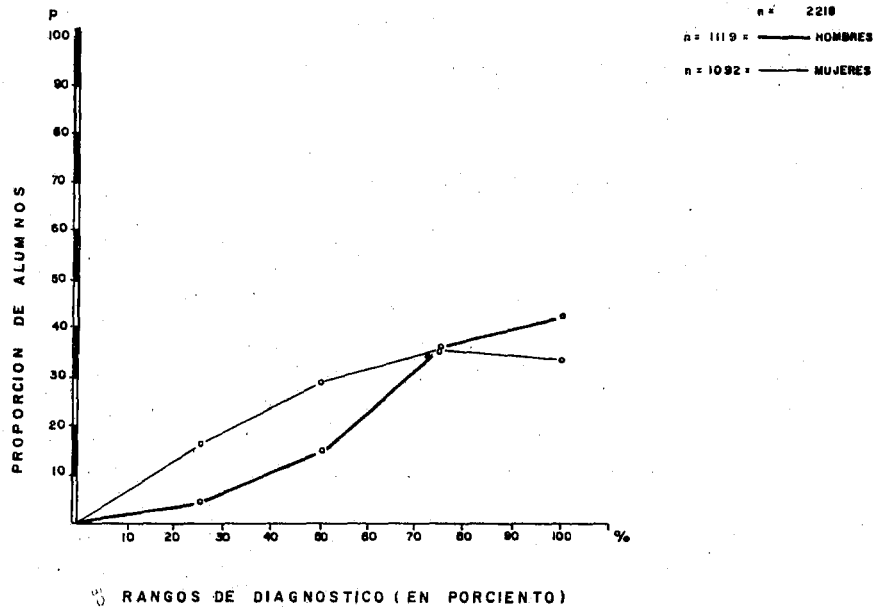
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	49	4.38	111	10.16
50%	168	15.01	216	19.78
75%	416	37.18	394	36.08
100%	486	43.43	371	33.98
Total	1119	100%	1092	100%

ELECTRICIDAD

CUADRO 5.4

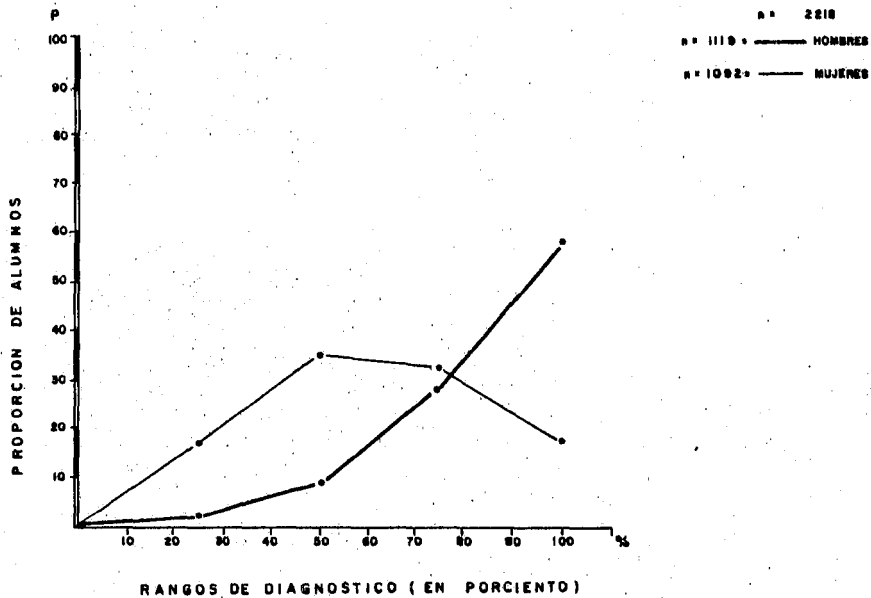
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	28	2.50	189	17.31
50%	106	9.47	335	30.68
75%	335	29.94	362	33.15
100%	650	58.09	206	18.86
Total	1119	100%	1092	100%

SEC. TECNICA INDUSTRIAL POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA : DIBUJO TÉCNICO INDUSTRIAL



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

SEC. TECNICA INDUSTRIAL POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: ELECTRICIDAD



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR.
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

TIO4

GRÁFICA 5-7

ELECTRÓNICA

CUADRO 5.6

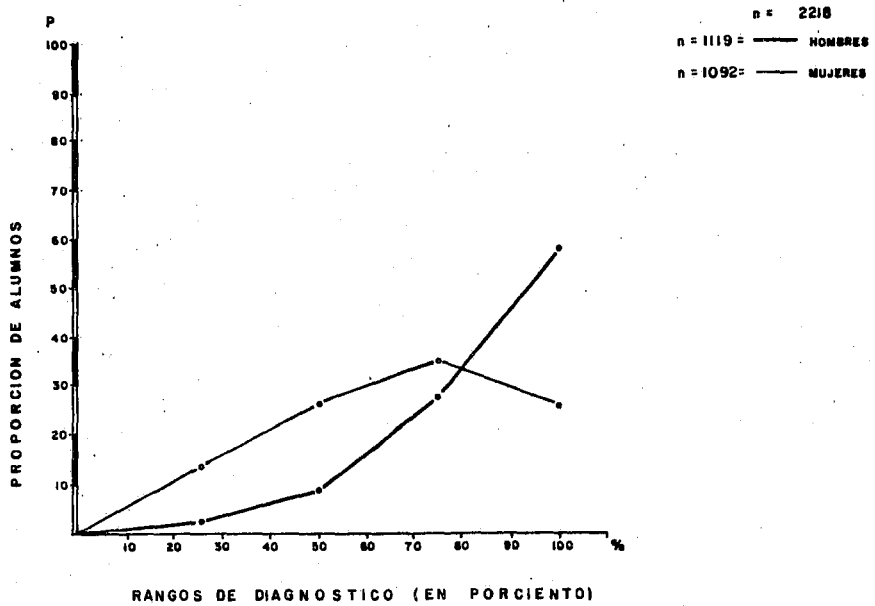
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	34	3.04	114	10.44
50%	107	9.56	302	27.65
75%	322	28.77	387	35.44
100%	656	58.63	289	26.47
Total	1119	100%	1092	100%

INDUSTRIA DEL VESTIDO

CUADRO 5.7

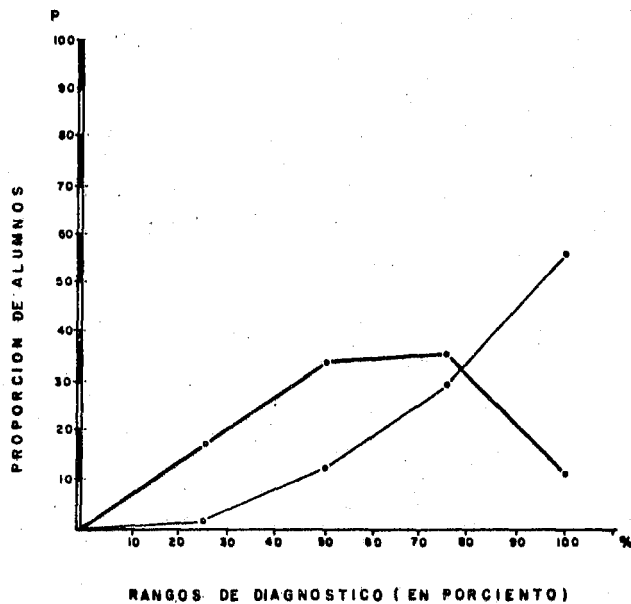
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	212	18.94	30	2.75
50%	384	34.32	138	12.64
75%	397	35.48	323	29.58
100%	126	11.26	601	55.03
Total	1119	100%	1092	100%

SEC. TECNICA INDUSTRIAL POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: ELECTRONICA



DEPTO AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

SEC. TECNICA INDUSTRIAL. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: INDUSTRIA DEL VESTIDO



n = 2218
n = 1119 = HOMBRES
n = 1092 = MUJERES

DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

CUADRO 5.7

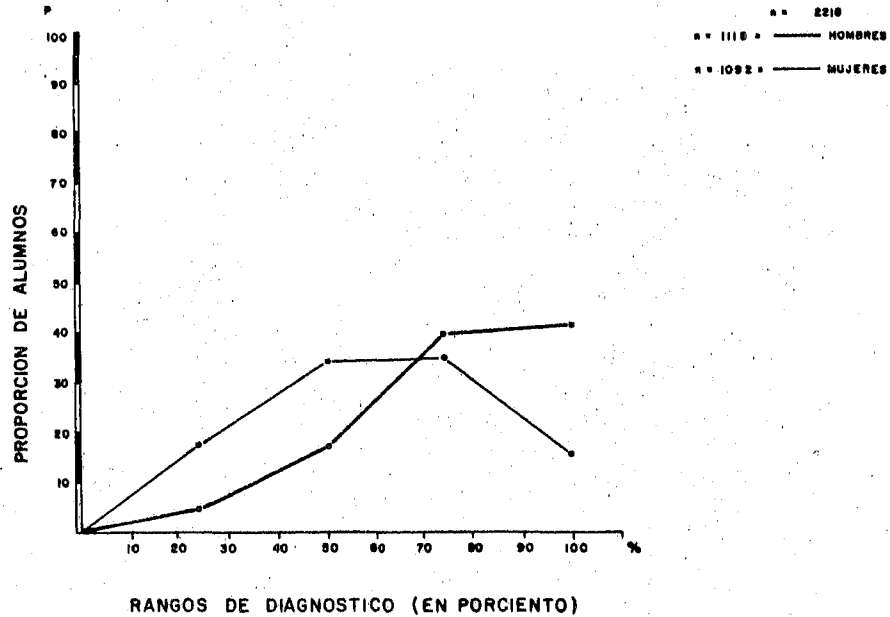
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	40	3.58	180	16.48
50%	179	15.99	367	33.61
75%	438	39.14	374	34.25
100%	462	41.29	171	15.66
Total	1119	100%	1092	100%

MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CUADRO 5.8

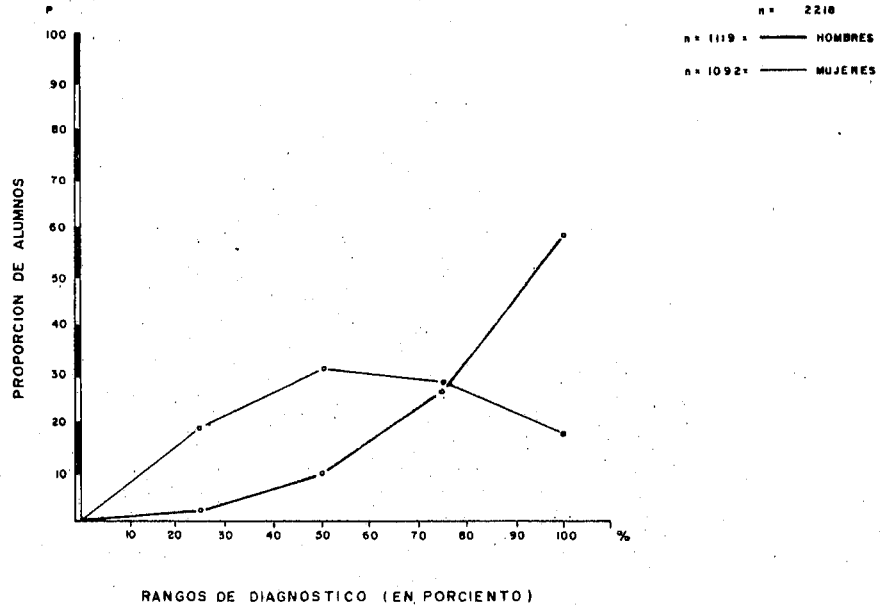
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	33	2.95	214	19.60
50%	119	10.63	347	31.78
75%	304	27.17	325	29.76
100%	663	59.25	206	18.86
Total	1119	100%	1092	100%

SEC. TECNICA INDUSTRIAL POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: MAQUINAS - HERRAMIENTAS



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

SEC. TECNICA INDUSTRIAL: POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: MECANICA AUTOMOTRIZ



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

CONTABILIDAD

CUADRO 5.9

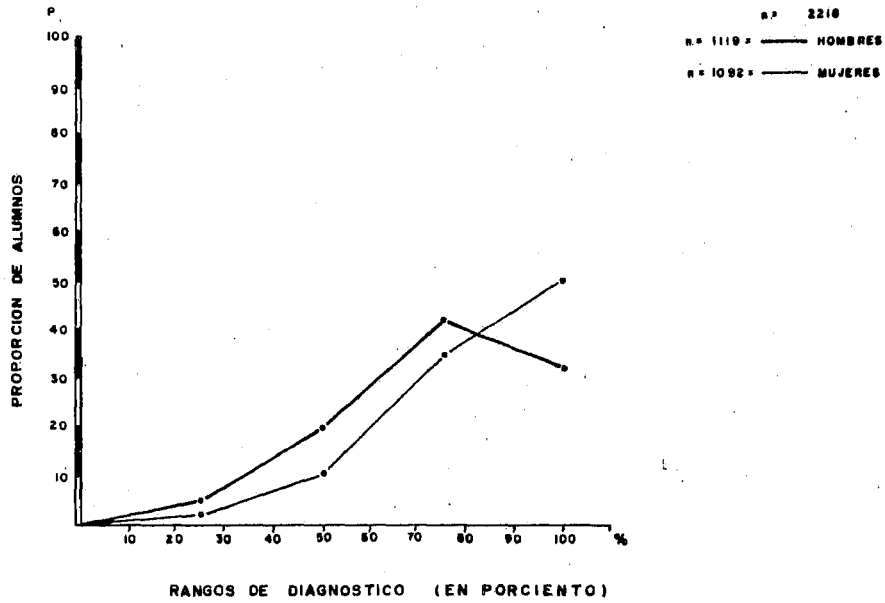
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	57	5.09	23	2.11
50%	225	20.11	118	10.81
75%	472	42.18	386	35.35
100%	365	32.62	565	51.73
Total	1119	100%	1092	100%

PRÁCTICAS SECRETARIALES

CUADRO 5.10

	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
25%	85	7.60	27	2.47
50%	273	24.40	70	6.41
75%	424	37.89	273	25.00
100%	337	30.11	722	66.12
Total	1119	100%	1092	100%

SEC. TECNICA INDUSTRIAL. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: CONTABILIDAD

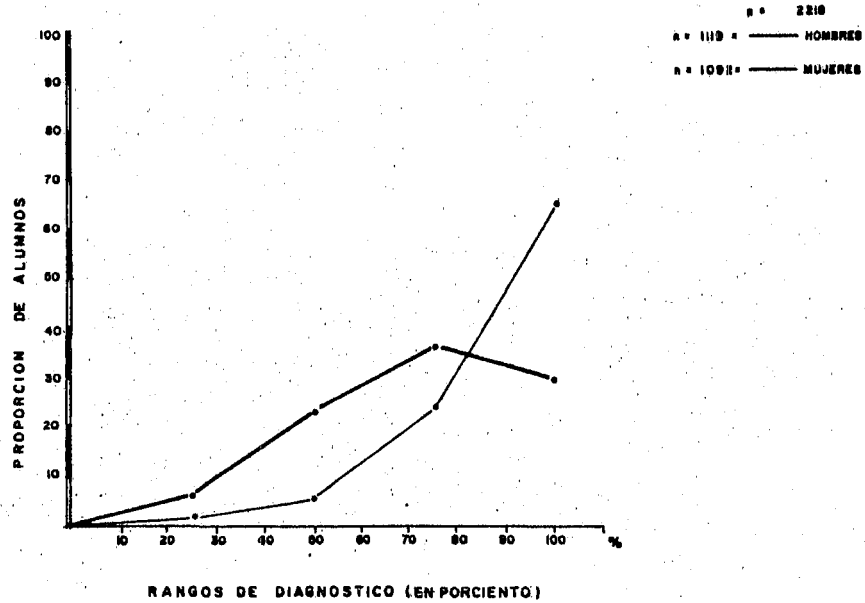


DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

112

GRÁFICA 5-12

SEC. TECNICA INDUSTRIAL POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA : PRACTICAS SECRETARIALES



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

113

GRF ICA 5-13

Secundarias Técnicas Agropecuarias

De acuerdo con los Cuadros 5.11 a 5.14, la preferencia que muestran las mujeres por la actividad Industrial Rural es mayor que la mostrada por los hombres. En cuanto a las actividades: Tecnología y Prácticas Agrícolas, Tecnología y Prácticas Pecuarias y Mantenimiento de Instalaciones y Equipo, la proporción de hombres que las prefirieron fue ligeramente mayor. (Ver gráficas 5-14 a 5-17).

Secundarias Técnicas Pesqueras

De acuerdo con los cuadros 5.15 a 5.19, las mujeres mostraron mayor preferencia por las actividades: Acuicultura y Conservación de Productos Pesqueros que los hombres. Y las actividades: Náutica, Pesca y Motores fueron preferidas en mayor proporción por los hombres. (Ver gráficas 5-18 a 5-22).

SEC. TÉCNICA AGROPECUARIA. POR SEXO

INDUSTRIAL RURAL

CUADRO 5.11

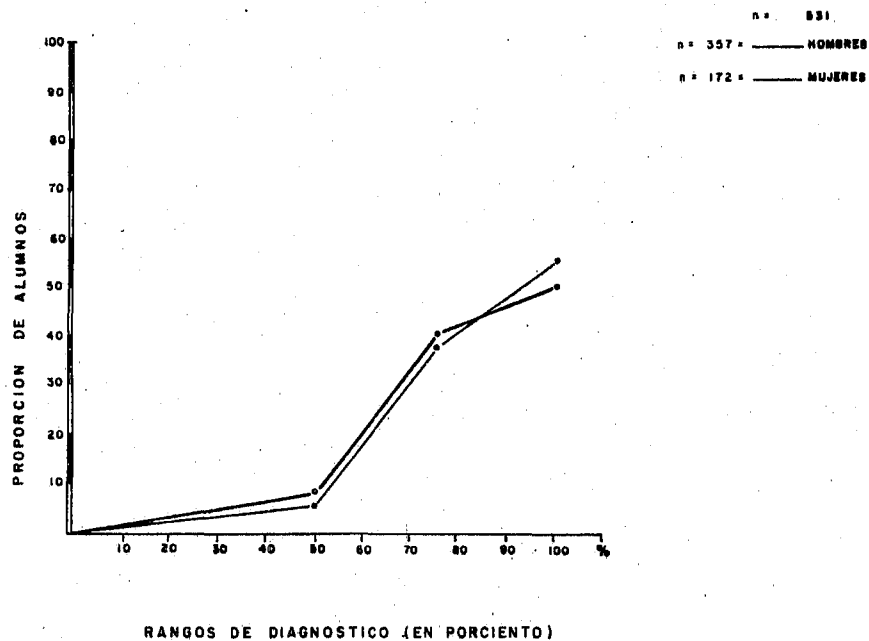
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	34	9.52	4	2.32
75%	146	40.90	70	40.70
100%	177	49.58	98	56.98
Total	357	100%	172	100%

TECNOLOGÍA Y PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

CUADRO 5.12

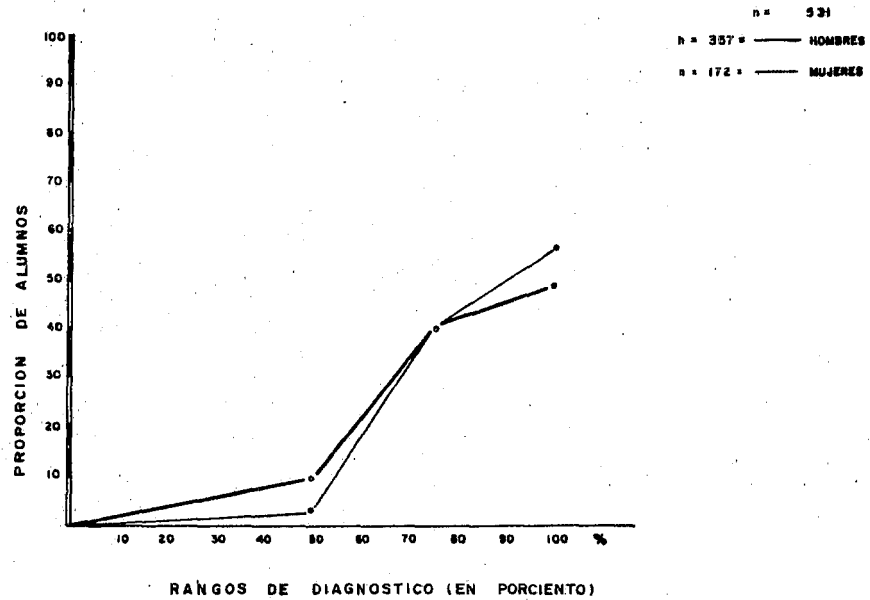
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	21	5.88	14	8.14
75%	137	38.38	71	41.28
100%	199	55.74	87	50.58
Total	357	100%	172	100%

SEC. TECNICA AGROPECUARIA POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: TECNOLOGIA Y PRACTICAS AGRICOLAS



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

SÉC. TÉCNICA AGROPECUARIA POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: INDUSTRIAL-RURAL



117

GRÁFICA 5-14

DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

TECNOLOGÍA Y PRÁCTICAS PECUARIAS

CUADRO 5.13

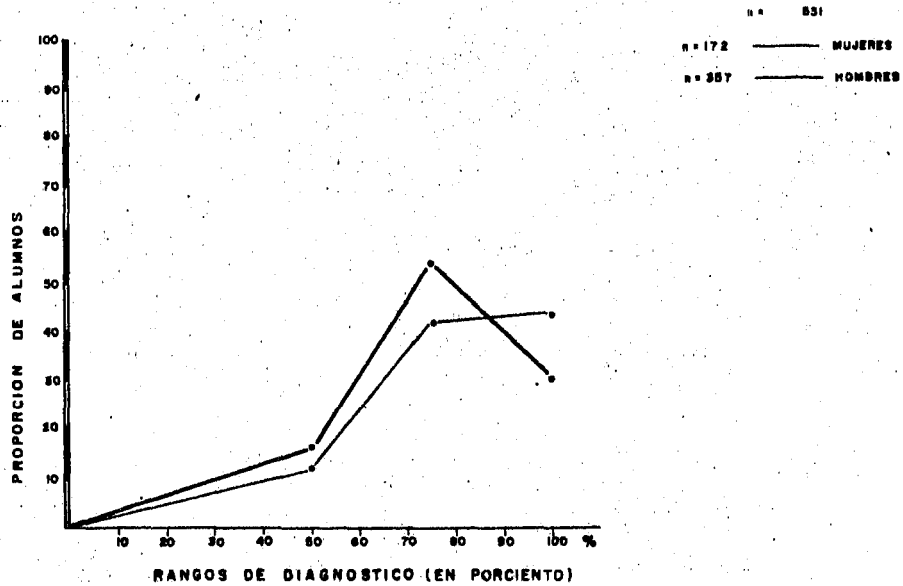
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	46	12.89	26	15.12
75%	151	42.30	93	54.07
100%	160	44.81	53	30.81
Total	357	100%	172	100%

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPO

CUADRO 5.14

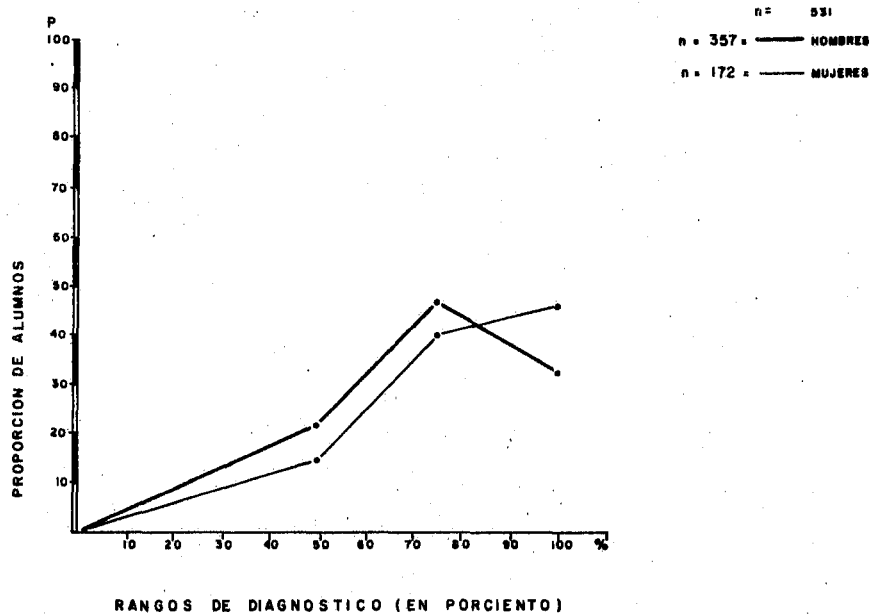
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	52	14.57	37	21.51
75%	141	39.50	80	46.51
100%	164	45.93	55	31.98
Total	357	100%	172	100%

SEC. TECNICA AGROPECUARIA POR SEXO
 ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: TECNOLOGIA Y PRACTICAS PECUARIAS



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
 SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
 DIRECCION DE EVALUACION

SEC. TÉCNICA AGROPECUARIA. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPO



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

SEC. TÉCNICA PESQUERA. POR SEXO

ACUICULTURA

CUADRO 5.15

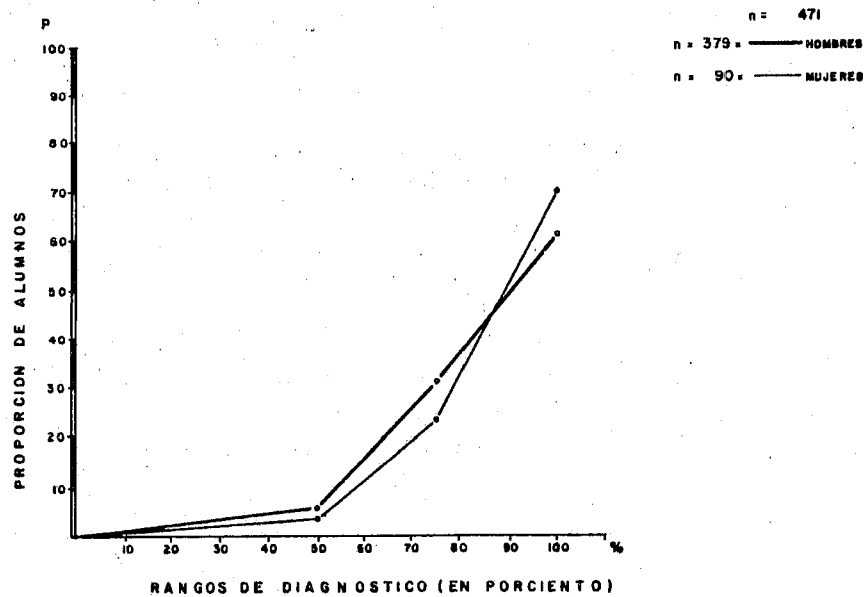
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	23	6.07	4	4.44
75%	122	32.19	22	24.45
100%	234	61.74	64	71.11
Total	379	100%	90	100%

CONSERVACIÓN DE PRODUCTOS PESQUEROS

CUADRO 5.16

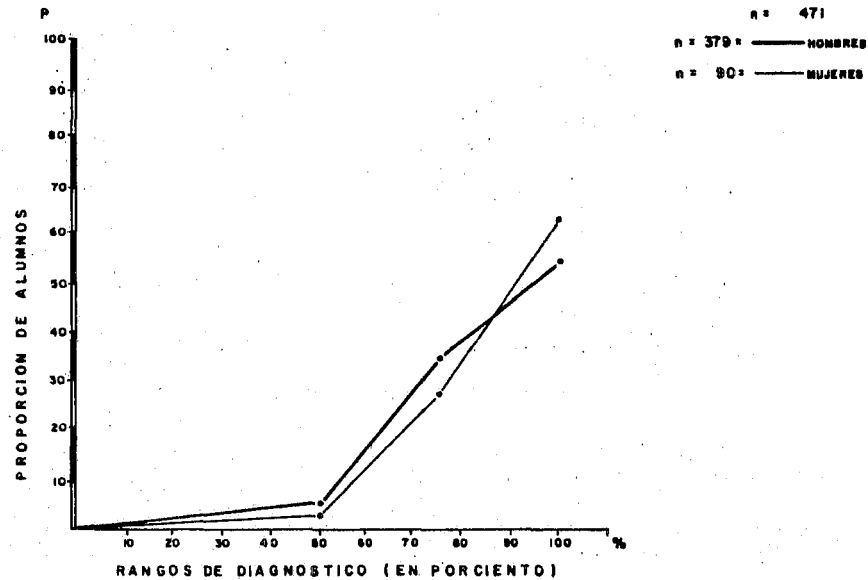
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	25	6.60	4	4.44
75%	138	36.41	27	30.00
100%	216	56.99	59	65.56
Total	379	100%	90	100%

P SEC. TECNICA PESQUERA. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: ACUICULTURA



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

SEC. TECNICA PESQUERA: POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: CONSERVACION DE PRODUCTOS PESQUEROS



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

NAUTICA

CUADRO 5.17

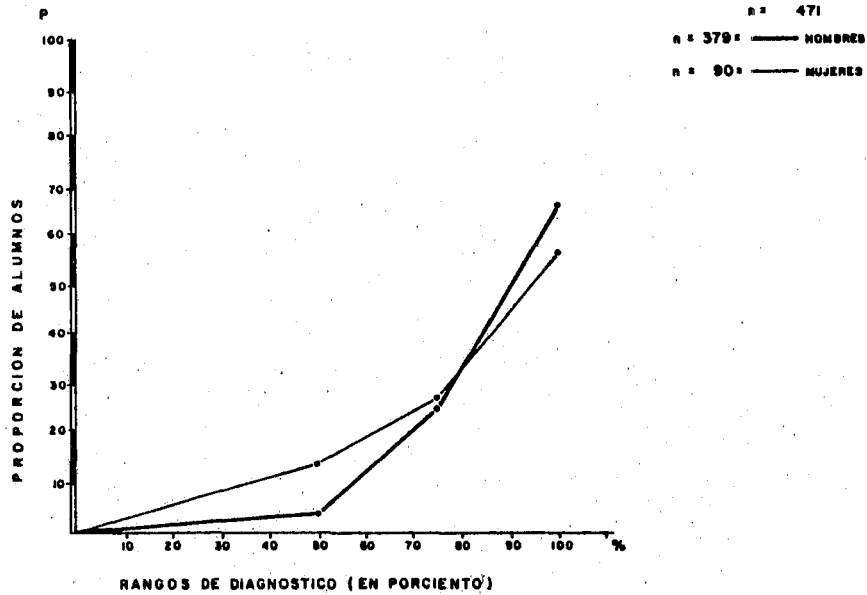
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	18	4.75	13	14.44
75%	109	28.76	25	27.78
100%	252	66.49	52	57.78
Total	379	100%	90	100%

PESCA

CUADRO 5.18

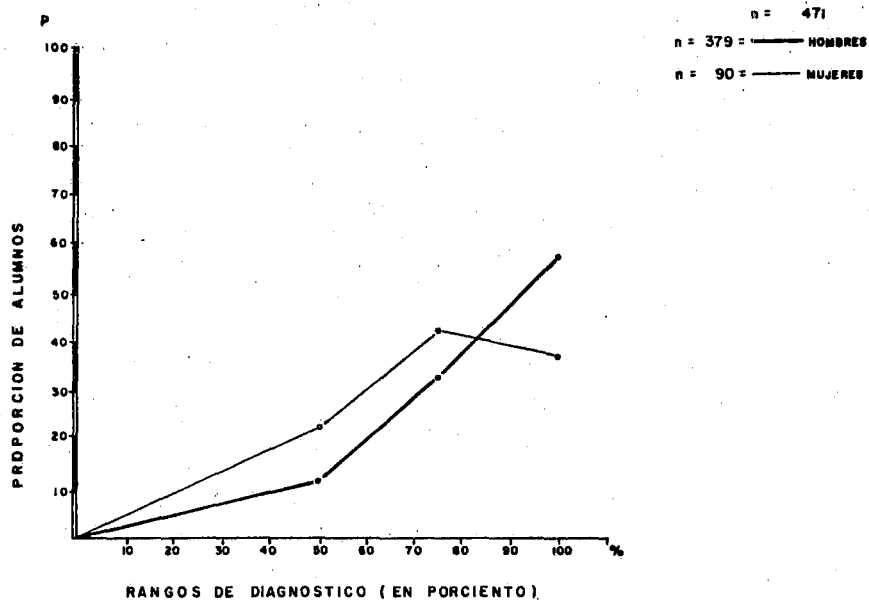
	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	42	11.08	20	22.22
75%	124	32.72	38	42.22
100%	213	56.20	32	35.56
Total	379	100%	90	100%

SEC. TECNICA PESQUERA. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA. NAUTICA



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

SEC. TECNICA PESQUERA. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: PESCA



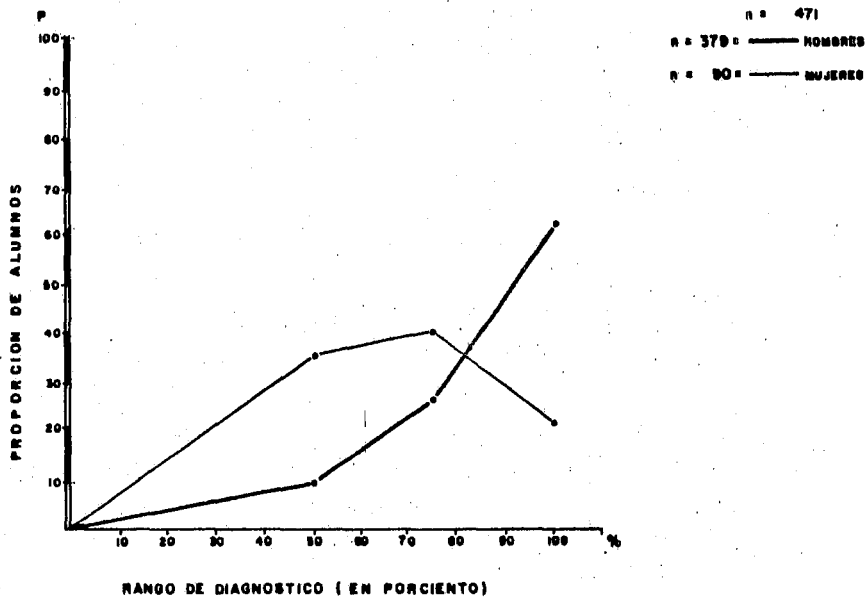
DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCION DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCION DE EVALUACION

MOTORES

CUADRO 5.19

	H O M B R E S		M U J E R E S	
	No. de Casos	Proporción	No. de Casos	Proporción
50%	38	10.03	33	36.67
75%	104	27.44	37	41.11
100%	237	62.53	20	22.22
Total	379	100%	90	100%

SEC. TECNICA PESQUERA. POR SEXO
ACTIVIDAD TECNOLÓGICA: MOTORES



DEPTO. AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCIÓN DE ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

5.3 Diferencia estadística entre las proporciones de hombres y mujeres que mostraron preferencias hacia las distintas actividades tecnológicas.

A fin de conocer si la diferencia entre las proporciones de hombres y mujeres que mostraron preferencia hacia las distintas actividades tecnológicas fue significativa o se debió al azar, se recurrió al contraste de proporciones o tantos por ciento para datos no correlacionados a través de la puntuación "z" (5-1).

$$z = \frac{P_1 - P_2}{S_{Dp}} \quad (5-1)$$

Donde:

z = Indicador que permite hallar la probabilidad de aceptación o rechazo de la hipótesis nula

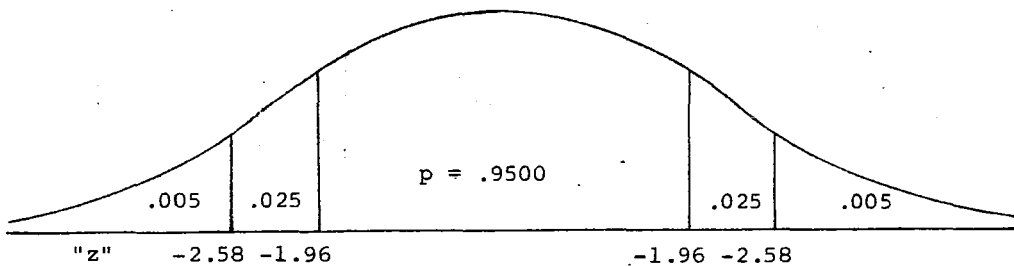
P₁ = Proporción de casos en la muestra 1

P₂ = Proporción de casos en la muestra 2

S_{Dp} = Error típico de la diferencia

La puntuación "z" es útil cuando interesa comprobar la hipótesis de que k muestras proceden de la misma población. Se emplea también para hacer comparaciones entre la distribución observada y esperada.

En virtud de que el interés consistió en conocer si existía diferencia entre las proporciones de hombres y mujeres, sin importar la dirección, se utilizó un contraste bilateral, donde los extremos de la curva normal tipificada estuvieran limitados por las siguientes puntuaciones y proporciones:



La hipótesis nula establecida fue:

Ho.= No hay diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres hacia las distintas actividades tecnológicas.

Se aceptará la hipótesis nula con probabilidad de .05% de error si la calificación "z" obtenida es menor de 1.96 y la puntuación tipificada proporcionada por la TABLA 5-1 (Ordenadas (y) de la curva normal tipificada en z) exceda a .025; y será aceptada con una probabilidad de .01% de error si la calificación "z" obtenida es menor de 2.58 y la puntuación tipificada exceda a .005.

Se rechazará la hipótesis nula con una probabilidad de .05% de error si la calificación "z" obtenida excede a 1.96 y la puntuación tipificada es menor de .025; y será rechazada con una probabilidad de .01% de error si la calificación "z" obtenida excede a 2.58 y la puntuación tipificada es menor de .005.

El rechazo de la hipótesis nula significa que la diferencia de proporción entre hombres y mujeres, respecto a sus preferencias no se debe al azar.

Procedimiento

El número de hombres y mujeres que participaron en el contraste estadístico fueron aquellos cuyas respuestas los ubicaron en los rangos 75% y 100% para cada una de las actividades tecnológicas. A través de estas cantidades se obtuvo el estadígrafo p (5-2) que se define como la proporción de los dos grupos combinados y se le considera en ocasiones como la media ponderada de las proporciones o estimación combinada del parámetro proporción.

$$p = \frac{f_1 + f_2}{N_1 + N_2} \quad (5-2)$$

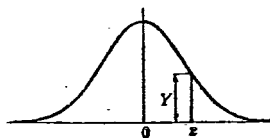
Obtenida p se posibilita la aplicación de la fórmula (5-3) para calcular el error típico de la diferencia (S_{Dp}).

$$S_{Dp} = pq \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right) \quad (5-3)$$

que a su vez permite la obtención de la calificación "z" mediante (5-1).

En las TABLAS 5-2, 5-3 y 5-4 se resumen los resultados de la prueba de significación.

ORDENADAS (Y)
DE LA
CURVA NORMAL
TIPIFICADA
EN z



z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0.3989	0.3989	0.3989	0.3988	0.3986	0.3984	0.3982	0.3980	0.3977	0.3973
0.1	0.3970	0.3965	0.3961	0.3956	0.3951	0.3945	0.3939	0.3932	0.3925	0.3918
0.2	0.3910	0.3902	0.3894	0.3885	0.3876	0.3867	0.3857	0.3847	0.3836	0.3825
0.3	0.3814	0.3802	0.3790	0.3778	0.3765	0.3752	0.3739	0.3725	0.3712	0.3697
0.4	0.3683	0.3668	0.3653	0.3637	0.3621	0.3605	0.3589	0.3572	0.3555	0.3538
0.5	0.3521	0.3503	0.3485	0.3467	0.3448	0.3429	0.3410	0.3391	0.3372	0.3352
0.6	0.3332	0.3312	0.3292	0.3271	0.3251	0.3230	0.3209	0.3187	0.3166	0.3144
0.7	0.3123	0.3101	0.3079	0.3056	0.3034	0.3011	0.2989	0.2966	0.2943	0.2920
0.8	0.2897	0.2874	0.2850	0.2827	0.2803	0.2780	0.2756	0.2732	0.2709	0.2685
0.9	0.2661	0.2637	0.2613	0.2589	0.2565	0.2541	0.2516	0.2492	0.2468	0.2444
1.0	0.2420	0.2396	0.2371	0.2347	0.2323	0.2299	0.2275	0.2251	0.2227	0.2203
1.1	0.2179	0.2155	0.2131	0.2107	0.2083	0.2059	0.2036	0.2012	0.1989	0.1965
1.2	0.1942	0.1919	0.1895	0.1872	0.1849	0.1826	0.1804	0.1781	0.1758	0.1736
1.3	0.1714	0.1691	0.1669	0.1647	0.1626	0.1604	0.1582	0.1561	0.1539	0.1518
1.4	0.1497	0.1476	0.1456	0.1435	0.1415	0.1394	0.1374	0.1354	0.1334	0.1315
1.5	0.1295	0.1276	0.1257	0.1238	0.1219	0.1200	0.1182	0.1163	0.1145	0.1127
1.6	0.1109	0.1092	0.1074	0.1057	0.1040	0.1023	0.1006	0.0989	0.0973	0.0957
1.7	0.0940	0.0925	0.0909	0.0893	0.0878	0.0863	0.0848	0.0833	0.0818	0.0804
1.8	0.0790	0.0775	0.0761	0.0748	0.0734	0.0721	0.0707	0.0694	0.0681	0.0669
1.9	0.0656	0.0644	0.0632	0.0620	0.0608	0.0596	0.0584	0.0573	0.0562	0.0551
2.0	0.0540	0.0529	0.0519	0.0508	0.0498	0.0488	0.0478	0.0468	0.0459	0.0449
2.1	0.0440	0.0431	0.0422	0.0413	0.0404	0.0396	0.0387	0.0379	0.0371	0.0363
2.2	0.0355	0.0347	0.0339	0.0332	0.0325	0.0317	0.0310	0.0303	0.0297	0.0290
2.3	0.0283	0.0277	0.0270	0.0264	0.0258	0.0252	0.0246	0.0241	0.0235	0.0229
2.4	0.0224	0.0219	0.0213	0.0208	0.0203	0.0198	0.0194	0.0189	0.0184	0.0180
2.5	0.0175	0.0171	0.0167	0.0163	0.0158	0.0154	0.0151	0.0147	0.0143	0.0139
2.6	0.0136	0.0132	0.0129	0.0126	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110	0.0107
2.7	0.0104	0.0101	0.0099	0.0096	0.0093	0.0091	0.0088	0.0086	0.0084	0.0081
2.8	0.0079	0.0077	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0067	0.0065	0.0063	0.0061
2.9	0.0060	0.0058	0.0056	0.0055	0.0053	0.0051	0.0050	0.0048	0.0047	0.0046
3.0	0.0044	0.0043	0.0042	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036	0.0035	0.0034
3.1	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026	0.0025	0.0025
3.2	0.0024	0.0023	0.0022	0.0022	0.0021	0.0020	0.0020	0.0019	0.0018	0.0018
3.3	0.0017	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014	0.0013	0.0013
3.4	0.0012	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0009
3.5	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0006
3.6	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004
3.7	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
3.8	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.9	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001

TABLA QUE MUESTRA EL NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
EN LAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS DE LA SEC. TÉCNICA INDUSTRIAL
(POR SEXO). PROYECTO: IPAT.80

TABLA 5-2

ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	PUNTUACIÓN Z	PUNTUACIÓN TIPIFICADA*	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN AL 0.01 y 0.05
BROMATOLOGÍA	- 1.2066	0.1942	No existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres.
CARPINTERÍA	11.5722	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia.
DIBUJO TÉCNICO INDUSTRIAL	61.4939	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia.
ELECTRICIDAD	59.0491	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia.
ELECTRÓNICA	33.3019	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia.
INDUSTRIA DEL VESTIDO	-18.7225	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo las mujeres las que muestran mayor preferencia.
MÁQUINAS-HERRAMIENTAS	15.1089	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia.
MECÁNICA AUTOMOTRIZ	19.1827	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia.
CONTABILIDAD	12.2307	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo las mujeres las que muestran mayor preferencia.
PRÁCTICAS SECRETARIALES	-13.6745	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo las mujeres las que muestran mayor preferencia.

* Los valores correspondientes están fuera de los indicados en la tabla.

DEPTO: AFECTIVO PSICOMOTOR
SUBDIRECCIÓN DE ELABORACION DE INSTRUMENTOS
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

0.01 = - 1.96 a 1.96
0.05 = - 2.85 a 2.85

TABLA QUE MUESTRA EL NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
DE LAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS DE LA SEC. TÉCNICA AGROPECUARIA
(POR SEXO). PROYECTO: IPAT.80

TABLA 5-3

ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	PUNTUACION Z	PUNTUACIÓN TIPIFICADA	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN AL .05 y .01
INDUSTRIAL RURAL	- 3.0452	0.0039	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo las mujeres las que muestran mayor preferencia.
TECNOLOGÍA Y PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	0.9534	0.2541	No existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres.
TECNOLOGÍA Y PRÁCTICAS PECUARIAS	0.6957	0.3144	No existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres.
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y EQUIPO	1.9943	.0551	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia al .05, pero al .01 la diferencia no es significativa.

.05 = - 1.96 a 1.96

.01 = - 2.58 a 2.58

TABLA QUE MUESTRA EL NIVEL DE SIGNIFICACIÓN
EN LAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS DE LA SEC. TÉCNICA PESQUERA
(POR SEXO). PROYECTO IPAT.80

TABLA 5-4

ACTIVIDAD TECNOLÓGICA	PUNTUACIÓN Z	PUNTUACIÓN TIPIFICADA	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN AL .01 y .05
ACUICULTURA	- 0.5827	- 0.3372	No existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres.
CONSERV. DE PRODUCTOS PESQUEROS	- .07734	- 0.2966	No existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres.
NÁUTICA	2.8346	0.0073	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia al .05, pero al .01 la diferencia no es significativa.
PESCA	3.2441	0.0021	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia *
MOTORES	6.3884	*	Sí existe diferencia significativa entre las preferencias de hombres y mujeres, siendo los hombres los que muestran mayor preferencia.

* El valor correspondiente está fuera de los indicados en la TABLA 5-1

.05 = - 1.96 a 1.96
.01 = - 2.58 a 2.58

CONCLUSIONES

1. En la medición y evaluación educativa está implícito el rigor de la metodología científica, por lo tanto, constituyen todo un proceso de investigación que permite encontrar relaciones entre variables y proponer soluciones a problemas.
2. Las técnicas de medición y evaluación son aplicables también en la investigación de conductas del área afectiva sin menoscabo de la confiabilidad de sus resultados.
3. Las variables de conducta del área afectiva que han sido objeto de estudio desde el punto de vista de la medición y evaluación educativa han sido la personalidad, las actitudes y los intereses vocacionales.
4. En la investigación sobre los intereses vocacionales, el uso del inventario es el método que ofrece mayor validez y confiabilidad en sus resultados.
5. El análisis factorial ha permitido la identificación de grupos de intereses.
6. Los inventarios de intereses de Strong, Kuder y Lee-Thorpe fueron contruidos bajo diferentes enfoques y aún cuando ninguno de ellos presenta una técnica de construcción claramente definida se observan rasgos de estructura similares a los de las escalas.
7. La elaboración del Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas corresponde a la técnica escalar de intervalo manifiesto, específicamente de evaluación verbal.
8. El tratamiento estadístico aplicado a los datos recopilados por el Inventario de Preferencias hacia Actividades Tecnológicas (IPAT) permitió conocer:
 - A) La calidad del inventario.

El análisis estadístico aplicado a los reactivos discriminó a los alumnos cuyas preferencias estaban orientadas hacia el campo de actividades implícito en los instrumentos de los alumnos cuyas preferencias eran distintas. Además,

dicho análisis proporcionó el nivel de intensidad de la respuesta de los alumnos, el cual indica el grado de aceptación que mostraron ante el estímulo presentado.

De los tres instrumentos, el destinado a las Secundarias Pesqueras fue el que obtuvo el promedio de discriminación más alto ($rP = .4873$), y el destinado a las Secundarias Agropecuarias, fue el que obtuvo el promedio de discriminación más bajo ($rP = .4336$); de cualquier manera los índices resultaron satisfactorios.

El instrumento que evidenció el promedio de intensidad de respuesta más alto fue el de las Secundarias Pesqueras ($I = .7725$) y el que evidenció el promedio más bajo de intensidad de respuesta fue el de las Secundarias Industriales-Comerciales ($I = .6887$); los instrumentos identificaron la posición que ocuparon los alumnos en relación con el nivel de preferencia mostrada hacia las actividades planteadas.

Los alumnos que se mostraron más homogéneos en cuanto a sus preferencias fueron los de las Secundarias Agropecuarias y los más heterogéneos, los de las Secundarias Industriales-Comerciales.

El instrumento que arrojó la confiabilidad más alta fue el destinado a las Secundarias Industriales-Comerciales con un Coeficiente Alfa = $.9872$, y el que arrojó la confiabilidad más baja fue el de las Secundarias Agropecuarias con un Coeficiente Alfa = $.9698$. Los coeficientes de confiabilidad obtenidos fueron, también, satisfactorios.

B) Las preferencias de los alumnos por las actividades tecnológicas ofrecidas por las escuelas secundarias técnicas

Para las Secundarias Técnicas Industriales-Comerciales, las actividades preferidas significativamente por los hombres fueron: Carpintería, Dibujo Industrial, Electricidad Electrónica, Máquinas Herramientas y Mecánica Automotriz. Las actividades preferidas significativamente por las mujeres fueron: Industria del Vestido, Contabilidad y Prácticas Secretariales. La población tiende a preferir en mayor proporción la actividad tecnológica Bromatología.

Para las Secundarias Técnicas Agropecuarias, la actividad preferida significativamente por los hombres fue Mantenimiento de Instalaciones y Equipo. La actividad preferida significativamente por las mujeres fue Industrial Rural. La población tiende a preferir en mayor proporción la actividad tecnológica Prácticas Agrícolas.

Para las Secundarias Técnicas Pesqueras las actividades preferidas significativamente por los hombres fueron: Náutica, Pesca y Motores. La población tiende a preferir en mayor proporción la actividad tecnológica Acuicultura.

9. Se mostró la posibilidad de aplicar un análisis estadístico, fundamentado en el procesamiento de reactivos cognoscitivo (de opción múltiple), a los elementos de un inventario elaborado para identificar las preferencias de un conjunto de alumnos hacia contenidos muy específicos. Esto objetiviza y precisa los resultados obtenidos a través de un instrumento cuya naturaleza, en otro momento, se juzgaría poco confiable.

SUGERENCIAS RESPECTO A LOS INSTRUMENTOS

De los 196 elementos que conformaron los tres instrumentos, es imprescindible sustituir los reactivos: 52, 53, 54, 55 y 56 correspondientes al de la modalidad AGROPECUARIA, en virtud de que sus índices de correlación de Pearson (discriminación) están por debajo del nivel mínimo de aceptación.

Es necesario aplicar el inventario en ocasiones sucesivas a fin de observar el comportamiento de cada reactivo y las confiabilidades que arroja. Esto permitiría confirmar el nivel de calidad que posee u orientar a los constructores respecto a las modificaciones, convenientes.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La información recabada de los alumnos que ingresan al primer grado de Educación Media Básica Técnica no es generalizable a la que pueda captarse de los alumnos que ingresan a Educación Media Básica General, puesto que las modalidades escolares, programas y actividades tecnológicas son, hasta cierto, punto diferentes.

Estos datos tampoco son generalizables en términos de región o estado, sino sólo en términos de modalidad de escuela y específicamente para el caso de las Secundarias Técnicas del Sistema Educativo Nacional.

El inventario o será válido, desde el punto de vista de su contenido, siempre y cuando los objetivos y actividades propuestas en los programas escolares permanezcan vigentes, de lo contrario, se requerirá el ajuste pertinente.

COMENTARIO

Tomando en cuenta que los inventarios constituyen hasta el momento, la mejor vía para identificar los intereses vocacionales; que su construcción no ofrece mayor dificultad que la de incluir, estructuradamente, una muestra representativa del contenido a tratar; y que existen métodos estadísticos aplicables para determinar la calidad y eficacia de los mismos, valdría la pena dedicar tiempo a la construcción de este tipo de instrumentos, que identifiquen en los alumnos próximos a la elección de carrera sus intereses, desde lo más general hasta lo más específico, hacia las distintas ocupaciones que la sociedad les ofrece. Considerando también sus aptitudes, sus conocimientos, sus habilidades y sus rasgos de personalidad característicos.

Sería útil también, contar con instrumentos capaces de identificar, en alumnos de grados escolares inferiores, las inclinaciones y/o rasgos afines hacia determinadas actividades; de manera que pudieran orientárseles poco a poco y facilitarles posteriormente la decisión respecto a su futura ocupación.

A P É N D I C E

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
 COMPLEMENTACIÓN DEL EXAMEN DE INGRESO A SECUNDARIA
 INVENTARIO DE PREFERENCIAS
 MODALIDAD: PESQUERA
 CEIS. IPAT. PE. 80

ESTE QUESTIONARIO TIENE POR OBJETO CONOCER, DE ENTRE VARIAS ACTIVIDADES CUÁLES SON LAS QUE MÁS TE INTERSARÍA DESARROLLAR.

NO SE TRATA DE UN EXAMEN, AQUÍ NO HAY RESPUESTAS BUENAS NI MALAS. ÚNICAMENTE SE TRATA DE OBTENER INFORMACIÓN RELACIONADA CON LAS ACTIVIDADES QUE SERÍAN DE TU PREFERENCIA.

PARA OBTENER BUENOS RESULTADOS ES IMPORTANTE QUE CONTESTES CON VERACIDAD Y SIGAS CORRECTAMENTE LAS INSTRUCCIONES QUE SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN.

INSTRUCCIONES GENERALES

A medida que vayas leyendo cada cuestión, piensa: ¿qué tanto me gustaría hacer esto?. Después, en la HOJA PARA LAS RESPUESTAS que se te proporcionó por separado, escribe con un número tu respuesta, de acuerdo con lo que se te indica a continuación:

Si lo que expresa la cuestión te gustaría mucho, escribe el número 4 en el cuadrito correspondiente al número de esa cuestión; si te gustaría algo o en parte, escribe el número 3; cuando no te agrada pero tampoco te desagrade, o sea que te resultaría indiferente, anota el número 2; si te desagradaría un poco, escribe el número 1; si te desagradaría mucho, anota el 0. Recuerda bien esto:

- 4 Significa "me gustaría mucho"
- 3 Significa "me gustaría algo o en parte"
- 2 Significa "me es indiferente pues ni me gustaría ni me desagradaría"
- 1 Significa "me desagradaría algo o en parte"
- 0 Significa "me desagradaría mucho o totalmente"

Procura no equivocarte de cuadrito, ni saltar ninguno de ellos.

Cada cuadrito tiene un número que indica que ahí debe anotarse la respuesta que corresponde a la pregunta que tenga ese mismo número.

No escribas nada en este cuadernillo. Todas las anotaciones las debes hacer en tu HOJA DE RESPUESTAS.

VOLTEA LA HOJA Y COMIENZA.

REACTIVOS MUESTRA

INDICADORES REACTIVOS	INDICE DE INTENSIDAD	COEFICIENTE DE PEARSON	VARIANZA
Trabajar como dibujante de planos	2.61	.3882	1.6253
Hacer moldes para cortar ropa	2.45	.3530	1.8909
Cultivar una parcela	2.87	.3986	1.4248
Matar un animal, cortar la carne y prepararla para comer	2.89	.3926	1.6858
Hacer queso, mantequilla y crema	2.89	.3963	1.5873
Manejar el equipo que se usa en los barcos	3.10	.4526	1.2960
Hacer prácticas de salvamento en el mar	3.29	.4603	1.1131

Si ya terminaste de contestar a todas las preguntas, lee las siguientes instrucciones:

INSTRUCCIONES FINALES

Observa la página en donde anotaste los números que corresponden a tus respuestas. En la parte inferior de las columnas, hay un espacio que dice TOTAL y otro que indica el signo del por ciento (%).

Suma los números de la primera columna y anota el resultado en el lugar que le corresponde al TOTAL. Haz lo mismo con cada una de las columnas restantes.

Una vez que tengas todos los totales de tus columnas, anota el por ciento que le corresponde a cada TOTAL de cada columna, según se muestra en la hilera de porcentajes que se encuentra en el lado derecho del cuadro en que anotaste tus respuestas.

Cuando termines, levante la mano para que el aplicador pase a recoger el material que utilizaste.

	I	II	III	IV	V
1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	
11	12	13	14	15	
16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	
26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	
36	37	38	39	40	
TOTAL					
%					

- 32 = 100%
- 31 = 97
- 30 = 94
- 29 = 91
- 28 = 88
- 27 = 84
- 26 = 81
- 25 = 78
- 24 = 75
- 23 = 72
- 22 = 69
- 21 = 66
- 20 = 63
- 19 = 59
- 18 = 56
- 17 = 53
- 16 = 50
- 15 = 47
- 14 = 44
- 13 = 41
- 12 = 38
- 11 = 34
- 10 = 31
- 9 = 28
- 8 = 25
- 7 = 22
- 6 = 19
- 5 = 16
- 4 = 13
- 3 = 9
- 2 = 6
- 1 = 3
- 0 = 0

Derechos reservados conforme a la Ley. Prohibida su reproducción parcial o total.
S.E.P., D.E.

15. FUENTES Y F.A. Escuela de Verano. (Doc. Int.) Dirección de Evaluación.
16. GARCIA, C.F. y Col. Paquete de autoenseñanza de evaluación del aprovechamiento escolar. México. UNAM. CISE., 1979.
17. GARCIA, C.F. La medición y evaluación educativa. Sistematización de la enseñanza. CISE. UNAM, 1979.
18. GELDARD, F.A. Fundamentos de psicología. México. Trillas. 1980.
19. GRASSAU, E. Proyecto de Evaluación a Nivel de 6^a grado de Primaria; Informe sobre algunos resultados de la primera etapa. (Doc. Int.). SEA., 1976.
20. GUILFORD, J.P. Psychometric methods. New York. MacGraw Hill, 1954.
21. GRONLUND, N. Preparación de pruebas con referencia a criterio para la enseñanza en el aula. Tomado de la serie: TÓPICOS ACTUALES EN EL AULA, 1974.
22. HARROW, A. Taxonomía del dominio psicomotor: Guía funcional para el desarrollo de objetivos en educación física. Buenos Aires. El Ateneo, 1970.
23. HOPKINS, K., et al. Educational psychological measurement and evaluation. New Jersey. Prentice Hall, 1981.
24. LAFOURCADE, P.D. Evaluación de los aprendizajes. Buenos Aires Kapeluzs, 1969.
25. LINTON, R. Cultura y personalidad. México, Fondo de Cultura Económica, 1969.
26. MADDI, S. Teorías de la personalidad. Buenos Aires, El Ateneo, 1972.
27. MCGUIGAN, S.J. Psicología experimental: enfoque metodológico México. Trillas, 1971.
28. MAGNUSSON, D. Teoría de los test. México, Trillas, 1979.

29. MEHERENS, W.A., LEHMANN, I.J. Measurement and evaluation in education and psychology. New York. Holt, Reinhart and Winston, 1973.
30. MURRAY, R. SPIEGEL, PH. Estadística. México, McGraw-Hill, 1970.
31. NUNNALLY, J. Test and measurement: assesment and prediction. New York. MacGraw Hill Book Company Inc., 1959.
32. OSIPOW, S.H. Teorías sobre la elección de carreras. México. Trillas, 1976.
33. PIÉRON, H. Lexicón Kapelusz de psicología. Kapeluzs, Buenos Aires, 1974.
34. STEVENS, S.S. On the Theory of Scales of Measurement. Science CIII (1946).
35. STUFFLEBEAM and Other. Educational Evaluation and Decision Making. Phi Delta Kappa National Study, Committee on Evaluation Bloomington, Ind., F. E. Peacock Publ. Inc. 1971.
36. SUMMERS, G.S. Medición de actitudes. México. Trillas, 1978.
37. SUPER, D.E., CRITES, J.O. La medida de las aptitudes profesionales. Madrid. Espasa Calpe, 1966.
38. THORNDIKE, R.L., HAGEN, E. Test y técnicas de medición en psicología y educación. México. Trillas, 1978.
39. WALLACE, A. Cultura y personalidad. Buenos Aires. Paidós, 1963.
40. WARREN, C.H. Diccionario de psicología. México. Fondo de Cultura Económica, 1977.
41. CEIS.IPAT.80 Informe de Resultados (Doc. Int). Dirección General de Evaluación. México, 1980.