

126  
2ij



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE PSICOLOGIA

ESTUDIO NORMATIVO Y DE VALIDACION DEL TEST  
DE RAZONAMIENTO ABSTRACTO DE LA BATERIA  
DEL D. A. T.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
LICENCIADO EN PSICOLOGIA  
P R E S E N T A

AURORA OSNAYA GALLARDO



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGIA  
PSICOLOGIA EDUCATIVA

ELABORADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
ARTICULOS 18, 19 Y 20 DEL CAPITULO  
10 DEL REGLAMENTO GENERAL DE  
EXAMENES DE LA LEGISLACION DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE  
MEXICO

AURORA OSNAYA GALLARDO

## AGRADECIMIENTOS

Deseo dejar constancia de mi gratitud a:

- Los autores de la Batería del D.A.T. por proporcionarnos los elementos y producto de su trabajo de Investigación sobre la medición de Aptitudes.

- Dr. José Antonio Flores Oramas por la asesoría, motivación y colaboración en la etapa inicial de nuestro trabajo y las facilidades para realizarla.

- Dr. Gonzálo Manzano Zayas que en 1971 ocupó la Jefatura del Departamento de Orientación Educativa en el Instituto Politécnico Nacional por demostrar un especial interés hacia nuestra Investigación y darnos todas las facilidades para su continuación.

- Psic. Susana Pérez de León, Jefe del Departamento de Orientación -- Educativa en el IPN por su apoyo para concluir la investigación y la impresión del material necesario para el logro de nuestro objetivo.

- Mtro. Héctor Capello, por la asesoría y revisión del trabajo estadístico en la etapa inicial de nuestro trabajo.

- Mtro. Javier Aguilar, por sus consejos, comentarios y guía de estadística en nuestro trabajo.

- Lic. Psic. Carlos Peniche Lara por su apoyo, asesoría y colaboración en la culminación de esta investigación.

- Muy especialmente a las compañeras del equipo de trabajo por su empeño y constancia brindados en los años en que se realizó nuestra investigación.

Psic. Rosalinda Cadena B.

Psic. Laura Bermudez R.

Psic. Ma. Teresa Richaud

Psic. Nina T. Rivero B.

Psic. Silvia Rocha

Psic. Graciela Martínez

Psic. Francisca Nájera

También a todos los amigos y compañeros que colaboraron de alguna manera en este trabajo.

A todos gracias

Aurora Osnaya Gallardo

## INDICE

	PAG.
I. INTRODUCCION	7
REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS EN MÉXICO	12
TRASCENDENCIA DE LA INVESTIGACIÓN	19
LIMITACIONES	20
DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	21
OBJETIVOS	25
ANTECEDENTES TEÓRICOS	26
- LA MEDICIÓN EN PSICOLOGÍA	26
- TEORÍAS SOBRE DESARROLLO DEL PENSAMIENTO	33
II. DESCRIPCION DE LA BATERIA DEL D.A.T.	51
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE RAZONAMIENTO ABSTRACTO	80
III. DISEÑO DE LA INVESTIGACION DEL ESTUDIO NORMATIVO	91
SELECCIÓN DE POBLACIÓN	93
PROCEDIMIENTO	95
RESULTADOS	99
CONCLUSIONES	159

ESTUDIO DE VALIDACIÓN	161
IV. INTRODUCCION	163
- OBJETIVO	
. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	164
. ESTUDIOS SIMILARES	165
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION DEL ESTUDIO DE VALIDACION	167
POBLACIÓN	168
PROCEDIMIENTO	169
RESULTADOS	171
CONCLUSIONES	185
VI. PRUEBAS DE REFERENCIA O SIMILARES	188
VII. BIBLIOGRAFIA	194
III. GRAFICAS	198

# I. INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de un plan, un tanto ambicioso. Realizado por un grupo de Pasantes de la Carrera de Psicología, practicantes de la Orientación Vocacional y de la Psicología del Trabajo que interesados y preocupados por la carencia en México de técnicas adecuadas para ser utilizadas por los psicólogos en el campo de la Orientación y de la Psicología del Trabajo, nos propusimos la tarea de realizar una investigación que culminara con la existencia de un instrumento útil y confiable para la medición de las aptitudes.

En un principio fue nuestro deseo el de crear dicho instrumento, sin embargo no contábamos con las condiciones, necesarias para lograrlo: así mismo en la búsqueda de información nos encontramos con la existencia de pruebas elaboradas, estandarizadas y probadas en Estados Unidos de Norteamérica, en donde han demostrado su confiabilidad.

Estas pruebas que se vienen aplicando en México, sin ningún estudio previo que pudiera validar el diagnóstico que se hacía ya que se obtenían los percentiles consultando las tablas de calificación obtenidas en poblaciones de una cultura, lenguaje, estructura familiar y proceso educativo diferente al nuestro.

Fueron estas las razones más importantes que nos llevaron a realizar ya no la creación sino un estudio normativo de la prueba D.A.T. (Test de Aptitudes Diferenciales de Seashore, Wessmas-Bennett) con el fin de obtener normas de evaluación de aptitudes para estudiantes mexicanos, estandarizada la prueba en una población compuesta por estudiantes pertenecientes a nuestra cultura y proceso educativo.

Consultamos a algunas autoridades en la materia que nos alentaron y ayudaron en nuestro propósito, se hizo la solicitud del permiso para utilizar la prueba en México, a la Psychologic Corporation a través de su representante en México. El Manual Moderno, S.A. dirigido por

El Ing. Roberto Kobb. Dicho permiso fue concedido, proporcionándonos además información adicional que fue valiosa para la realización de nuestro estudio.

La Prueba seleccionada fue el D.A.T. (Test de Aptitudes Diferenciales de Benneti Seashore y Wessman) forma (LyM) que es una revisión de la forma A-B estandarizada con más antigüedad y tiene las siguientes características que nos hace considerarla muy completa.

Está diseñada originalmente para estudiantes de nivel medio y nivel medio superior.

Explora ocho habilidades del individuo.

La aplicación puede ser colectiva o individual.

Es especializada en el campo de la orientación profesional, por tanto un valioso auxiliar para el consejero.

Se han hecho una serie de estudios para comprobar su validez y confiabilidad en E.U.A..

Puede ser utilizada en el campo de la psicología laboral.

La calificación puede hacerse en forma manual y también usar máquina ya que está diseñada para ello.

Como siguiente paso en la investigación se hizo la traducción total del manual enviado. Y se planeó el seguir todos los criterios señalados por los autores en la estandarización de la prueba. Así como también en la creación de las pruebas verbales en las que el trabajo de adaptación nos llevó mucho más trabajo y tiempo.

Las pruebas que fue necesario adaptar fueron las de Ortografía, Uso del Lenguaje I y Razonamiento Verbal.

Actividades para la adaptación:

- . Traducción textual de los tests.
- . Consultar los significados de algunos conceptos en el diccionario inglés-español.
- . Revisión de publicaciones populares como cuentos, revistas, periódicos, novelas más leídas por los jóvenes de la población estudiantil, para seleccionar aquellas palabras con cierto grado de dificultad en la ortografía (para seleccionar los items que formarían el test final de ortografía).
- . Aplicación de este subtest a estudiantes del de Licenciatura en Letras Españolas en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.
- . Para la prueba de razonamiento verbal, fue el mismo procedimiento.

La creación de estos subtest fue realizado por el equipo formado por los ocho integrantes que indistintamente trabajamos juntos desde el principio hasta el final de la investigación. Por razones administrativas no fue posible presentar nuestra investigación como una sola tesis ni tampoco presentar el examen profesional en un solo grupo. Por este motivo el trabajo fue dividido en 2 partes quedando en un grupo formado al azar (los subtest de Razonamiento Verbal, Habilidad Numérica, Razonamiento Mecánico y Relaciones Especiales), y en el otro grupo (Razonamiento Abstracto, Velocidad y Exactitud, Uso del Lenguaje - Parte I-Ortografía, Parte II-Gramática).

desempeño profesional ha creado gran distanciamiento y diversidad de intereses que hacen difícil la comunicación e integración de los compañeros del Grupo 2 para reunirnos y presentar nuestro trabajo de manera conjunta.

Debido a esto se presenta como inicialmente se mencionó solo una parte de la investigación que es el estudio normativo y de validación -- el Sub-Test de Razonamiento Abstracto de D.A.T. de Seashore Bennett Wessman.

## Revisión de Estudios Realizados en México

Barrrsch (1973) estudió la confiabilidad y la validez concurrente en los test de Habilidad Numérica y Razonamiento Mecánico de las pruebas de Aptitudes Diferenciales (DAT) en la carrera de Diseño Industrial en la UIA. Los criterios externos de validación que se utilizaron fueron las calificaciones obtenidas por los alumnos en las distintas asignaturas, el promedio de éstas y las evaluaciones realizadas por los maestros a través de un cuestionario. Para determinar la confiabilidad se utilizó el criterio de grupos contrastados al compararse los percentiles de las aptitudes de aquellos alumnos que ingresaron a la carrera y que llegaron a cuarto y quinto año.

La muestra comprendió un total de 75 alumnos. Grupo I (30 alumnos de primer año), Grupo II (29 alumnos de cuarto y quinto año) y Grupo III (16 alumnos de cuarto y quinto año) de quienes se obtuvieron el perfil de Aptitudes que presentaron al ingresar a la carrera y casi al final de la misma. Las edades de dichos sujetos oscilaron entre los 18 y 26 años, con un promedio de edad de 20.89.

En los Grupos I y II se investigó la validez concurrente y en el Grupo III la confiabilidad.

El método estadístico empleado fue el coeficiente de correlación de rangos de Spearman.

En esta investigación se concluyó que los test de Habilidad Numérica y Razonamiento Mecánico del DAT mostraron confiabilidad significativa de .81 y .77 respectivamente con un nivel de probabilidad de .01. Se encontró un 43 por ciento de correlaciones significativas entre los test de Habilidad Numérica y Razonamiento Mecánico del DAT y el rendimiento escolar de los alumnos; por lo tanto dichos test muestra-

on un índice más o menos adecuado de predictibilidad. Sin embargo la autora señaló que para predecir el rendimiento escolar sería más conveniente utilizar una batería de pruebas que incluyera además de pruebas de aptitudes, pruebas de intereses, necesidades, valores y rasgos de personalidad.

Al comparar las medias de los percentiles obtenidos en los test de Habilidad Numérica y de Razonamiento Mecánico en el grupo de alumnos de cuarto y quinto año, al ingresar a la carrera y en la reaplicación -- cuatro años después se pudo observar que al reaplicárseles alcanzaron puntajes más altos que en la primera aplicación, lo que sugirió que las aptitudes Numérica y Mecánica se adquieren o aumentan en el transcurso de la carrera.

Asimismo, el haber encontrado un mayor número de correlaciones significativas al comparar los test de Habilidad Numérica y Razonamiento Mecánico con las calificaciones en el sexto semestre de los alumnos de cuarto y quinto año la llevó a suponer que el contar con tales aptitudes, puede tener mayor trascendencia en el rendimiento escolar de años más avanzados que propiamente al iniciar la carrera.

Alonso (1972) realizó una investigación similar, utilizando los test de Razonamiento Abstracto y Relaciones Espaciales del DAT en la carrera de Diseño Industrial en la UIA.

Los objetivos y procedimiento estadístico fueron los mismos utilizados en la investigación de Harrsch; con una muestra total de 52 alumnos.

La autora concluyó que el test de Relaciones Espaciales de la prueba del DAT mostró confiabilidad de .67 significativa con un nivel de probabilidad de .01. Sin embargo encontró pocas correlaciones entre los

test de Razonamiento Abstracto y de Relaciones Espaciales del DAT y el rendimiento escolar de los alumnos de la carrera de Diseño Industrial en la Universidad Iberoamericana.

Luviano (1974) realizó una investigación encaminada a encontrar una posible correlación entre los test del DAT (Razonamiento Abstracto y Relaciones Espaciales) y el Examen de Conocimientos en los candidatos a ingresar a la División de Arte en la Universidad Iberoamericana.

La población estudiada comprendió 132 personas (66 hombres y 66 mujeres) los cuales presentaron examen de conocimientos en 1972. Dicho examen evaluó: conocimientos generales, intereses, aptitudes y rasgos de personalidad.

La primera parte del estudio consistió en una comparación mediante análisis de varianza y la prueba de rango múltiple de Duncan, para detectar las diferencias del examen de admisión entre hombres y mujeres, entre candidatos aceptados por reconsideración o cambio de carrera y rechazados.

En la segunda parte del estudio se correlacionaron los test del DAT (Razonamiento Abstracto y Relaciones Espaciales) con el examen de conocimientos utilizando la correlación de rango de Spearman.

Luviano concluyó que no existen diferencias significativas en los resultados del DAT (Razonamiento Abstracto y Relaciones Espaciales) entre hombres y mujeres ni entre las categorías de aceptados, aceptados por reconsideración, o cambio de carrera y rechazados. Asimismo señaló que no hay diferencias significativas entre los resultados obtenidos en el examen de conocimientos entre hombres y mujeres, ni entre candidatos aceptados, rechazados y aceptados por reconsideración o cambio de carrera.

No encontró correlación positiva entre los test del DAT (Razonamiento Abstracto y Relaciones Espaciales) y el examen de conocimientos en el total de la muestra en cada una de las tres categorías (aceptados, aceptados por reconsideración o cambio de carrera y rechazados).

Coalla (1975) efectuó un estudio correlativo del examen de conocimientos y los test de Razonamiento Abstracto y Razonamiento Verbal del DAT de los aspirantes a las carreras que componen el área Económico-Administrativa en la Universidad Iberoamericana, en el período de 1972. Y un análisis de los resultados obtenidos por hombres y mujeres, en cuanto a los estudiantes que fueron aceptados originalmente, a los aceptados por reconsideración o cambio de carrera y a los rechazados.

La muestra constó de 180 sujetos agrupados de la siguiente manera: 30 hombres y 30 mujeres aceptados originalmente; 30 hombres y 30 mujeres aceptados por reconsideración o cambio de carrera; 30 hombres y 30 mujeres rechazados.

El procedimiento estadístico manejado fue el coeficiente de correlación de rango de Spearman.

La autora reportó que no existen diferencias significativas en el rendimiento de hombres y mujeres al ingresar a la Universidad, en las tres categorías estudiadas y que existe una falta de correlación entre el examen de conocimientos y las pruebas de Aptitudes Diferenciales (Razonamiento Abstracto y Razonamiento Verbal).

Castro (1974) realizó una investigación similar utilizando los test de Razonamiento Abstracto y Razonamiento Verbal en la División de Ciencias del Hombre en la Universidad Iberoamericana (1972); con una muestra de 150 sujetos.

La investigación llegó a las mismas conclusiones señaladas por Coalla.

Luviano y Aragón (1978) realizaron una estandarización en la UIA de los test de Razonamiento Verbal, Razonamiento Abstracto y Relaciones Espaciales de la Prueba de Aptitudes Diferenciales (DAT) de Bennett, Seashore y Wesman con el objetivo de elaborar baremos para los estudiantes que solicitan ingreso a dicha Universidad, después de efectuar un análisis de las diferencias por edad, sexo y área de estudio.

La muestra comprendió un total de 6841 aspirantes que presentaron examen de admisión a la UIA entre los años de 1972 a 1976; de este total, 4070 hombres y 2771 mujeres distribuidos en las cinco áreas o divisiones de estudio en la UIA. Los sujetos estudiados pertenecientes a un nivel socio económico medio y medio alto.

Los puntajes de Razonamiento Abstracto y Razonamiento Verbal (Forma L) y Relaciones Espaciales (Forma M) del DAT, y el examen de admisión, fue el material utilizado. Razonamiento Abstracto se aplicó a las cinco áreas (Arte, Ciencias e Ingeniería, Ciencias del Hombre, Humanidades, Ciencias Económico Administrativas). Razonamiento Verbal se aplicó en Humanidades, Ciencias del Hombre y Económico Administrativas y en la carrera de Historia del Arte, y Relaciones Espaciales se aplicó en Arte y Ciencias e Ingeniería.

El método estadístico que se empleó para determinar las diferencias significativas por edad, sexo y área de estudio fue la comparación de pares de medias por medio de la prueba t. Posteriormente se elaboraron los percentiles y baremos en función a estos tres aspectos.

Las autoras señalaron que los hombres presentaron más habilidad para manipular mentalmente objetos en dos o tres dimensiones y mayor habilidad en "inteligencia práctica" (Relaciones Espaciales). Las mujeres

y los hombres que presentaron más habilidades en ésto, optaron por carreras como Arquitectura y Diseños más que por carreras de Ingeniería, aunque se supuso que este factor no fue el único que decidió su elección.

Las medidas de la Población de E.E.U.U. oscilaron entre 30.5 y 35.7 y las medidas de la nuestra UIA fueron de 33.0 a 45.9 esta diferencia indicó que en poblaciones mexicanas similares a la UIA, la media de éstas, podrá estar por arriba de la media de E.E.U.U..

Las diferencias entre hombres y mujeres en Razonamiento Verbal no se encontraron en forma tan notable como en Relaciones Espaciales. Las personas de 20 años o más tendieron a bajar su rendimiento. Los aspirantes que desearon ingresar principalmente al área de Ciencias y Humanidades presentaron una habilidad promedio o más alta en el manejo y comprensión del lenguaje.

Las medias de E.E.U.U. oscilaron entre 24.6 y 27.9 y las medias UIA entre 29.6 y 37.8 lo que indicó que en poblaciones similares a la de la UIA la media de E.E.U.U. podrá estar por debajo de la media mexicana.

Las personas con más habilidad para manejar símbolos abstractos (Razonamientos Abstractos) tendieron a irse a las áreas I y II. La edad presentó diferencias y las diferencias por sexo se diluyeron principalmente cuando se comparó por áreas de estudio exceptuando el área de III, en donde las mujeres tendieron a rendir significativamente mejor con el aumento de la edad.

Las medias de E.E.U.U. oscilaron entre 32.6 y 35.4 y las de la UIA variaron de 23.32 a 40.47 resultados que indicaron nuevamente que en muestras mexicanas similares a la estudiada las normas de E.E.U.U. tenderán a estar por debajo de los baremos UIA.

## Sumario

En la mayoría de los estudios revisados, se apreció que los test de Aptitudes Diferenciales fueron un buen predictor para el éxito académico, y que algunos de los test de dicha batería presagiaron un buen rendimiento en materias específicas en alumnos de high school. Los test de Habilidad Numérica, Razonamiento Verbal y la combinación de éstos fueron buenos indicadores en el aprovechamiento escolar. Asimismo en estudiantes de Ingeniería los test de Razonamiento Mecánico y Relaciones Espaciales mostraron alta correlación en este sentido.

Por otra parte se observó que entre la batería del DAT y test de logro (Iowa y Sat) existió alta relación, similares resultados se encontraron entre motivación, aprovechamiento y habilidades, considerándose además que es necesario tomar en cuenta el currículum académico para augurar un alto nivel en el rendimiento escolar.

Investigaciones realizadas en México se encaminaron a la adaptación del DAT para fines de selección de alumnos y de orientación vocacional. En dichos estudios los autores detectaron diferencias de edad y sexo y reportaron que el rendimiento es superior en los hombres que en las mujeres y este tiende a disminuir progresivamente con el aumento de la edad en ambos sexos; aunque en algunos test como Razonamiento Abstracto y Razonamiento Verbal las diferencias por sexo fueron poco significativas.

En algunos de estos trabajos los investigadores indicaron que personas con buena habilidad para el manejo de las Relaciones Espaciales pueden optar por carreras como Arquitectura y Diseño; y que para estas profesiones es también importante el contar con un buen Razonamiento Mecánico y Habilidad Numérica. Asimismo, señalaron, que el poseer una buena habilidad de abstracción puede llevar a los estudian-

tes a elegir carreras que se encuentran en las áreas Físico-Matemáticas y Químico Biológica.

Se observó que las medias obtenidas por alumnos de una Universidad -- particular de la Ciudad de México, estuvieron por arriba de las medias alcanzadas por estudiantes estadounidenses del 9o. y 12o. grados, en los test de Razonamiento Abstracto, Razonamiento Verbal y Relaciones Espaciales.

Trascendencia de la Investigación

Se han realizado en Guatemala y Puerto Rico traducciones al idioma español y adaptaciones parciales de algunos test de la batería del DAT pero no han aportado un estudio adaptativo completo como lo deseamos en este trabajo. Consideramos que resultará una importante y (trascendente) aportación para incrementar las técnicas de exploración y medición en el campo de la Orientación Vocacional y escolar así como un instrumento útil para el área de la Psicología laboral y del trabajo.

Pretendemos que en el campo de la Orientación Vocacional se utilice la batería completa en los casos de jóvenes que requieran de este servicio.

En nuestra sociedad es de suma importancia que el individuo realice una labor productiva y útil y a la vez tenga facilidad y gusto en el desempeño de la misma. Los test que componen la batería del DAT serán valiosos auxiliares para los profesionales de la orientación a través de los cuales podrán detectar aptitudes desarrolladas en los jóvenes.

que al terminar su ciclo escolar de enseñanza media y media superior se encuentran en el gran problema de elegir la profesión a seguir. Una adecuada asesoría proporcionará a los jóvenes estudiantes elementos confiables en los cuales fincar su decisión.

Para el ciclo de enseñanza media y media superior este estudio proporciona normas adecuadas para la población de estudiantes mexicanos inscritos en las Instituciones Educativas no particulares.

Aquí en México se han realizado estudios normativos y correlacionales del subtest de Razonamiento Abstracto del DAT en la Universidad Iberoamericana. Dichos estudios no han arrojado correlaciones significativas con los criterios seleccionados, y tampoco han aportado normas de calificación por no haberse encontrado diferencias significativas con los percentiles del estudio realizado en E.E.U.U..

### Limitaciones del Estudio

Nuestra investigación fue realizada como ya lo mencionamos en la población estudiantil del Instituto Politécnico Nacional en México, D. F.. Los percentiles obtenidos se calcularon para el décimo grado escolar, que su equivalente en nuestro sistema educativo es el 4o. de bachillerato o Vocacional, población masculina y población femenina.

Por las mismas características del plan de estudios del IPN, la población de sexo femenino es considerablemente más baja (o menor) que la del sexo masculino y el número de mujeres investigadas fue sólo de 380.

No se realizó un estudio socioeconómico paralelo al estudio normativo pero a través de otras fuentes de información como son hojas de solicitud de inscripción y reportes del Departamento de trabajo social -- nos atreveríamos a señalar que la población investigada pertenece a un nivel socioeconómico medio y medio bajo.

Los resultados presentados podrán utilizarse en poblaciones o sujetos de las características socioeconómicas mencionadas y del grado de escolaridad señalado.

Presentamos también normas percentilares por edad y por sexo aunque estos percentiles estén sacados de muestras muy pequeñas.

### Definición de Términos

#### . Test de Aptitudes Múltiples

Instrumentos que nos permiten el análisis no sólo de la inteligencia global sino de un rendimiento enfocado a diferentes aspectos de la inteligencia, nos proveen de un perfil intelectual de las características del individuo mostrándonos sus aspectos más fuertes y -- más débiles (Anne Anastasi Psychological Testing The Macmillan Company New York 1966, pag. 337).

## . Aptitud

Condición o conjunto de características que manifiestan la habilidad de un individuo para adquirir con algún entrenamiento (usualmente especificado) conocimientos o destreza (o un conjunto de respuestas) como la habilidad para hablar un idioma o producir música (definición del Dictionary of Psychology de Warren).

1. La aptitud es el resultado de una interacción de la herencia y del ambiente.
2. La aptitud incluye cualquier característica que predispone al aprendizaje comprendiendo inteligencia, realizaciones, personalidad, intereses y habilidades específicas.

## . Aptitud Específica

Factor que determina el grado de excelencia en la ejecución de una prueba y que no afecta a ninguna otra realización diversa (Warren, 1964, pag. 41).

## . Confiabilidad

Consistencia de las puntuaciones obtenidas por los mismos individuos cuando son examinados con el mismo test en diferentes ocasiones, con conjuntos distintos de elementos equivalentes o bajo otras condiciones variables de examen (Anastasi, 1974, pag. 74).

## Estandarización

Implica uniformidad del procedimiento en la administración y calificación de un test (Anastasi, 1966, pag. 23).

## Normas Estandarizadas

Son aquellas que indican el rendimiento promedio y la frecuencia relativa, y los grados de variación de la desviación por encima y por debajo del promedio (Anastasi, 1966, pag. 91).

## Percentiles

Las puntuaciones obtenidas en percentiles son aquellas que se expresan en función del porcentaje de personas, (en el grupo normativo), que quedan por debajo de una puntuación directa determinada. Un percentil indica la posición relativa del individuo en el grupo normativo (Anastasi, 1966, pag. 83).

## Puntajes Estandarizados

Expresan la distancia de un individuo en relación a la media en términos de la desviación estándar de la distribución (Anastasi, 1966, pag. 90).

## Razonamiento

Es una clase de pensamiento con el que se intenta resolver un problema, incorporando dos o más aspectos de la experiencia pasada.

## OBJETIVOS

### Objetivos Generales del Trabajo en Equipo

1. Creación y adaptación de 3 subtests de la Batería del - - - D.A.T. a el lenguaje y normas de gramática de la Lengua Es pañola.

### Objetivos Generales del Trabajo Individual

2. Obtener normas de calificación de la aptitud para el razonamiento abstracto para estudiantes mexicanos de nivel de enseñanza media superior en el Instituto Politécnico Nacional.

### Objetivos Específicos

Determinar la confiabilidad del Test de R.A.. Determinar la va lidez predictiva del test.

Demostrar que existen diferencias en las normas de califica-ción obtenidas en poblaciones de cultura diferente y las nor-mas de calificación obtenidas de la población mexicana.

En el campo de la psicología educativa proporcionar un instrumento útil en la rama de Orientación escolar y vocacional pa-ra la medición de las aptitudes que auxilién el consejo voca-cional.

En el campo de la psicología del trabajo contar con un instrumento de medida adecuado a nuestra población para ser utilizado en la selección, evaluación y entrenamiento de los trabajadores.

## ANTECEDENTES

### - La Medición en Psicología

El ser humano preocupado por el conocimiento de sí mismo -- paulatinamente fue descubriendo las diferencias individuales de la conducta.

Motivados por el clima científico del Siglo XIX se realizaron una gran cantidad de medidas sobre los rasgos humanos. Destacaron los trabajos de Galton cuyo interés por las diferencias individuales surgió de las teorías publicadas por Darwin en las que menciona las diferencias entre las especies animales.

Galton creó procedimientos para la medición de ciertas características físicas que sirvieron como modelos para tests posteriores.

La psicología por estas fechas impulsada por el interés científico intenta la objetividad; y con esta finalidad se crea el primer laboratorio de psicología, que a través de Wundt y sus colaboradores llega a establecer con éxito leyes psicológicas cuantitativas comparables a las de la física, descubrió técnicas para medir algunas funciones limitadas y aunque su interés no se centró en el estudio de las diferencias individuales, contribuyó de manera importante sobre los primeros tests.

En 1890 I. McKeen Cattell en Estados Unidos utilizó un conjunto de técnicas de laboratorio para medir agudeza sensorial, la fuerza de presión, la sensibilidad al dolor y la

memoria de consonantes. Cattell se interesó primero por las diferencias individuales desde un punto de vista teórico y después su interés se centró en las aplicaciones de estos estudios para la identificación de individuos superdotados.

Este enfoque tuvo algunos contratiempos cuando se descubrió que los tests creados no guardaban ninguna relación con la práctica. La psicología se apoya en tests construidos sobre principios diferentes. Se demostró que mientras los tests de laboratorio poseían validez de contenido dado que tienen como objetivo funciones psíquicas muy concretas, los tests de la psicología aplicada tienen que presentar una estructura compleja ya que debe correlacionar o predecir una ejecución igualmente compleja.

En el campo clínico los psiquiatras buscaban procedimientos o tests que les permitieran diferenciar diversos tipos de enfermedad mental, utilizaban problemas de razonamiento y pruebas de ejecución. Alfredo Binet que tenía una gran experiencia médica seleccionó algunos tests para que le permitieran distinguir entre los diversos grupos clínicos. Estos tuvieron un valor práctico para educadores, médicos, sociólogos y hasta para empresarios.

Alfredo Binet médico francés se interesó por la investigación del razonamiento, la atención y el juicio y probó varios tipos de tests, que sus antecesores habían utilizado, encontró que los tests que miden funciones simples tenían poco que ver con el funcionamiento mental general. A partir de esto define a la inteligencia como la capacidad para adaptarse a la finalidad de alcanzar un fin deseado y la capacidad de autocrítica (Terman 1916 página 45).

En Estados Unidos fue aceptado con beneplácito y entusiasmo el método de Binet para diagnosticar niños poco dotados. Se hicieron revisiones de los tests y se publicó el test El -- Stanford-Binet que tuvo gran aceptación por la escrupulosidad con la que fue preparado y la fácil comprensión del concepto de C.I. (Cociente Intelectual).

La creación de una escala o tests como la de Stanford-Binet tuvo que enfrentarse a los problemas que necesariamente se tienen al crear un nuevo test.

- a) Decidir lo que intenta medir.
- b) Descubrir o seleccionar los items adecuados para el propósito señalado.
- c) Encontrar la unidad de medida para expresar los resultados.
- d) Mostrar la validez del test.

Los tests más modernos proporcionan una información útil -- acerca de las distintas habilidades que intervienen en la -- habilidad general. En tiempo de Binet por el contrario, se reemplazaba el concepto de las funciones separadas por el -- de inteligencia general. Partiendo de la idea de que algunos niños eran torpes y otros listos, observó que aquellos que realizaban satisfactoriamente los tests de juicio -- tenían también éxito en los de atención, memoria, vocabulario, etc.. En otras palabras los tests correlacionaban, y eso -- mostraba que existía cierta unidad en la base de los tests mentales.

Cuando en la psicología nos referimos a una habilidad mental general, nos referimos precisamente al rasgo que es responsable de la correlación entre los tests mentales.

El término tests de inteligencia ha sido reemplazado por los de tests de habilidad mental general o de habilidad escolar general.

#### - Test Verbales y no Verbales

La necesidad de adaptar los tests psicológicos para el examen de individuos con deficiencias sensoriales (ciegos, sordos, diversos grados de insuficiencia visual y auditiva, etc.) condujo a la elaboración de pruebas mentales con un material que reuniera condiciones especiales con que hacer frente a los problemas que plantea ese tipo de examen psicológico. Para distinguirlas de las pruebas que no reunían esas condiciones y por su contenido se las llaman no verbales, en oposición a las primeras, caracterizadas por el empleo de materiales predominantemente verbales.

##### a) Tests Verbales

Las escalas y pruebas verbales aprecian la función psicológica en examen, por medio de situaciones y problemas que se plantean verbalmente, de manera oral o escrita, debiendo responder el examinando en la misma forma. Cualquiera sea el objetivo de la prueba verbal supone el dominio necesario del habla o la expresión escrita para expresar a través de una u otra el haber comprendido el material de examen y dar las respuestas adecuadas.

El siguiente ítem de la forma L de la Escala Revisada de Inteligencia Stanford-Binet, 1937, de Terman y Merrill - se presenta oralmente y el examinado debe responder de igual manera.

Año VII, No. 2 Semejanzas: Dos cosas

"¿En qué se parecen la madera y el carbón?"

Por otra parte, el ítem No. 5 frases en desorden, Año -- XIV, se presenta impreso en una tarjeta. Consiste en una cláusula cuyas palabras componentes no guardan orden lógico. El sujeto debe reconstruir la oración: PARA EL SALIMOS CAMPO TEMPRANO NOSOTROS MUY TODOS. Finalmente, el ítem No. 6 incompletar, se entrega en una tarjeta y el examinando debe completarlas verbalmente. "No se puede ser siempre un héroe ... se puede ser siempre un hombre".

La escala de Terman y Merrill (Formas L y M) es una prueba mixta, en el sentido que incluye subtests verbales y subtests no-verbales. El predominio de los subtests verbales sobre los no-verbales hace que se la considere, generalmente, una escala verbal. Los tests, y escalas verbales son muy sensibles a las influencias de naturaleza cultural provenientes de la organización social niveles económico-sociales, educación, etc..

Esta influencia se manifiesta en los puntajes medios que obtienen grupos de individuos de diferentes grados de cultura y, dentro de una misma organización social, individuos de diferentes grados de cultura y, dentro de una misma organización social, individuos, pertenecientes a distintas clases sociales.

La escala de Terman Merrill (Formas L y M), como muchas otras de tipo verbal o predominantemente verbales es sensible a las influencias culturales.

Ver Cuadro XII con los C.I. según la profesión de los padres. Reproducido en la pág. 54 de la obra de Terman - - Merrill.

El ambiente cultural y las posibilidades de educación -- que representa la situación económica y social de los -- profesionales hace que los hijos presenten cocientes de inteligencia medios muy superiores a los que alcanzan -- los hijos de obreros o de empleados de muy poca categoría.

La diferencia que se observa entre los C.I. medios de -- los niños de ambientes urbanos y rurales, a favor de los primeros, revela también la influencia de los factores -- ambientales característicos.

Algunos psicólogos se dejaron tentar por una interpretación harto sugestiva de estos hechos y llegaron a la conclusión de que los hijos de los profesionistas son más -- inteligentes que los de los obreros.

Otros investigadores ya se habían preguntado si los -- tests verbales y algunos no-verbales medían solamente la inteligencia o aptitud mental general o factor "g". La -- respuesta resultó negativa, el análisis factorial de varios tests de inteligencia demostró que los puntajes obtenidos con ellos se debían a la acción combinada del --

factor general "G" y del factor específico verbal demostrando la influencia menos de otros factores también específicos. Se demostró también que existe, en general, una relación directa entre el nivel de educación o instrucción y el desarrollo de las aptitudes verbales. Los niños y jóvenes que han tenido mejores oportunidades educativas y, en virtud de un cultivo mayor de sus aptitudes verbales, lograrán puntajes superiores en todo test discretamente saturado con el factor verbal. Se explica así las diferencias de C.I. entre hijos de familias de distintas clases sociales.

Las escalas verbales de inteligencia, constituyen instrumentos muy adecuados para calcular la actuación escolar de los alumnos sobre la base de los puntajes obtenidos en las mismas. Si analizamos la metodología actual de la escuela primaria y, especialmente verbales. Los individuos que poseen un buen desarrollo de las aptitudes verbales están en mejores condiciones para beneficiarse con ese tipo de enseñanza.

Los hechos que se acaban de señalar hizo que los psicólogos se preocuparan por obtener escalas que midieran la inteligencia general, pero independientemente de los factores verbales. También se trató de construir pruebas psicológicas menos sensibles a las influencias culturales.

## - Teorías sobre Desarrollo del Pensamiento

La psicología moderna busca en forma intensiva las reglas, leyes o principios mediante los que las personas piensan: Al inicio del Siglo XIX se suponía que la lógica revelaba - en algún aspecto la esencia del pensamiento y razonamiento humano, no obstante era obvio que se presentaban conductas con toda clase de violaciones a la lógica, ésto era sufi- - ciente para mostrar la falsedad de la teoría que identifica ba al pensamiento con la lógica, pero los filósofos de en- - tonces operaban sobre la suposición dualística del hombre, es decir una independencia del cuerpo y la mente. Así las - operaciones de la mente podían ser racionales aún cuando la lógica y la razón fueran violadas por los actos del indivi- - duo.

Esta filosofía dualista fue un obstáculo para el trabajo -- productivo y progreso científico. La psicología científica aceptó la cohesión, unidad y continuidad de la conducta, lo que implica también la actividad simbólica.

### Asociacionismo

Es la corriente precursora más importante de la psicología científica del pensamiento.

### Locke

Para Locke la psicología era el estudio de la mente, la que concebía como estructura completa. La mente - como conjunto de ideas, algunas simples otras complejas. Según Locke hay dos fuentes de ideas simples: primera las ideas surgen de -

las sensaciones, o productos del aparato sensorial de un organismo, la segunda fuente era la mente misma, a través de la reflexión sobre su propia actividad. En otras palabras - Locke decía que la mente es capaz de ser consciente de su propia actividad.

### Berkeley, Hume, Hartley

Fueron George Berkeley y David Hume quienes realmente desarrollaron los principios de asociación y hasta el Siglo - - XVIII cuando Hartley los transformó en doctrina filosófica aceptada.

Entre las diferentes leyes que se pensó gobernaban el principio de asociación algunas de ellas continúan proporcionando interpretaciones útiles del aprendizaje, la memoria y el pensamiento, éstas leyes son:

#### a) Contigüidad

Dos ideas que ocurren juntas en el tiempo o en el espacio, tienden a quedar asociadas o enlazadas.

#### b) Semejanza

Entre más semejantes son dos ideas, resulta mayor la oportunidad que se asocien, y

#### c) Repetición

A mayor frecuencia de que dos ideas ocurran juntas, ma-

yor la fuerza de su asociación. Resulta claro en los escritos, de estos filósofos que la asociación de ideas -- constituye la totalidad de la vida mental.

Fue Hartley quien estableció más claramente los fundamentos para el proceso del tren de pensamiento.

Esta temprana filosofía se convirtió en una teoría formal y estructurada con posibilidades de investigación sistemática en la época de James Mill, su hijo John Stuart Mill y posteriormente Wilhelm Wundt. Mill asentó que las sensaciones -- eran los elementos primarios de la conciencia, de donde se derivaban las ideas.

Las sensaciones producen ideas. Los procesos de asociación pertenecen a las ideas y el principio básico es la contiguidad. El criterio de Mill acerca de la fuerza es bien comprobado por los investigadores modernos.

a) Permanencia

a mayor persistencia de una asociación, mayor su fuerza inicial

b) Certidumbre

a mayor confianza del individuo, en la asociación mayor su fuerza y

c) Facilidad

a mayor velocidad y menor esfuerzo con que aparece una asociación mayor será su fuerza.

El asociacionismo de J. S. Mill es ligeramente diferente -- que el de su padre pero ésta diferencia es importante; parece sugerir que las ideas más simples pierden su identidad -- cuando entran a formar parte de un compuesto y pueden producir un pensamiento moral el cual, como los psicólogos de la Gestalt argumentaron posteriormente, es diferente a la suma de las partes.

### La Psicología de las Facultades y la Escuela Escocesa

Los filósofos de esta orientación estuvieron en desacuerdo con los análisis asociacionistas y conceptualizaron a la mente como un grupo de facultades o poderes que operan sobre las sensaciones que el sujeto experimenta.

Thomas Reid fue el primer representante de esta tradición -- de nociones religiosas y ortodoxas de la unidad de la mente y el cuerpo. En esta época se intentó descubrir e identificar las zonas del cerebro que estaban asociadas con los poderes mentales.

### El Pensamiento y la Psicología Formal de Wundt

Aunque los trabajos de laboratorio no se iniciaron hasta -- 1879, Wundt empezó a escribir acerca de psicología en 1860. Por el énfasis que da a la estructura de la mente, se le denominó 'estructuralista'. Wundt estuvo fuertemente influido por el movimiento empirista, asociacionista inglés, sin embargo hubo diferencias básicas como la introducción a la psicología de técnicas científicas (experimentación) y solo admitía el procedimiento introspectivo como un medio para --

entender la mente.

Según Wundt los procesos del pensamiento son complejos y ca-  
prichosos les falta la estabilidad necesaria para ser obser-  
vados con precisión y por ello no se puede utilizar la in-  
trospección. El pensamiento para Wundt era una clase de pro-  
blema psicológico social que resultaría mejor estudiado de  
una manera naturalista.

### Psicología del Acto

En contraste con Wundt los psicólogos del acto dejan de en-  
fatizar los principios asociacionistas, complementándolos -  
con procesos organizativos más complejos. Intentaron cam- -  
biar la meta de la investigación del "pensamiento" a "pen- -  
sar". Proporciona una alternativa razonable al punto de vis-  
ta estructuralista predominante, brinda la fuerza para pos-  
teriores desarrollos, tales como la investigación del in- -  
consciente, y los aspectos motivacionales del pensamiento.

### Ebbinghaus

Se planteó la tarea de estudiar cómo se forman las asocia-  
ciones. Desarrolló técnicas de medición, procedimientos ex-  
perimentales y materiales de aprendizaje, los cuales no so-  
lo fueron originales, sino que continúan usándose en nues-  
tros días. Aún siendo más conocido en la psicología por su  
estudio de la memoria, y por el camino que abrió a la inves-  
tigación rigurosa de los procesos mentales superiores,  
Ebbinghaus tenía intereses más amplios; entre sus contribu-  
ciones relacionadas con este campo, está el desarrollo de -

una prueba verbal de inteligencia que apareció antes que la de Binet.

La escuela de Würzburgo. Las conclusiones provenientes de la escuela de Würzburgo, sentaron las bases para la noción de que el razonamiento y el pensamiento humanos pueden ser descritos en términos de sus elementos constitutivos, relacionados lógicamente o racionalmente. Además nos brindaron una contribución positiva al señalar el papel tan importante de los factores motivacionales en el pensamiento y en la conducta en general.

#### Medición de Eventos Mentales

De la noción de 'ecuación personal' empleada por los astrónomos para corregir las diferencias individuales humanas en los registros de tiempo de los eventos celestes, se llegó a una cronometría mental o sea, un sistema para medir las características temporales de la mente.

No se puede negar el acierto de los argumentos conceptuales en favor de la cronometría mental. No obstante desde el punto de vista más práctico, los experimentadores han enfrentado una gran variabilidad de los datos sobre el tiempo de reacción - no solo entre los sujetos, sino también dentro del mismo sujeto entre una y otras ocasiones. Sin embargo, es bastante claro que los tiempos de reacción de cualquier clase son afectados por la práctica, la fatiga, la atención y otros factores extraños.

Kulpe señaló un problema adicional a la suposición del procedimiento de resta. Argumentaba - y los testimonios de Ach

y de Watt apoyaron esta noción - que agregar componentes a la situación de tiempo era más que introducir otro paso en una cadena de eventos mentales que intervienen entre el estímulo y la reacción. La crítica no se dirige hacia el procedimiento de tiempo de reacción, sino a la interpretación de los datos como medida de la reacción de los eventos mentales.

### La Psicología del Pensamiento en América

Para comprender la psicología americana es necesario aunque sea breve, mencionar algunos acontecimientos.

### Darwin y la Evolución

Se deriva una noción clave para la psicología al considerar que los organismos vivientes (incluyendo al hombre) y sus ambientes, constituyen un sistema interactivo. Directamente la negación de una creación separada de las diferentes especies "animales" y la idea sustitutiva del origen y continuidad filogenéticos, el hombre ya no debía ser considerado totalmente aparte de los organismos inferiores. Esto contribuyó a que la atención de los investigadores se centrara en la conducta animal y a generar una psicología comparada para que tal estudio pudiese reportar datos acerca de los seres humanos. El estudio del pensamiento en los animales inferiores ha ayudado en forma significativa a definir la naturaleza general de los procesos simbólicos.

Otro aspecto importante de la teoría evolutiva es el referente a la adaptabilidad ambiental y flexibilidad orgánica. Esta idea generó el estudio acentuado no solo ya de la es-

estructura biológica de los animales sino también sobre la función de estas estructuras. El problema básico fue ¿para qué se utilizan las capacidades biológicas y psicológicas, con las que está equipado un organismo?.

### Francis Galton - Las Diferencias Individuales

Como consecuencia de su aceptación de la teoría de la evolución ese estudio se interesó en la capacidad de los seres humanos para adaptarse a otros ambientes. En relación a esto logró tres contribuciones significativas a) énfasis en la ejecución que, es en síntesis lo que mide una prueba, b) un señalamiento de la importancia de las variaciones y diferencias individuales entre los organismos, más que interés en la mente generalizada, c) el desarrollo de algunas técnicas cuantitativas originales para la descripción y análisis de la conducta.

### La Psicología en América

Los psicólogos americanos recogieron el pensamiento de Darwin y Galton y la psicología americana fue más funcional que estructural.

Mostraron más interés en él porque y no en él como de la conciencia y la conducta.

### William James

Contribuyó de manera importante al desarrollo de esta disci

plina intentó explicar tanto la conducta como la conciencia, a través del concepto de la mente como órgano biológico cuyas funciones pueden ser utilizadas para adaptarse al ambiente. No es difícil encontrar su influencia en el conductismo y en la psicología de la Gestalt, también orientados funcionalmente.

Los primeros funcionalistas no negaban la importancia de la conciencia sino solo su posición como problema principal de la psicología. El hecho de interesarse en el estudio de la conducta abrió el camino a la psicología comparada, a la psicología infantil y al estudio de las diferencias individuales, así como la psicología educacional.

Dewey y la Solución del Problema

De acuerdo con Dewey el proceso del pensamiento se puede concebir por varias etapas que se podrían describir de la siguiente manera:

- a) Reconocimiento de un problema, o sentimiento de dificultad.
- b) Localización y definición del problema.
- c) Formulación de posibles soluciones o alternativas.
- d) Razonamiento de las diferentes posibilidades para determinar cual es la más probable.
- e) Prueba de la solución.

Se pueden reconocer los principales elementos 1) Conducta -

conceptual, 2) Codificación y lenguaje, 3) Solución de problemas y toma de decisiones.

### Funcionalismo

E. L. Thorndike precursor del estudio experimental de la conducta e inteligencia animal, desarrolló una teoría mecanicista del aprendizaje, algunos de cuyos principios resultan básicos a la moderna teoría de la conducta.

Concluyó que el aprendizaje y la solución de problemas son, en general procesos graduales basados en el aumento de fuerza de una conexión entre la situación estímulo y una determinada respuesta o grupo de respuestas, esta conexión se fortalece a través de dos leyes básicas.

Desde luego el énfasis se da a la conducta y asociación de estímulos y respuestas, más que a la asociación de ideas. Las interpretaciones de Thorndike provocaron algunas controversias.

- a) Los procesos perceptuales, simbólicos y centrales no tenían ningún papel en su interpretación.
- b) La naturaleza de la situación experimental evitaban que sus animales se condujeran en otra forma que no fuera por ensayo y error.

Varios investigadores han hecho esfuerzos tratando de demostrar las soluciones inteligentes que, tanto el hombre como los animales dan a los problemas.

## CONDUCTISMO

### Watson y el Pensamiento

Los conductistas cambiaron los estados de la conciencia por conductas implícitas.

Se dijo que los sentimientos, las imágenes y los pensamientos, eran unidades físicas de conducta cubierta las que, si nosotros supieramos cuándo, dónde y cómo observar podríamos registrar.

Según Watson encontraríamos que gran parte de lo que se considera en un sentido mentalista como pensamiento, en realidad es una actividad motora implícita del mecanismo vocal. Las palabras son respuestas que hemos aprendido a aplicar a los objetos y eventos del ambiente, pueden llamarse símbolos en el sentido que "representan" cosas que realmente ellas no son. Entonces podemos "pensar" en esos objetos o eventos en términos de su contraparte verbal.

Así, según Watson gran parte de lo que llamamos pensamiento es primariamente habla subaudible. Si existe el pensamiento debe haber una representación física de éste en alguna parte dentro del organismo esta concepción sigue los lineamientos del credo del conductismo.

Experimentos sobre los componentes motores del pensamiento. Muchos experimentos han proporcionado pruebas de la íntima relación entre la actividad simbólica y el movimiento. Jacobsen -informó acerca de una serie de experimentos al final de 1920 y principios del 30 sobre la relación entre pen

samiento y actividad.

El, desarrolló una técnica para relajar sujetos humanos, los reportes introspectivos indicaron que la actividad mental (pensamiento y sentimiento) generalmente disminuía en cantidad con la relajación. Sin embargo, cuando se pidió a estos sujetos que imaginaran o pensarán en ciertos eventos o acciones, sus pensamientos estuvieron acompañados, casi invariablemente por patrones de actividad eléctrica, registrada desde una localización muscular particular asociado con el proceso imaginado. De esto él sacó en conclusión que el pensamiento era movimiento y que el pensamiento y la relajación muscular eran incompatibles.

Evaluación

Parece probable que hay correlatos musculares (especialmente vocales del pensamiento). Podría ser que la actividad mental resultara dependiente en algún sentido, del tono muscular específico; sin embargo, las pruebas no han sido suficientes para convencer a todos los psicólogos de que el pensamiento y la actividad son idénticos, o de que el pensamiento puede ser representado completamente por patrones de actividad periférica.

La actividad muscular registrada durante los experimentos puede ser solamente un fenómeno colateral; esto es, cuando ocurre el pensamiento, sus correlatos neurológicos desarrollan y envían a los músculos y las glándulas débiles señales para responder; por esto los órganos periféricos son activados realmente durante el pensamiento, pero no forman

parte esencial de éste. Esta descripción representa la anti tesis del conductismo y el problema permanece aún sin resolverse.

El neoconductismo más que ignorar la conciencia pide que se haga objetiva, rechazan la terminología mentalista, el conductista moderno introduce variables "interventoras", ésto es constructores acerca de lo que está sucediendo en el interior del organismo, y que sirve como una explicación teórica de la ejecución observable.

Psicología de la Gestalt

Emergió como contemporánea del conductismo pero con un punto de vista bastante diferente.

Gestalt aunque su equivalente exacto al español se traduce como "todo organizado". Este nombre encierra la esencia de la Gestalt contra el estructuralismo. Para entender los procesos psicológicos debemos considerar un sistema de estimulación en que la alteración de cualquier parte puede afectar todas las demás.

Los principios que gobiernan la conducta son parte de la dotación natural del organismo más bien que aprendidos o logrados a través de la experiencia.

El pensamiento es un proceso de resolución de tensiones en el campo conceptual, sin embargo no siempre ocurre la solución. Quien soluciona un problema tiene que reestructurar el ambiente, ésto es observarlo desde varios ángulos antes que la interacción de las fuerzas de los eventos provoquen

una visión clara de la solución.

Es evidente que existe una gran relación entre pensamiento y percepción desde el punto de vista de la Gestalt ambos es tán gobernados por los mismos principios, la diferencia básica entre ellos es que el pensamiento se efectúa en un nivel más simbólico y está en un menor grado, bajo el control de eventos externos.

Los psicólogos de la Gestalt han contribuido en forma signi ficativa al conocimiento de los procesos simbólicos, sin em bargo, su insistencia en la importancia básica y fundamental del "insight" como un principio de aprendizaje atrajo fuertes reacciones de quienes considera el nuevo aprendizaje como un proceso gradual.

No obstante se considera que la controversia acerca de si el aprendizaje y la solución de problemas se basan en el en sayo y error o en el insight, es una forma simple de considerar la conducta. En cualquier situación se pueden observar ambos tipos de comportamiento, dependiendo de varios factores: si son o no claras y comprensibles las relaciones entre la solución y las respuestas necesarias para que éste se produzca.

No siempre es evidente la razón para sostener controversias de este tipo; sin embargo esto nos ayuda a entender el hecho de que la psicología de la Gestalt llegó a los Estados Unidos cuando la experimentación estaba en manos del conduc tismo, el cual consideraba al organismo en gran parte como una máquina sujeta a varias fuentes de estimulación y seguramente (que el insight) debe haberles parecido un retorno

al mentalismo; sin embargo el aprendizaje iluminado (insight), inteligente es una experiencia común verificable en el laboratorio.

Los principios de la teoría de la Gestalt han ayudado a la psicología a lograr un punto de vista más balanceado respecto a la conducta humana.

### Proceso del Desarrollo

Los dos procesos fundamentales del desarrollo son la experiencia y el crecimiento biológico. Tanto el tiempo que se llevan estos desarrollos como el nivel logrado varían de persona a persona y aún de sistema a sistema en el mismo sujeto; sin embargo las tendencias generales son características en todos los individuos normales. También es evidente que los cambios biológicos siguen teniendo lugar a través de toda la vida. El crecimiento biológico en el sentido general es un proceso continuo que tiene ramificaciones hacia todos los aspectos y todas las fases de la actividad humana.

La experiencia, la totalidad acumulativa de la interacción conductual de un organismo con su ambiente, también está correlacionada con la edad. Se puede pensar que este proceso es una clase de crecimiento psicológico. En tanto que los modelos no son conocidos exacta ni aparentemente en forma tan regular como los correspondientes modelos biológicos, es razonable pensar de manera análoga en el desarrollo de los sistemas experienciales, tal como en el conocimiento de la música o en la habilidad de un pianista con tasas características. Tal como los cambios biológicos, los sistemas experienciales específicos logran ciertos niveles que son

sujetos a variaciones temporales inter e intra individuales.

Los procesos psicológicos y biológicos están relacionados entre sí. Con frecuencia el entrenamiento lleva al cambio biológico (como el ejercicio) que, en otra forma no ocurriría. De manera inversa, a menudo los cambios biológicos dan por resultado efectos conductuales.

Estos sistemas, tal como todos los procesos son dependientes del tiempo, ambos se relacionan con la edad, especialmente en los primeros años de la vida. Estas condiciones hacen extremadamente difícil separar los efectos de la experiencia de los de la maduración, de tal manera que en muchos casos es imposible categorizar la clase de cambio observado.

### La Teoría de Piaget

De alguna manera el sistema teórico creado por J. Piaget (1957) se encuentra entre los extremos del conductismo y los extremos de la corriente clásica de la Gestalt.

A diferencia de los anteriores, este sistema está concebido especialmente como una interpretación de los procesos del desarrollo, aunque termina siendo una descripción de las características conductuales "maduras" de un adulto. El sistema se funda en dos supuestas propiedades fijas de la conducta: la organización y la adaptación. Estas son las funciones generales que gobiernan el organismo en cada etapa de su desarrollo; de tal modo que en cualquier momento, la conducta de una persona refleja cierta forma integrada de cono

cimiento y habilidad logrado a través de diferentes experiencias anteriores y una tendencia a establecer un equilibrio adaptativo con sus circunstancias ambientales. La organización y la adaptación se pueden aplicar tanto al desarrollo biológico como al psicológico.

La conducta en el sistema de Piaget es gobernada por representaciones internalizadas conocidas como esquemas o unidades de conocimiento. Los esquemas son aprendidos. Cada individuo es influido por los esquemas existentes. Una persona puede adquirir únicamente aquello que su conocimiento actual le prepara para adquirir. Los nuevos esquemas descansan sobre una base de los anteriores. De esta manera los esquemas y como consecuencia la conducta misma están organizados jerárquicamente.

Para la adaptación existen dos formas primarias que proporcionan los medios para ajustar la conducta a las circunstancias momentáneas. Estos dos procesos son: la asimilación -- que es un ajuste subjetivo de la persona a su ambiente, de tal forma que las cosas que percibe se adecúen a los esquemas existentes.

La acomodación es un ajuste por parte de la persona a la realidad de su circunstancia.

El organismo está en interacción continua con el ambiente; su conducta y sus representaciones internalizadas están adaptándose y reorganizándose en un continuo. Los cambios más importantes tienen lugar al principio de la vida cuando se adquieren las formas básicas conductuales. Piaget describió varios períodos o etapas de desarrollo que marcan los

cambios conductuales más significativos.

Estas etapas incluyen en su relación el pensamiento y los procesos conductuales:

- |   |              |
|---|--------------|
| a) Etapa sensorio-motriz                        | 0 - 2 años   |
| b) Etapa pre-operacional                        | 2 - 7 años   |
| c) Etapa operaciones concretas<br>casi lógicas  | 7 - 11 años  |
| d) Etapa operaciones abstractas<br>formalizadas | 11 - 15 años |

Existen variaciones interindividuales en la duración de estos períodos no obstante la secuencia es constante. Cada etapa descansa sobre el desarrollo de la anterior llevando a conductas cada vez más complicadas hasta una cierta edad.

En el estudio del desarrollo humano resulta evidente que la teoría de Piaget abarca más campo que ninguna otra y a pesar de todo ésto, prácticamente no existe evidencia experimental definitiva en apoyo de la teoría. Los datos de Piaget son en su mayoría clínico experimentales.

Se ha popularizado su teoría entre los investigadores experimentales de la infancia desde hace algún tiempo pero no suficiente para acumular un cuerpo de datos probados.

## DESCRIPCION DE LA BATERIA D.A.T.

Los conceptos de este capítulo están tomados del Manual del D.A.T. de Bennett, Seashore y Wesman.

Los test de Aptitudes Diferenciales (D.A.T.), Formas A y B -- fueron desarrolladas en 1947, en Estados Unidos, en una población de cuarenta y seis mil estudiantes, para ofrecer un procedimiento integrado, científico y bien estandarizado, que midiera las habilidades de hombres y mujeres que cursaran el octavo al décimo segundo años, con el propósito de dar una -- orientación educativa y vocacional. Debido a que todos los -- test fueron elaborados para escuelas de segunda enseñanza, también son usados en orientación vocacional y educativa de -- adultos jóvenes, fuera de la escuela y en selección de personal.

Fueron diseñados, para satisfacer las necesidades expresadas por orientadores y psicólogos consultores, cuyas advertencias e ideas, fueron observadas en la planeación de una batería -- que tuviera patrones rigurosos y que fuera práctica para su -- uso diario en escuelas, agencias de colocación y organización de empresas.

Se continuó con la investigación de estas pruebas descubriéndose datos tan interesantes, que dieron como resultado, nuevas ediciones al Manual, la segunda en 1952 y la tercera en -- 1959.

En 1962, se revisaron los tests, para simplificar la administración, la calificación y la reducción del costo, dando lugar a las nuevas Formas "L" y "M".

En 1963, los tests de Aptitudes Diferenciales, fueron puestos al día, para resolver las nuevas demandas de los programas de orientación. Hubo una completa reestandarización, sobre una muestra nacional de más de cincuenta mil casos. Se efectuaron también revisiones menores en el formato de los tests, para dar lugar a una mayor facilidad en la administración y en la calificación. La batería, da puntuaciones para las mismas - - ocho calificaciones de aptitudes y añade un nuevo puntaje (razonamiento verbal + habilidad numérica), que es una medida de la aptitud escolástica general o inteligencia. La Forma "L" - corresponde a la Forma "A" y la Forma "M" a la Forma "B". Los ocho tests, no han sido modificados, los otros cuatro, aún -- cuando tienen el mismo tipo de preguntas y el mismo trabajo - intelectual, han sido perfeccionadas en su formato.

### La Tendencia de las Pruebas de Aptitudes

Los tests de Aptitudes Diferenciales, representan un desarrollo lógico en el constante y largo proceso de la teoría y - - práctica de la medición mental.

### Tests que Sirven de Base a los Puntajes Aislados

Binet reconoció que la habilidad mental es compleja y abigarrada e insistió en que las pruebas deberían consistir en - - muestras de muchos tipos de actividad mental. En los exámenes individuales que él inició y que han sido desarrollados dentro de los instrumentos especializados en la actualidad, la - práctica es el sacar muestras de una amplia variedad de habilidades mentales y combinar los puntajes de estas ejecuciones, en un puntaje compuesto y congruente, al cual se le denomina "Cociente Intelectual".

En los años veinte, cuando el examen psicológico floreció tan rápidamente, era usual el apreciar la habilidad de una persona, administrando una sola prueba que servía de base a un puntaje único. El puntaje único "Tests de C.I.", llegó a ser la base de la planeación educativa y vocacional en la mayoría de las escuelas. Aún ahora, muchas escuelas aprecian la habilidad de sus alumnos por medio de series de C.I. o de rangos percentiles, administrando a pesar de los años transcurridos uno o más de estos tests de puntaje único.

### No Habilidad Sino Habilidades

Posteriormente a los años veinte, hubo un creciente reconocimiento de la necesidad de medir muchos aspectos de la habilidad mental. La investigación y las teorías de Thorndike, Spearman, Thurstone y otros; ha hecho que nos demos cuenta progresivamente de que la llamada inteligencia, no es un tratto unitario, está compuesta de muchas habilidades, que están presentes en individuos diferentes y en cantidades variadas. Un estudiante, puede tener una excelente facilidad verbal y no así de aptitud mecánica o numérica. Un tests que contiene items que miden varias de estas aptitudes, pero que sirve de base a un puntaje total, obscurece tanto como revela, la verdadera potencialidad del estudiante.

Las industrias, desde hace tiempo han reconocido la necesidad de la medición múltiple y muchas pruebas de aptitudes específicas se utilizan en los procedimientos de selección de empleos. A partir de 1930, se desarrolló una gran cantidad de tests, dirigidos a la predicción de clases de conducta específica y a ciertas aptitudes. En su mayor parte, estos tests --

fueron preparados con poca preocupación, por ser tan compleja la naturaleza de la inteligencia; se sacaron muestras de aptitudes, sin abarcarlas en su totalidad, por lo que el éxito en el pronóstico vocacional, era relativamente reducido.

Los tests de Aptitudes Diferenciales, fueron elaborados para ayudar al consejero en su observación sobre un amplio cómputo de las posibilidades de las carreras.

### La Definición de las Aptitudes

Es vital la clarificación del concepto y la resolución de los significados que difieren no solo en los exámenes de aptitudes, sino en el campo entero de la medición psicológica.

La definición de "aptitudes" que preparó Bingham para el Diccionario de Psicología de Warren, es un excelente punto de partida, para aclarar el concepto:

**APTITUD** Condición o serie de características consideradas como síntomas de la capacidad de un individuo para adquirir, con un entrenamiento adecuado, algún conocimiento, habilidad o serie de reacciones, como la capacidad para aprender un idioma, componer música, etc...

La apreciación completa de esta definición, elimina un número de malos entendidos que son prevalecientes:

. Primero: no hay suposición de que las aptitudes sean hereditarias. La expresión "nacido así", es una falacia o error

peligroso, que todavía se oye entre gente educada. La aptitud es el resultado de una interacción de la herencia y del ambiente. Un individuo, nace con ciertas potencialidades y empieza a aprender inmediatamente. Por lo tanto, todo lo que aprende, lo capacita para aprender aún más.

- Una segunda forma importante de la definición es que es extremadamente amplia. Esto implica que la aptitud incluye -- cualquier característica que predispone al aprendizaje incluyendo inteligencia, realizaciones, personalidad, intereses y habilidades especiales. Seduce pues a limitar el uso de "aptitud" a capacidades especiales de aprendizaje. Los tests comunes de inteligencia, han encontrado aceptación -- porque predicen la habilidad de un estudiante para aprender a leer o escribir composiciones, a bisectar un ángulo, a -- aprender tendencias sociales. En otras palabras, son tests de aptitud, que describen la potencialidad del estudiante para aprender un número de materias académicas o de desempeños vocacionales. Esto ha sido reconocido en la tendencia a hablar de tests de aptitud escolástica, más que de tests de inteligencia. Un entendimiento claro de la naturaleza de la inteligencia y la aptitud, ha hecho inevitable esta tendencia.

### Desventajas de las Baterías Ensambladas

Ha sido una práctica común en el tratamiento y en el trabajo de orientación, el ensamblar un grupo de pruebas separadas, como una batería o juego de pruebas. Este plan era necesario, cuando no había una batería integrada satisfactoriamente, que tuviera la mayoría de las áreas que se necesitan para la medi

ción. Se ha hecho un excelente trabajo de orientación con baterías cuidadosamente sintetizadas, pero casi cada una en el campo de aplicación ha tenido ciertas y serias dificultades, así como limitaciones.

Cada uno de estos tests, ha sido desarrollado individualmente y no importa cuan buena o válida haya sido la estandarización individual, la relación de los test, uno con otro, ha dejado mucho que desear estadísticamente y también en términos de la interpretación práctica.

Más aún, estos tests, que se han ensamblado en una batería, pueden haber sido desarrollados para propósitos diferentes, tales como la orientación, selección de personal o niveles -- particulares, como grados escolares. Por lo tanto, pueden no ser los mejor adaptados para usarse dentro de los rangos de edad o de escolaridad de los examinados.

Los tests de Aptitudes Diferenciales, fueron desarrollados y reestandarizados, como una batería integrada. La estandarización de los ocho tests completos, está basada en una población única (usada en común para todos los tests). El rango de niveles, es el mismo para todas las partes de la batería. Los aspectos prácticos, tales como el formato, las instrucciones, las hojas de respuesta, los tiempos límite, etc., fueron trabajados cuidadosamente, después de la extensa investigación experimental.

#### Aptitudes que Deberán ser Medidas

En los principios de 1947, fue necesario decidir qué aptitu-

des deberían ser medidas por la batería. Era obvio que una batería de tests práctica, no podía incluir económicamente, medidas de todas las aptitudes, por lo cual se tuvieron que - - construir tests especiales. El intentar incluir un test específicamente designado para predecir cada ocupación o cada interés especial, tal como la música o el arte, daría como resultado, un número de pruebas totalmente inmanejable. Era - - igualmente obvio, por otro lado, que los tests incluidos, deberían ser predictores prácticos y efectivos de qué tan buena ejecución tendrían las personas en los estudios y en los trabajos que emprendieran después.

Se hizo el intento de incluir tests en la batería, cada uno - de los cuales fuera útil en varias áreas, en vez en una o dos y que a la vez proporcionara puntajes significativos, que fueran fácilmente interpretados por consejeros o maestros informados. Los índices, tales como los tipos de tests que satisficieran estos principios, fueron obtenidos de datos experimentales.

#### PRINCIPIOS QUE GOBIERNAN LA CONSTRUCCION DE LOS TESTS

En la construcción de los tests de Aptitudes Diferenciales, se establecieron ciertos criterios prácticos para manejar el trabajo. Algunos de estos son tan importantes, como los siguientes:

1. Direcciones para la Administración y Calificación
2. Tablas de Normas
3. Coeficientes de Confiabilidad y Validez

### Cada Test debe ser un Test Independiente

Debido a las variadas situaciones en las cuales la orientación y la selección de personal tiene lugar, se ha determinado que cada una de las habilidades que van a ser medidas, deban examinarse separadamente. Aunque se intenta que la batería completa, sea dada para la orientación vocacional y educativa, hay otras ocasiones en las cuales solo se requiere una parte de la batería. Así pues, los tests fueron hechos de manera que pudieran aplicarse independientemente. En situaciones no escolares, se espera que varios de estos tests, sean usados separadamente. En selección de personal, el examinador debe escoger los tests que le sean útiles al seleccionar empleados para situaciones particulares.

Con ocho pruebas independientes, y en las cuales cada una tiene su propia administración y normas, es importante que cada prueba tenga una adecuada confiabilidad. Ha habido muchos tests publicados, en los cuales, las partes de los puntajes, han sido literalmente partes que deben ser añadidas, para servir de base a un puntaje final. En tales pruebas, dichos puntajes separados, pueden no tener la confiabilidad suficiente, como para satisfacer un reporte, aún cuando el puntaje final sea confiable. En años recientes, han aparecido otros tests, que proponen establecer un perfil, basado en los puntajes de cada parte o subtest, pero estos son tan cortos, que la confiabilidad de los puntajes esperados en el perfil es dudosa. En los tests de Aptitudes Diferenciales, los coeficientes de confiabilidad de cada uno de ellos, son satisfactorios para cada grado y sexo.

### Los Tests deben medir Energía

El propósito de medir la habilidad particular de una persona, es el de descubrir el "nivel" en el cual él puede realizarse o tener una mejor ejecución. La evaluación del talento o facultad del individuo en una habilidad o destreza particular, es de primordial importancia dentro de los propósitos en los que contribuyen los resultados de los tests. Un matemático, por ejemplo, es una persona que puede resolver problemas matemáticos complejos, pero una persona que puede sumar rápidamente números de dos cifras, en forma acertada, puede ser un empleado hábil, pero no necesariamente un matemático.

Desde luego, hay ocasiones en las que lo que se desea medir, es la velocidad y el funcionamiento. Un perforista de tarjetas, puede ser evaluado de acuerdo con el número de tarjetas que puede preparar con exactitud en una hora. En el campo general de trabajo, de oficina o de tipo manual, se pueden encontrar habilidades que tienen características similares en cuanto a la velocidad y el funcionamiento, pero la mayoría de estas habilidades, son posiblemente aprendidas específicamente en el trabajo o en la preparación previa al trabajo. Tienen elementos comunes, tales como la rapidez perceptual o la destreza motora, pero requieren poco relativamente de proceso intelectuales superiores.

Esto no implica que la rapidez o el funcionamiento, sean completamente independientes de la habilidad para operar niveles mentales más altos. Hay muchos aspectos en los cuales la relación entre la rapidez y el talento, es positiva. De hecho en muchas carreras es deseable que la persona sea capaz de funcionar en un nivel intelectual o mental alto y rápidamente.

Para los tests de Aptitudes Diferenciales, el principio básico, radica en la importancia que tiene dentro de la habilidad, el nivel de operación.

### La Batería de Pruebas puede Producir un Perfil

Los ocho puntajes separados, dados por los tests de Aptitudes Diferenciales, son convertidos en rangos percentiles y pueden ser trazados en forma de una "carta de perfil", para facilitar la interpretación. También se ofrece una combinación de los puntajes de razonamiento verbal y habilidad numérica, que sirve para el propósito que tienen las pruebas de inteligencia, lo que hace que la administración de éstas, sea innecesaria.

### Las Normas deben ser Adecuadas

Las normas, para las Formas "L" y "M", están basadas en más de cincuenta mil estudiantes en los grados octavo al décimo segundo, de comunidades de todos los Estados Unidos. Las normas se han presentado separadas para hombres y mujeres, de manera que reflejan las diferencias de sexo, las cuales fueron detectadas en algunas de las habilidades medidas por las pruebas. Las primeras normas, para las Formas "A" y "B", estuvieron basadas en cuarenta y siete mil estudiantes, distribuidos geográficamente en forma similar.

Es importante hacer notar que los puntajes crudos en estos dos juegos de normas ("L" y "M") y ("A" y "B"), no deben ser comparados unos con otros. Las diferencias en el formato de

los items y en las fórmulas de calificación entre las dos versiones, dan como resultado, inevitablemente, diferentes distribuciones de puntajes. Cada juego de normas, es apropiado solamente para la forma en la cual está basado.

### Los Materiales de las Pruebas deber ser Prácticos

Cuando se publicaron por primera vez los tests de Aptitudes Diferenciales, el horario más frecuente para las pruebas, estaba centrado alrededor del período de clases. Consecuentemente las Formas "A" y "B", fueron preparadas originalmente en cuadernillos separados para cada prueba; actualmente, un horario común para una batería de pruebas, emplea una sesión en una mañana o en una tarde completas, como una unidad básica de tiempo de aplicación de la prueba. Las Formas "L" y "M", han sido preparadas en consecuencia, en cuadernillos combinados: dos cuadernillos para cada forma, con cuatro pruebas en cada cuadernillo. Será suficiente con una sesión matutina o vespertina para administrar las cuatro pruebas de un cuadernillo.

### Las Pruebas deberán ser Fáciles de Administrar

Los dos principios directrices en la planeación de las características administrativas de los tests de Aptitudes Diferenciales, fueron que las pruebas podrían ser administradas por maestros o por personal de puestos industriales, con un mínimo de entrenamiento especial y que las ilustraciones, deberían ser claras para las personas que hacen las pruebas. Se trataron varias versiones experimentales de las instrucciones

y se ha procedido con las direcciones actuales, que han sido sugeridas por los examinadores y que tienen un mínimo de brevedad.

### Las Formas Alternadas deberán ser Válidas

Las Formas "L" y "M", contienen pruebas que son equivalentes en su contenido y significado, aunque los puntajes curdos difieren de una forma a otra. Se dan tablas separadas para cada forma, para convertir los puntajes crudos en rangos percentiles. Estos valores percentiles, son equivalentes para las Formas "L" y "M", ya que las muestras normativas fueron equivalentes para las dos formas.

Los conceptos anteriores, relativos a la equivalencia de las Formas "L" y "M", son igualmente operantes para las Formas -- "A" y "B", predecesoras de las "L" y "M".

### BREVE DESCRIPCION DE LOS SUBTEST

Las pruebas están diseñadas para apreciar habilidades intelectuales y para evitar en lo posible depender de materiales escolares. Sin embargo, habilidad numérica y uso del lenguaje, son dependientes de temas escolares, pero el propósito, ha sido usar materiales que son comunes en las escuelas elementales, o sea que la dificultad no es solo encontrada por aquellos que han tomado ciertos cursos avanzados. Debido a que no es posible hacer una clara delimitación entre aptitud, realización o logro, en la práctica, se cree que estas pruebas detectan patrones presentes, contrastando con pruebas que inten

tan apreciar el aprendizaje escolar en temas específicos.

A continuación se describen las ocho pruebas, brevemente:

### RAZONAMIENTO VERBAL

La prueba de Razonamiento Verbal. Está formada por cincuenta oraciones, a las que les falta la primera y la última palabras. El par de palabras que completa la oración, tiene que buscarse entre los cinco pares de palabras que aparecen abajo de cada reactivo.

Esta prueba, como su nombre lo indica, es una medida de la habilidad para entender conceptos expresados en palabras, o sea, como se puede pensar y razonar en palabras. Está destinada a la evaluación del estudiante, para abstraer o generalizar y para pensar constructivamente, más que para medir la fluidez o reconocimiento de vocabulario.

Se espera que la prueba de Razonamiento Verbal prediga dentro de una exactitud razonable, el éxito en áreas donde las relaciones verbales complejas y los conceptos, son importantes, tales como los trabajos de supervisión y de administración -- dentro de la industria, en vendedores, jefes de crédito, empleados de quejas, etc., y en profesiones como Licenciado en Administración de Empresas, Licenciado en Ciencias Políticas, Licenciado en Administración Pública, Licenciados en Derecho y en Economía, Periodismo, etc..

## HABILIDAD NUMERICA

La prueba de Habilidad Numérica, consiste de cuarenta problemas numéricos. Para cada uno de ellos, hay cinco posibles respuestas y está basada más en operaciones numéricas que en lo que se conoce como razonamiento aritmético, evitando los elementos de lenguaje en los cuales, la habilidad de la lectura, puede jugar un papel importante.

Está diseñada para examinar la comprensión de relaciones numéricas y la facilidad para manejar conceptos numéricos, es decir, qué tan bien entiende las ideas expresadas en números y qué tan claramente puede pensar y razonar con éstos.

Vocacionalmente, es importante, para la predicción de áreas tales como las matemáticas, la fisicoquímica, ingeniería y -- otras, en las cuales, el pensamiento cuantitativo, es esencial. Se requieren puntajes altos de habilidad numérica, en ocupaciones tales como la de asistente de laboratorio, estadígrafo, empleado de embarques, tenedor de libros, carpintería, fabricación de herramientas y otros oficios, así como profesiones relacionadas con las ciencias físico matemáticas.

En Estados Unidos se combina el puntaje de esta prueba, con el de Razonamiento Verbal, para obtener una medida de la inteligencia general.

## RAZONAMIENTO ABSTRACTO

La prueba de Razonamiento Abstracto, consta de cincuenta series de diagramas, que han sido seleccionados de manera que

todos los dibujos sean grandes y claros y que las diferencias entre los diagramas sucesivos, sean obvias.

Esta prueba, a través del uso de diagramas, mide qué tan fácil y claramente se puede razonar ante problemas que se presentan en términos de tamaño o forma, de posición o de cantidad, o de otras formas, no verbales ni numéricas.

Esta habilidad de llevar un proceso lógico en la mente, es útil al Químico, Físico, Biólogo, al Programador, al Ingeniero de Sistemas y en general a las personas que buscan entender un proceso invisible.

El Razonamiento Abstracto, se puede combinar con las pruebas de Relaciones Espaciales y de Razonamiento Mecánico, Técnico y de Habilidades Industriales. Complementa los aspectos de inteligencia de las Pruebas Verbal y Numérica.

#### VELOCIDAD Y EXACTITUD EN EL TRABAJO DE OFICINA

Esta prueba consta de dos partes, cada una formada por cien series de combinaciones de números y letras. La primera parte, tiene como finalidad, entrenar al individuo para ejecutar la segunda parte, con un mejor rendimiento.

La prueba está proyectada para medir la velocidad de percepción, la retención momentánea y la rapidez para responder, al trabajar con combinaciones simples de números y letras y la habilidad para hacer trabajo de rutina.

Esta habilidad es necesaria para aquellas personas que reali-

zan trabajos de papeleo en oficinas, laboratorios científicos, tiendas, almacenes y en lugares donde llevan registros.

### RAZONAMIENTO MECANICO

La prueba de Razonamiento Mecánico, consta de sesenta y ocho reactivos, formados por dibujos que representan una situación mecánica. Mide la habilidad para razonar con principios mecánicos y físicos, es decir, qué tan fácilmente domina los principios comunes de Física, cómo los ve en las cosas diarias, qué tan bien comprende las leyes que gobiernan las herramientas o instrumentos simples, las maquinarias y los movimientos de éstos.

Esta habilidad medida por la prueba, puede ser vista como un aspecto de la inteligencia, si ésta es definida ampliamente, o sea que la persona con un nivel intelectual alto, encuentra fácil aprender los principios de operación y el arreglo de re cursos complejos.

Las pruebas son útiles en aquellos campos y ocupaciones, donde se requiere una apreciación de los principios de las fuerzas físicas comunes, por ejemplo: Ingeniero Mecánico y sus derivaciones en los diferentes niveles técnicos, Encargados de Mantenimiento, Ensambladores y muchas otras en plantas y fábricas, que requieren de este tipo de habilidad.

### RELACIONES ESPACIALES

La prueba de Relaciones Espaciales, está formada por sesenta modelos que representan cuerpos geométricos, los cuales pue--

den ser plegados y formar un cuerpo. Para cada modelo, se - - ofrecen cuatro cuerpos armados, debiéndose elegir el correcto.

Esta prueba, mide qué tan bien puede el individuo, visualizar o formar mentalmente, figuras de objetos sólidos, viéndolos - de planos rasos en papel, y qué tan bien puede pensar en tres dimensiones.

Esta habilidad para manipular objetos visualmente, de crear - una estructura en la mente de un plano, es para lo que está - diseñada la prueba y es lo que va a evaluar.

---

Es una habilidad necesaria en áreas tales como planeación, di- seño de modas, ingeniería, arquitectura, artes plásticas, in- geniería civil y algunas ramas de arte y decoración. En cier- ta forma, un buen maquinista, carpintero, dentista o cirujano, necesitan de este sentido de las formas y posición de las co- sas en el espacio.

## USO DEL LENGUAJE

PARTE I            ORTOGRAFIA  
PARTE II           GRAMATICA

Las pruebas de Uso de Lenguaje, Ortografía y Gramática, tie- nen como principal razón, para su inclusión en los "Tests de Aptitudes Diferenciales", el representar habilidades básicas, que son necesarias en muchos intereses académicos y vocaciona- les. Se reportan puntajes separados para las dos pruebas, aún cuando hay solamente unos pocos casos en los cuales, es nece- saria una sola de estas habilidades sin la otra. La decisión

para reportar puntajes separados, está basada en las investigaciones experimentales, que demostraron que Ortografía y Gramática, no estaban tan altamente correlacionadas, como para hacer puntajes separados sin significado, es decir, el estudiante que obtiene un puntaje alto en ortografía, puede tener o no una buena ejecución en la prueba de gramática. Tomándolos juntos, ofrecen una buena estimación de la habilidad del estudiante, para distinguir el uso correcto, del uso incorrecto del lenguaje.

Es una habilidad necesaria en taquigrafía, mecanografía y otros aspectos de la correspondencia de negocios, en periodismo, en correcciones, en publicaciones y dondequiera que el lenguaje escrito, sea requisito para el trabajo.

La prueba de Ortografía mide qué tan bien puede una persona escribir o deletrear palabras comunes.

La prueba de Gramática, tiene la intención de medir la habilidad del estudiante para distinguir entre la buena y la mala gramática, la puntuación y el uso de las palabras. El método usado, revela "principios tradicionales", más que de "lenguaje vivo".

La prueba de Ortografía, consta de cien palabras correctas e incorrectas desde el punto de vista ortográfico, las cuales aparecen mezcladas entre sí.

## MATERIALES DE LAS PRUEBAS

### . Cuadernillos de las pruebas

Las ocho pruebas de la serie de "Tests de Aptitudes Diferenciales" (Edición de 1963), están disponibles en dos formas, "L" y "M", con dos cuadernillos para cada forma. Cada cuadernillo, contiene cuatro pruebas:

Cuadernillo 1            Razonamiento Verbal (RV)  
                          Habilidad Numérica (HN)  
                          Razonamiento Abstracto (RA)  
                          Velocidad y Exactitud (V y E)

Cuadernillo 2            Razonamiento Mecánico (RM)  
                          Relaciones Espaciales (RE)  
                          Uso de Lenguaje I: Ortografía (UL-I:O)  
                          Uso de Lenguaje II: Gramática (UL-II:G)

### . Hojas de respuesta

Las respuestas deberán marcarse en hojas de respuesta separadas, las cuales pueden calificarse a mano o a máquina, a través de una máquina calificadoras de pruebas. Existen diferentes tipos de máquina para la calificación de las pruebas, que requieren de hojas de respuesta especiales, para cada una de ellas.

### . Claves de calificación

El tipo de clave de calificación que sea usado, será de acuerdo a la hoja de respuestas empleada.

. Formas de reporte individual

Para reportar la información de cada estudiante examinado por las "Pruebas de Aptitudes Diferenciales", se ha diseñado una forma de reporte individual (se reproduce un perfil de muestra).

PRINCIPIOS GENERALES PARA LA APLICACION

1. Todas las pruebas deberán ser aplicadas en un período de tiempo relativamente corto, con preferencia dentro de un lapso de una a dos semanas.
2. El examen debe hacerse en los horarios de tiempo en que los estudiantes estén frescos y alertas y cuando sea menos probable que haya actividades que interfieran. Si se van a usar sesiones de medio día, se sugieren las mañanas. Las pruebas no deben darse fuera de las horas de escuela o cuando tiene lugar alguna actividad recreativa. Por ejemplo, no debe tomarse, para hacer la prueba, alguna hora en que, dentro de las clases, haya una actividad que sea interesante, como el asistir a una película o ir a un juego de pelota.
3. Puede notarse que en cada cuadernillo, las pruebas que con tienen palabras y números, han sido combinadas con pruebas que tienen dibujos y diagramas. Cuando se hacen dos sesiones de examen, con un tiempo aproximado de dos horas por sesión este arreglo, ayuda a conservar el interés en la prueba y a evitar la monotonía.

### La Planeación es Esencial

Los estudiantes que van a ser examinados con estas u otras -- pruebas, tienen derecho a una adecuada planeación administrativa y a condiciones físicas satisfactorias.

Los examinados deben tener en la mente, que la preparación -- avanzada y la disposición para las mejores condiciones físicas, son los primeros pasos esenciales en cualquier programa de examen.

### Entrenamiento del Personal

La aplicación de las pruebas, será realizado por personal especializado, en otras, el Director de Orientación o el Psicólogo comisionado, supervisarán las aplicaciones.

### Planeación

Si se va a examinar a más de veinticinco estudiantes, se necesitarán encargados para vigilar a los alumnos. Debe haber un encargado para cada veinte o treinta alumnos, que pasen de -- los veinticinco iniciales. Los vigilantes deberán recibir la misma instrucción y preparación que los examinadores.

### Condiciones Físicas

El salón en el que se vayan a aplicar las pruebas, debe tener una buena luz, la temperatura debe ser confortable y el salón bien ventilado. Es conveniente aplicar las pruebas en salones de clases regulares.

Los estudiantes que van a ser examinados, deben sentarse lo suficientemente lejos, para evitar que se copien. Si los asientos están muy juntos, pueden hacerse que se sienten en filas alternadas o en asientos intercalados. Deberá haber siempre espacio suficiente y una superficie grande y lisa, para que los examinados trabajen comodamente, y ésto es esencial en la prueba de Velocidad y Exactitud en el Trabajo de Oficina, ya que en esta prueba, la velocidad es un factor importante.

#### PASOS EN LA ADMINISTRACION DE LAS PRUEBAS

En la batería original, cada cuadernillo tiene su hoja de respuesta separada, la cual puede ser calificada a mano o a máquina.

##### . Paso 1 - Introducción

Trate de explicarles a los estudiantes en una forma breve y fácil, la razón de por qué van a ser administradas las pruebas. Se debe hacer hincapié en el valor de las pruebas para cada persona de manera que los estudiantes la acepten y pongan interés en hacer el máximo esfuerzo. Diga en palabras simples de qué se trata el subtest en particular y evite instrucciones o ejemplos que no estén impresos en el manual.

##### . Paso 2 - Lápices

Si las pruebas van a ser calificadas a mano, véase que cada estudiante tenga lápiz con punta y goma. Cada vigilante debe tener una provisión extra de lápices. Explique que si un

estudiante necesita un lápiz, debe levantar la mano y uno de los vigilantes se lo llevará, en especial es importante revisar los lápices antes de aplicar la Prueba de Velocidad y Exactitud en el Trabajo de Oficina.

Si las hojas de respuesta van a ser calificadas a máquina, procédase como sigue: se distribuye un lápiz de plomo electrográfico a cada estudiante y se le dice que se asegure -- que su lápiz tenga goma y buena punta.

Dar información de "como marcar una hoja de respuestas" para la calificación a máquina.

### . Paso 3 - Hojas de Respuesta y Cuadernillos

Distribúyanse las hojas de respuesta apropiadas y luego los cuadernillos.

Dé, el siguiente aviso de manera que sea entendido claramente. "No habran los cuadernillos, hasta que se les de la orden".

Indique al grupo que escriba en letra de molde la información que se le solicita en la hoja de respuestas.

Permita el tiempo necesario, para que llenen los espacios.

Cuando el grupo no ha usado antes una hoja de respuestas -- IBM es necesario dar instrucciones especiales tales como:

\* No deberán escribir nada en estos cuadernillos. Marcarán

sus respuestas en las hojas de respuestas especiales. Ustedes darán la respuesta elegida, haciendo una marca clara, fuerte y negra, en el espacio correspondiente. (Dar ejemplo en el pizarrón).

La hoja de respuesta no debe ser doblada, arrugada o cortada.

#### . Paso 4 - Lectura de las Direcciones

Las direcciones para cada prueba, están en los cuadernillos de pruebas.

El examinador deberá leer las instrucciones en voz alta, to mándolas de la copia de uno de los cuadernillos a la vez -- que los estudiantes las leen en silencio.

Cada estudiante debe comprender lo que va a realizar antes de empezar la prueba. Cuando las preguntas hayan sido contestadas, lea el párrafo final de la hoja de direcciones.

Debe recordar que solo va a marcar una respuesta para cada pregunta.

Si marca más de una respuesta, no recibirá calificación para esa pregunta.

Cuando hayan sido leídas las instrucciones y contestadas -- las preguntas, diga con voz clara y firme "comiencen y em-  
piece a tomar el tiempo".

Cuando se termine el tiempo, diga "alto". Pongan abajo los

lápices.

Los vigilantes deben estar atentos para detener a las personas que intenten continuar.

El tiempo exacto permitido para cada prueba, para las For--mas L y M es:

	MINUTOS
- Razonamiento Verbal	30
- Habilidad Numérica	30
- Razonamiento Abstracto	25
- Velocidad y Exactitud en el Trabajo de Oficina:	
. Parte I .	3
. Parte II .	3

El tiempo para esta prueba de velocidad debe ser extremadamente exacto al segundo. Es de suma importancia que cada administrador, tenga práctica en la aplicación de esta prueba.

	MINUTOS
- Razonamiento Mecánico	30
- Relaciones Espaciales	25
- Uso del Lenguaje:	
. I Ortografía	10
. II Gramática	25

Mientras los estudiantes están trabajando en una prueba, el examinador y los vigilantes deberán caminar alrededor del salón, vigilando que los estudiantes estén trabajando en la prueba correspondiente, que estén haciendo las marcas adecuadas sobre su hoja de respuestas.

Estas actividades deberán ser ejecutadas en forma continua. Si a algún estudiante se le tiene que decir que cambie algo, el vigilante lo deberá hacer en la forma más silenciosa posible. No debe permitírseles a los estudiantes que vean atrás o adelante del cuadernillo. No deben ver las páginas de atrás de una prueba previa o hacia adelante en una prueba futura.

Al final de cada sesión de prueba deberán recogerse todas las hojas.

#### . Paso 6 - Pruebas Subsecuentes y Recolección de Material

Cuando una prueba ha sido terminada, dígase, que den vuelta a la página de direcciones de la prueba siguiente que va a aplicar en esa sesión, y que busquen el espacio a esa prueba en la hoja de respuestas.

Al final de cada sesión de esta prueba, deberán recogerse todas las hojas de respuesta, los cuadernillos y los lápices.

Instrucciones especiales para la prueba de Velocidad y Exactitud.

Antes de leer las instrucciones, pida a los estudiantes que

llenen la información de identificación en la Parte 1 de la hoja de respuestas, en la forma común.

Respuestas, en la forma común. Lea la página de direcciones y dígales que las contestaciones son fáciles, que la rapidez y exactitud son las importantes.

Al terminar el tiempo (3 minutos) de la Parte 1 el examinador deberá decir en voz clara "alto".

Búsqwen en la hoja de respuestas la Parte II. Comprobar si está puesto el nombre en esa hoja de respuesta, y dar tiempo a que los estudiantes pongan a un lado la hoja de la Parte I. Esto dará la seguridad de que todos están listos para empezar en el tiempo apropiado. Los vigilantes deberán cuidar, que nadie de vuelta a la página del cuadernillo Parte II prematuramente. "Dar la orden de inicio". (Comience a tomar el tiempo).

Al terminar exactamente los tres minutos correspondientes a la Parte II diga: alto. "Cierren sus cuadernillos de prueba"

Instrucciones especiales para las pruebas de uso de lenguaje

La Parte I y la Parte II, son pruebas separadas. Al terminar la Parte I dñense instrucciones a los estudiantes para que den vuelta a las instrucciones de la parte II. Si un estudiante termina la Parte II antes que finalice el tiempo, no podrá regresar a la Parte I a terminar su trabajo.

## PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION

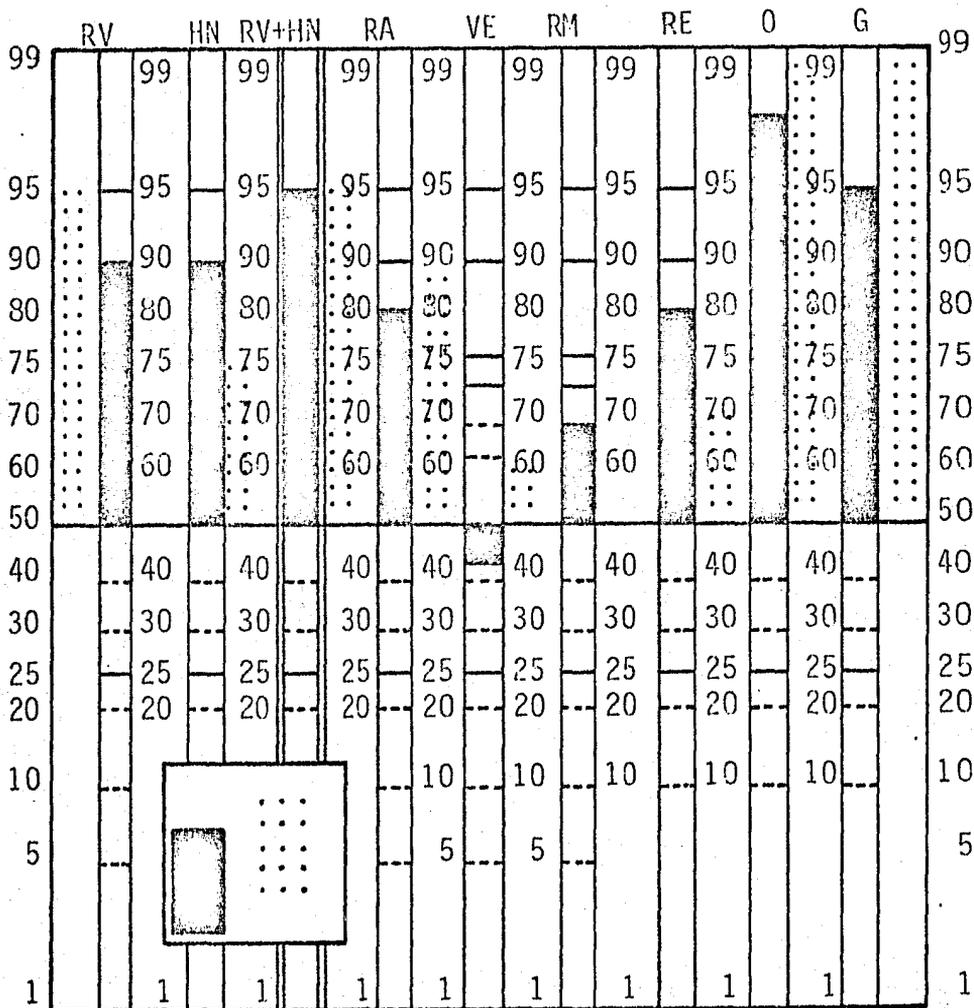
Las pruebas de Aptitudes Diferenciales pueden ser calificadas tanto a mano como a máquina. Se usan claves diferentes para las formas L y M. La calificación para cada prueba, es el número de respuestas correctas. No hay corrección por tanteos. Sólo está permitida una contestación para cada pregunta en todas las pruebas. Debe hacerse notar que en la prueba de Velocidad y Exactitud sólo se califica la Parte II.

El máximo puntaje crudo para cada prueba es el siguiente:

	PUNTAJE MAXIMO
- Razonamiento Verbal	50
- Habilidad Numérica	40
- RU - HN	90
- Razonamiento Abstracto	50
- Velocidad y Exactitud	100
- Uso de Lenguaje:	
. Parte I Ortografía	100
. Parte II Gramática	60
- Relaciones Espaciales	60
- Razonamiento Mecánico	68

Las claves deberán colocarse correctamente para asegurar el registro de calificación en el lugar apropiado.

	NOMBRE	AÑO	FORMA	GRADO	SEXO	Uso Leng			
	Juana López	63F <sup>+</sup>	L	11	F	O	G		
	RV	HN	RA	VyE	RM	RE	O	G	
P.C.	41	35	79	43	56	43	45	96	53
Percentil Muj y Niño	90 (95)	90 (85)	95 (95)	85 (90)	45 (70)	65 (25)	85 (75)	97 (99)	95 (99)



PRUEBAS DE APTITUDES DIFERENCIALES (EDICION DE 1963)  
G. K. BENNETT, H. G. SEASHORE Y A. G. WESMAN

FIGURA 1

## DESCRIPCION DE LA PRUEBA

- Razonamiento Abstracto
- Administración
- Calificación

# RAZONAMIENTO ABSTRACTO

Nombre \_\_\_\_\_

A \_\_\_\_\_

Claridad \_\_\_\_\_

Puntaje \_\_\_\_\_ Percentil \_\_\_\_\_

C	O	E	A	B	O	D	E	21	A	B	C	U	C	31	A	B	C	D	E	41	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	22	A	B	C	D	E	32	A	B	C	D	E	42	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	23	A	B	C	D	E	33	A	B	C	D	E	43	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	24	A	B	C	D	E	34	A	B	C	D	E	44	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	25	A	B	C	D	E	35	A	B	C	D	E	45	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	26	A	B	C	D	E	36	A	B	C	D	E	46	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	27	A	B	C	D	E	37	A	B	C	D	E	47	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	28	A	B	C	D	E	38	A	B	C	D	E	48	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	29	A	B	C	D	E	39	A	B	C	D	E	49	A	B	C	D	E
C	O	E	A	B	C	D	E	30	A	B	C	D	E	40	A	B	C	D	E	50	A	B	C	D	E

Inicio. \_\_\_\_\_ Hora. fin. \_\_\_\_\_ Tiempo empleado \_\_\_\_\_

MARQUE  
CUADERNO

# RAZONAMIENTO ABSTRACTO

Instrucciones.

MARQUE SUS RESPUESTAS  
POR SEPARADO EN LA HOJA  
DE RESPUESTAS.

En esta hoja de respuestas, localice el espacio correspondiente a Razonamiento Abstracto. Anote los datos que se le piden.

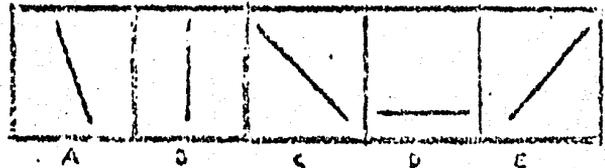
En esta prueba encontrará filas de dibujos o figuras. Cada fila es un problema. Entre las figuras de la izquierda las llamamos "figuras problema" y a las 5 figuras de la derecha las llamamos "figuras respuesta". Las 4 "figuras problema" forman una serie con cierta relación entre sí. Usted debe escoger entre las 5 "figuras respuesta" aquella que sea la siguiente en la serie de figuras problema.

Problema X.

Figuras Problema.



Figuras Respuesta.

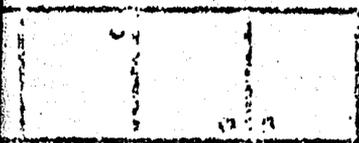


En la fila de las "figuras problema" la primera está vertical y en los cuadros sucesivos va cayendo hacia la derecha. En el cuadro siguiente estará totalmente horizontal. Entre las 5 "figuras respuesta" la línea del cuadro D está horizontal, lo que indica que D es la respuesta correcta.

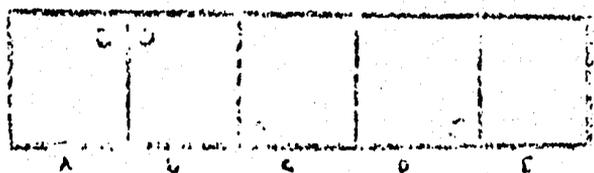
A	B	C	D	E
••	••	••	••	••
••	••	••	••	••
••	••	••	••	••
••	••	••	••	••

Problema Y.

Figuras Problema.



Figuras Respuesta.

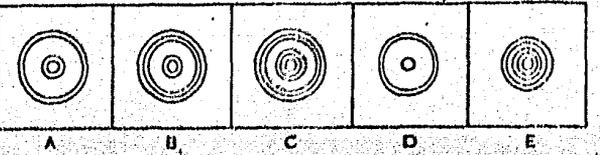
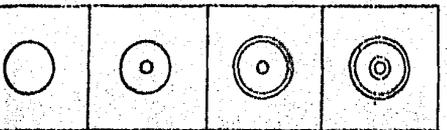
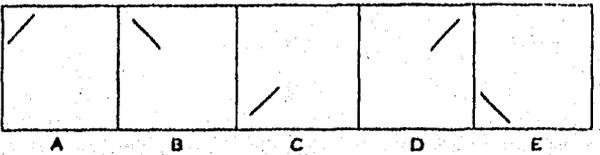
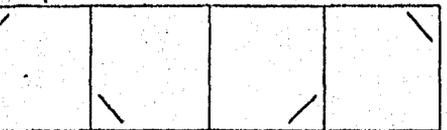
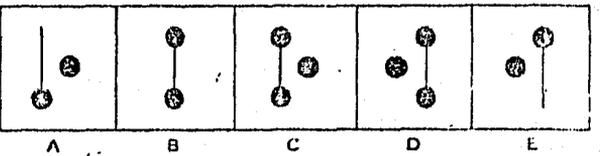
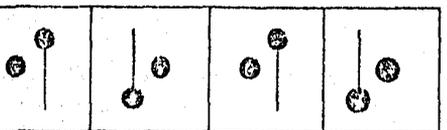
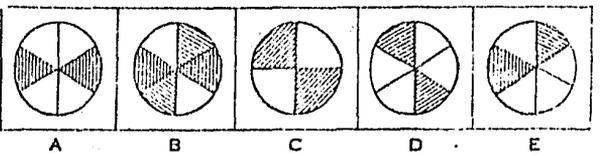
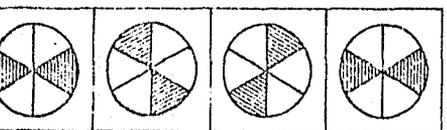
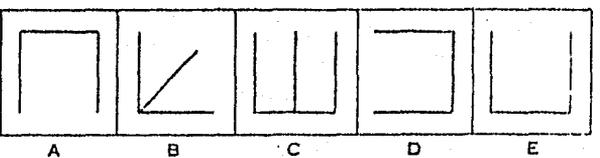
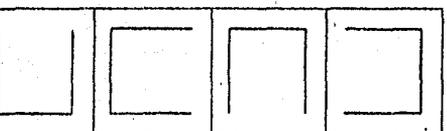
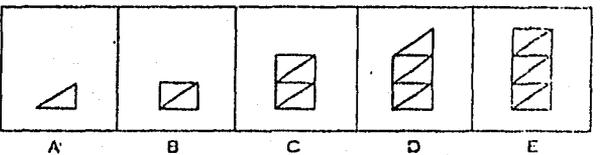
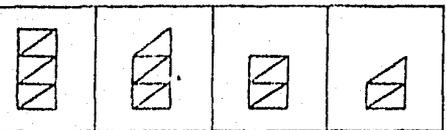
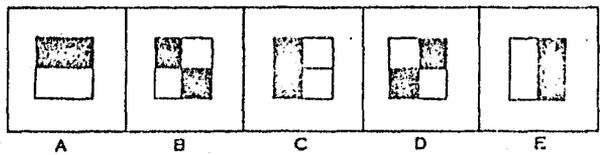
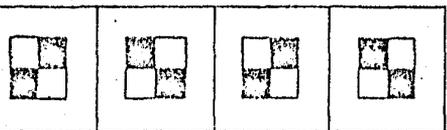
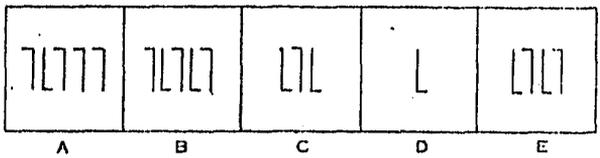
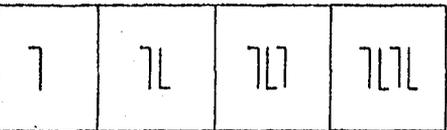
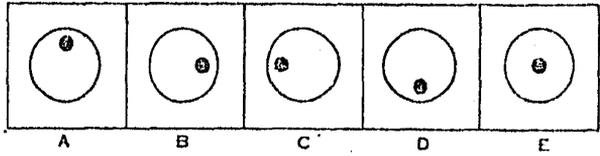
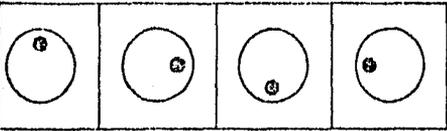
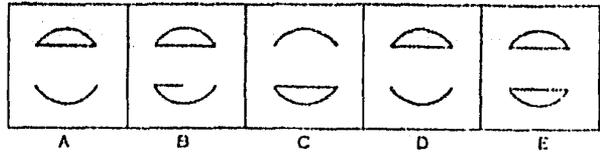
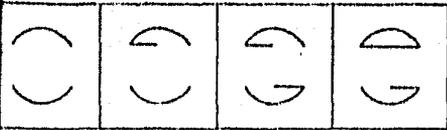


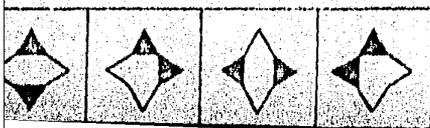
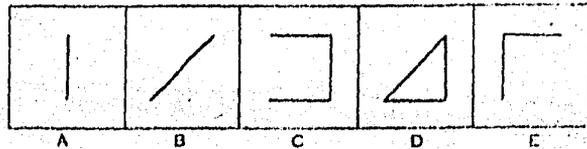
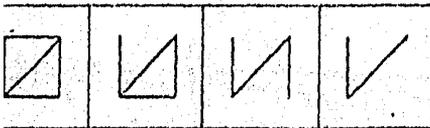
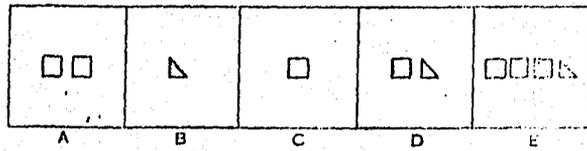
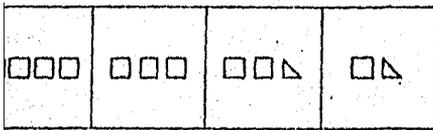
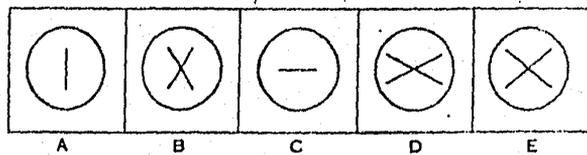
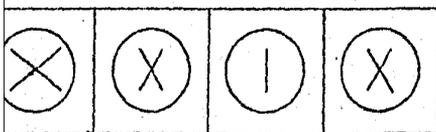
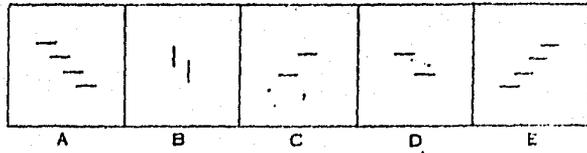
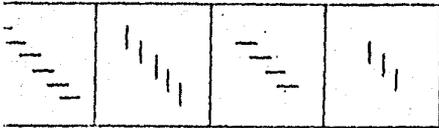
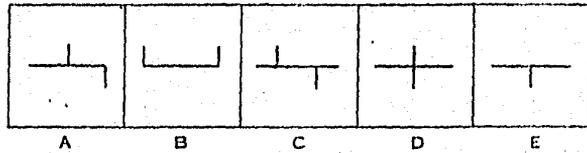
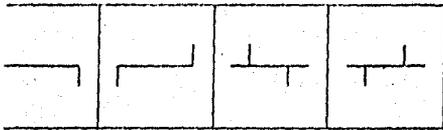
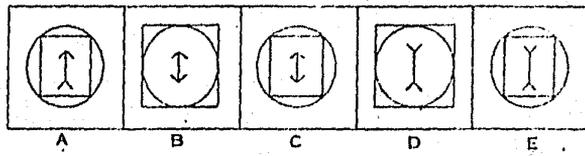
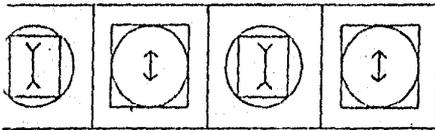
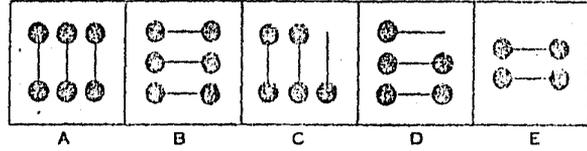
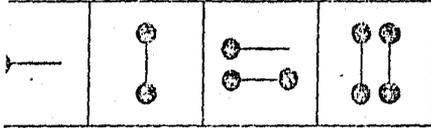
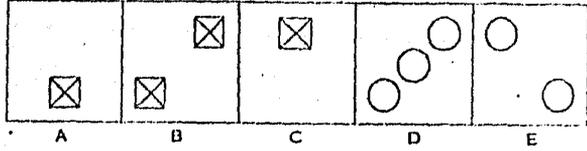
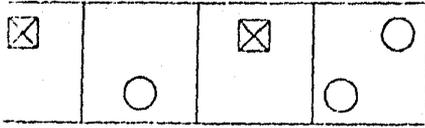
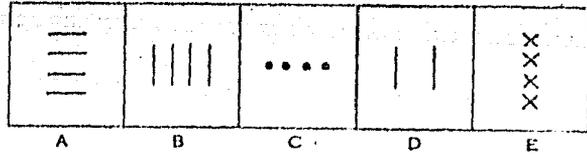
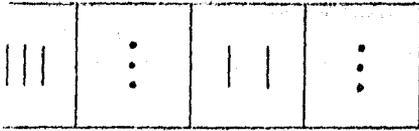
En esta fila de figuras ve que el punto negro va colocándose en las distintas esquinas del cuadro si se le va dando un trazo circular: superior izquierdo, superior derecho, inferior derecha, inferior izquierdo. ¿En qué posición estará en el siguiente? Volverá al ángulo superior izquierdo. El cuadro B entre las figuras respuesta es el correcto.

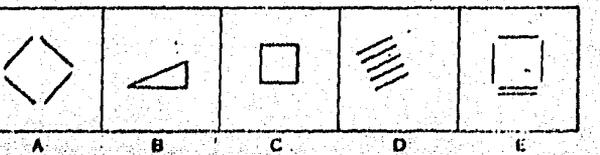
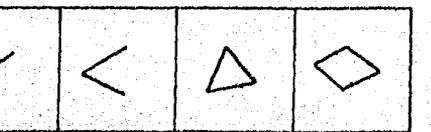
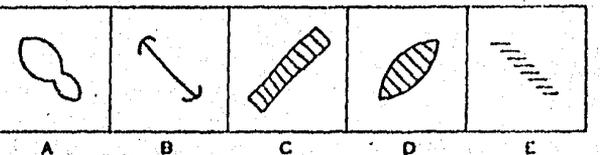
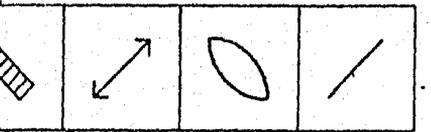
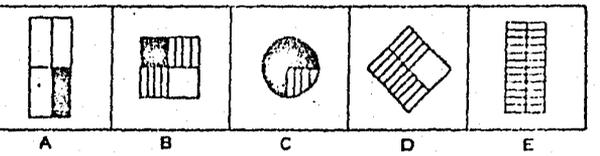
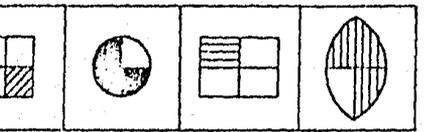
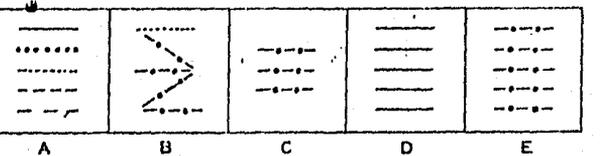
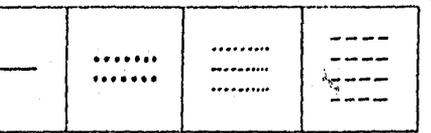
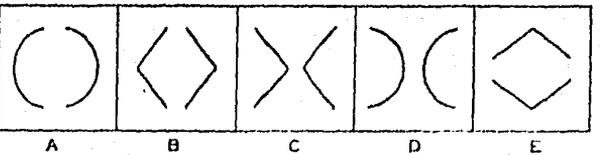
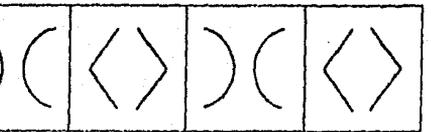
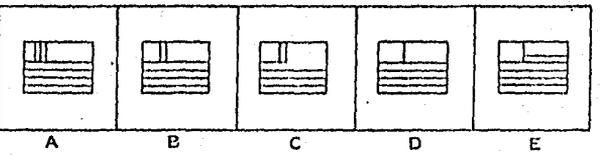
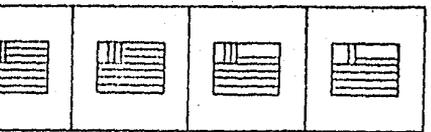
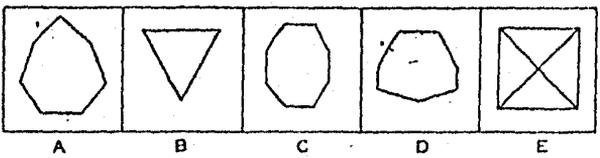
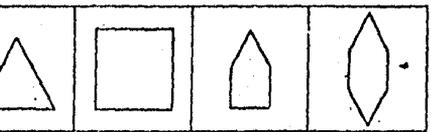
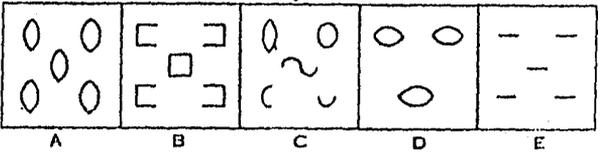
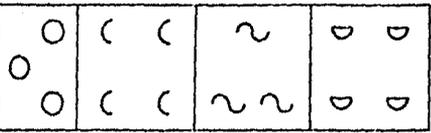
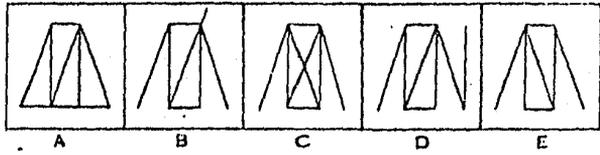
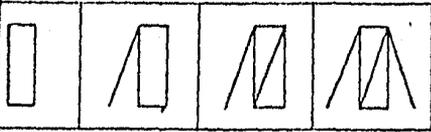
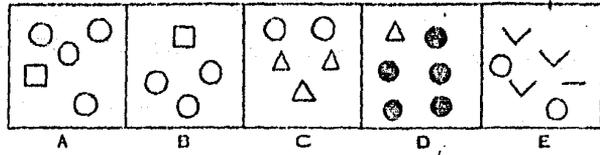
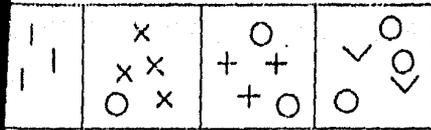
A	B	C	D	E
••	••	••	••	••
••	••	••	••	••
••	••	••	••	••
••	••	••	••	••

PROBLEMA DE FIGURAS

RESPUESTA DE FIGURAS







- Descripción de la Prueba

RAZONAMIENTO ABSTRACTO

La prueba de razonamiento abstracto a través del uso de cin cuenta series de diagramas mide qué tan fácil y claramente se puede razonar cuando los problemas se presentan en térmi nos de tamaño o forma, o de posición o de cantidad o de - - otras formas no verbales y no numéricas.

La prueba de razonamiento abstracto, está proyectada como - una medida no verbal de la habilidad de razonamiento del es tudiante. ¿Qué tan bien discurre sobre los problemas aunque no haya palabras que guien?, ¿Qué tan bien se comprenden - - ideas que no están presentadas en palabras o en números?.

Cada item consta de cuatro figuras problema y de cinco lla madas figuras respuesta. Las cuatro figuras problema forman una serie o progresión y el sujeto tiene que averiguar cual de las figuras respuesta es la siguiente o quinta de la se rie.

La serie presentada en cada problema, requiere de la percep ción del principio que rige los cambios en los diagramas. En cada caso el estudiante debe descubrir el principio o - - los principios que gobiernan el cambio de la figura y dar - evidencia de su entendimiento, designando el diagrama que - lógicamente debe seguir.

Se tuvo un cuidado considerable para prevenirse contra cual quier factor de discriminación que contaminara las medicio nes obtenidas. Muchas pruebas de dibujos o figuras rinden -

puntajes ambiguos porque requieren que el estudiante discrimine entre líneas y área que difieren pero muy ligeramente en forma o en tamaño.

En esta prueba los diseños usados han sido seleccionados de manera que todos los dibujos sean grandes y claros y que -- las diferencias entre los diagramas sucesivos sean obvias. En cada caso, la tarea consiste en visualizar los cambios - dentro de los principios operativos pensar con símbolos abstractos. La complejidad se obtiene de la dificultad conceptual creciente.

Las diferencias son aparentes y el encontrar por qué difieren los modelos, es el ejercicio intelectual.

En la batería del D.A.T. la prueba de razonamiento abstracto complementa los aspectos de la inteligencia de las pruebas verbal y numérica, ya que investiga la habilidad para - percibir relaciones en modelos de figuras abstractas, generalización y educación de principios de diseño lingüístico ya que la habilidad para razonar con palabras, no es la misma que la habilidad para razonar con figuras abstractas.

La prueba de razonamiento abstracto no puede substituir a - la prueba de razonamiento verbal, sin embargo puede ser - - útil, como un chequeo en el puntaje verbal en algunos casos en que se sospeche falta de conocimiento o impedimentos de lenguaje. Por ejemplo, si un estudiante con antecedentes extranjeros, tiene un puntaje bajo en la prueba de razonamiento verbal, pero es relativamente alto cuando trata con figuras abstractas, el consejero tendrá una buena razón para poner en duda la validez del puntaje de la prueba verbal con

respecto a ese estudiante.

El razonamiento abstracto hace pareja con las dos siguientes pruebas: Relaciones Espaciales y Razonamiento Mecánico en la predicción de éxito en muchos tipos de trabajo mecánico, técnico y de habilidades industriales. Ejemplos: el hombre que repara descomposturas poco usuales, el químico, el físico, el biólogo; que buscan entender un proceso invisible, el programador que planea el trabajo de una computadora electrónica, el ingeniero de sistemas, etc.. Todos encuentran de gran importancia esta habilidad, ya que es primordial el llevar un procedimiento lógico en la mente.

#### ADMINISTRACION

El subtest R.A. tiene varias formas de administración, según los objetivos específicos, individual o grupal:

- a) Aplicación de la prueba sin combinación con otra. Empleando 25 minutos después de las instrucciones (para las que se recomiendan) 15 minutos.
- b) En combinación; para tener una medida complementaria a los aspectos de inteligencia de las pruebas verbal y numérica.
- c) La prueba de Razonamiento Abstracto se puede combinar también con las pruebas de Razonamiento Mecánico y Relaciones Espaciales para predecir el éxito en trabajos de tipo mecánico que buscan entender un proceso invisible, físico-químico, biológico, programador.

d) Otra forma de administración, es utilizándola como parte integrante de la batería del D.A.T. en una sesión de 120 minutos para combinarla con tres pruebas, de la siguiente manera:

#### MINUTOS

25	Instrucciones y Descansos
25	Razonamiento Abstracto
30	Habilidad Numérica
30	Razonamiento Verbal
10	Velocidad y Exactitud

y después otra sesión de 115 minutos para aplicar la otra parte de la Batería del D.A.T..

#### MINUTOS

10	Instrucciones
30	Razonamiento Mecánico
25	Relaciones Espaciales
10	Ortografía
25	Gramática

Descanso después de dos pruebas 10 minutos.

#### FORMA DE CALIFICACION

##### Calificación a mano

Si la prueba va a ser calificada a mano, debe asegurarse que sea contestada a lápiz y que los estudiantes tengan una goma para borrar en caso de equivocaciones. Para este tipo

de calificación se cuenta con una plantilla perforada que es colocada sobre cada hoja de respuestas y para registrar aciertos. Es conveniente antes, anular con una línea en rojo los reactivos en los que aparezcan más de una respuesta.

### Calificación a Máquina

En caso de calificar con máquina se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Distribuir un lápiz de plomo electrográfico a cada uno de los estudiantes y señalar la importancia de su uso.
- b) Conocer qué tipo de máquina de las marcas que hay en el mercado es posible utilizar de acuerdo al diseño de la hoja de respuestas.

El total de aciertos nos dan el puntaje crudo para ser después traducido en percentil de acuerdo a las normas establecidas por grado de escolaridad, edad y sexo.

## II. DISEÑO DE LA INVESTIGACION DEL ESTUDIO NORMATIVO

adecuación de una prueba como el D.A.T. a una cultura - idioma, tradiciones, estructura familiar y social, así - educativos, implica un gran número de obstáculos que labor minuciosa para lograrlo.

Se produjo a través de criterios genéricos los cuales orientados a pasos específicos a seguir los criterios genéricos in- como: el mantener hasta donde sea posible la metodolo- que se utilizó en el país de origen, mantener constan- de aplicación, calificación y el tratamiento estadísti- mos demostrar <sup>en</sup> nuestra tesis que las normas de evaluación en la población de norteamericanos no son las adecuadas pa- a la población mexicana.

nos a la administración de la prueba

ción del manual y de las pruebas. Basándonos en la traduc- algunas pruebas fueron modificadas. La prueba de razonamien- abstracto no tuvo ninguna modificación.

Aplicación y Adiestramiento

metimos a una autoaplicación con el fin de lograr conoci- en todo lo referente a la administración y manejo de las - IS.

realizada por Nina T. Rivero Boorrell D,

## SELECCION DE POBLACION

Se seleccionó una muestra representativa (10% de la población por vocacional) de la población estudiantil de enseñanza media superior (vocacional) en el Instituto Politécnico Nacional por ser este el nivel educativo que más nos interesaba para fines de orientación. Además contamos con mayor cooperación de los compañeros y autoridades.

			MUESTRA
Población Total en Vocacionales del I.P.N.		16,483	1,686
1971	Hombres	14,219	1,306
	Mujeres	2,264	380

### POBLACION TOTAL EN VOCACIONALES 1971 AMBOS TURNOS

VOCACIONAL	TOTAL HOMBRES	TOTAL MUJERES	TOTAL ALUMNOS
1	1,129	76	1,205
2	2,299	40	2,335
3	1,625	105	1,730
4	2,570	92	2,662
5	4,304	1,093	5,397
6	756	583	1,339
7	1,540	275	1,815
	14,219	2,264	16,483

A través de una selección al azar fue como se obtuvo la muestra representativa que fue de

Hombres	-	1,306
Mujeres	-	380
T O T A L		1,686

Las edades de los sujetos de la muestra seleccionada fueron entre 14 y 25 años.

El grado escolar de donde se obtuvo, la muestra y al que se limitó la investigación fue el primer grado del ciclo vocacional.

### Instrumentos

1. Prueba de razonamiento abstracto del D.A.T. forma M de Sea shore W. y B. presentada en forma de cuadernillo independiente a los otros subtest para facilitar la aplicación.

El cuadernillo tiene una presentación con instrucciones para realizar el trabajo y consta de 4 hojas con 50 problemas.

2. Hoja de respuestas para ser calificada en forma manual.
3. Plantilla con la clave para calificar.

## PROCEDIMIENTO

### Administración y Calificación

La administración de las pruebas se organizó por vocacionales y con los alumnos seleccionados al azar a través de las listas de los grupos del 1er. grado en los turnos matutino y vespertino.

Se seleccionaron las primeras horas del inicio del turno para no encontrar fatiga en los jóvenes al momento de la aplicación. Se invitó a los alumnos a cooperar en este trabajo y se señaló que era totalmente voluntario, que no interferiría en su rendimiento escolar, dándoles la oportunidad de salir del salón si no estaban de acuerdo en participar.

Formamos grupos de 25 a 35 jóvenes por salón, con 2 aplicadores para dar instrucciones, proporcionar ya en la administración información, señalar tiempo y vigilar para evitar que los sujetos copiaran.

- 1o. Se repartieron primero las hojas de respuesta para que anotaran la información personal que se les requería: nombre, edad, sexo, turno y vocacional, c/años y meses.
- 2o. Confirmados los datos se repartían los cuadernillos y se procedía a la lectura (junto con ellos) de las instrucciones, dadas en voz alta por el aplicador, aclarando dudas sobre la forma de contestar mediante ejemplos en el pizarrón la orden de inicio se daba hasta que no hubiera dudas sobre lo que tenían que hacer.

Se especificó el tiempo límite para la ejecución. Generalmente en cada sesión de trabajo se aplicaron 4 subtest del D.A.T., dos de tiempo largo como -habilidad numérica y razonamiento verbal y 2 de tiempo más corto como ortografía y gramática.

En esta fase del procedimiento se controlaron los siguientes aspectos:

- a) Grado de escolaridad
- b) Disposición de los sujetos
- c) Forma de presentación del material
- d) Instrucciones
- e) Número de sujetos por grupo
- f) Hora de realización
- g) Actitud de los aplicadores
- h) Tiempos de ejecución
- i) Combinación de las pruebas
- j) Lugar de realización del trabajo
- k) Número de aplicadores por grupo

### Calificación

Esta fase se realizó entre todas las integrantes del grupo, indistintamente calificamos las hojas de respuestas de los 8 subtests, para lo cual cada uno elaboró su juego de plantillas para la calificación manual.

Haciéndose posteriormente cuádras de concentración de puntaje brutos que nos llevó varias sesiones de trabajo. A manera de comprobación se recalificaron algunas hojas de respuesta para verificar datos.

Con los datos recopilados vertidos en los cuadros de concentración de puntaje bruto se procedió a hacer el análisis de los mismos a través de:

1. Tabulaciones por edad
2. Tabulaciones por sexo
3. Tablas de distribución de frecuencias
4. Obtención del coeficiente de confiabilidad y medidas de tendencia central

Media Aritmética

Mediana

Modo

5. Obtención de medidas de variabilidad

Dispersión Promedio

Varianza

Desviación Estándar

Desviación Semi-Intercuartilar

6. Obtención de normas percentilares con la fórmula (Spiegel 1961)

$$P_n = L_i + \left( \frac{\frac{N \times n}{100} - f_a}{f} \right) i$$

En la que:

- $P_n$  = Percentil que se desea calcular
- $L_i$  = Límite inferior del intervalo donde cae el percentil
- $N$  = Número total de medidas
- $n$  = Percentil calculado
- $f_a$  = Frecuencia acumulada hasta intervalo anterior
- $f$  = Frecuencia del intervalo donde cae el percentil
- $i$  = Tamaño del intervalo de clase donde cae el percentil

#### 7. Obtención del coeficiente de confiabilidad

#### 8. Elaboración de gráficas

La mayor parte de estos datos se obtuvo por medio de la calculadora "Lagos 270" de la Olivetti.

## RESULTADOS

Uno de nuestros primeros trabajos realizados en esta fase de resultados fue el de determinar el coeficiente de confiabilidad de la prueba estandarizada.

La confiabilidad de una prueba se refiere a la consistencia con la cual se obtiene un resultado cuando se utilizan formas idénticas o equivalentes de un test. Sería imposible hacer predicciones significativas o precisas a partir de los resultados de un test no confiable.

La fórmula empleada fue:

$$rit = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{\sigma^2 - \Sigma PQ}{\sigma^2} \right)$$

de (Thorndike y Hagen 1970) en la que:

rit = Coeficiente de confiabilidad del test

n = Número de elementos

$\sigma$  = Desviación típica del total de puntuaciones

$\Sigma PQ$  = Se obtiene tabulando la proporción de personas que aprueban (P) cada elemento y las que no lo aprueban (Q). Se calcula el producto de P y W para cada elemento y se suma el total de productos, lo que nos da  $\Sigma PQ$ .

La confiabilidad obtenida para el test aplicada a hombres fue de .9320. (Tabla 1)

El coeficiente de confiabilidad obtenido para el test aplicado a mujeres fue de .9064. (Tabla II)

Para llegar a establecer normas es necesario estandarizar la aplicación del test, si es que pretende que esas normas tengan algún valor.

El desarrollo estadístico seguido para la obtención de los datos se presenta en las Tablas III a la XII.

La población estudiada fue clasificada por sexo y por edades con el propósito de obtener percentiles en cada una de las -- (categorías):

MUJERES	MUESTRA	
14-15 años	87	
16-17 años	220	
18- y más	73	
		TOTAL 380
HOMBRES		
14-15 años	144	
16-17 años	706	
18-19 años	305	
20 y más	151	
		TOTAL 1306

Tabla III	Distribución de Frecuencias por Edad y Sexo
Tabla IV	Medidas de Tendencia Central y de Variabilidad Mujeres 14-15 Años
Tabla V	Mujeres 16-17 Años
Tabla VI	Mujeres 18 y Más Años
Tabla VII	Medidas de Tendencia Central y de Variabilidad Población Total de Mujeres
Tabla VIII	Medidas de Tendencia Central y Variabilidad Hombres 14-15 Años
Tabla IX	Hombres 16-17 Años
Tabla X	Hombres 18-19 Años
Tabla XI	Hombres 20 ó Más Años
Tabla XII	Hombres Población Total

Nuestros resultados finales y propósito de la investigación fueron los percentiles calculados con la fórmula (Spiegel, 1961).

$$P_n = L_i + \left( \frac{\frac{N_{xn}}{100} - f_a}{f} \right) i$$

(Young y Veldman, pag. 72)

y se presentan por sexo y por edad en las páginas siguientes.

Tabla XIII	Percentiles para Mujeres 14-15 Años
Tabla XIV	Percentiles para Mujeres 16-17 Años
Tabla XV	Percentiles para Mujeres 18 ó Más Años
Tabla XVI	Percentiles Mujeres Población Total
Tabla XVII	Percentiles Hombres 14-15 Años
Tabla XVIII	Percentiles para Hombres 16-17 Años
Tabla XIX	Percentiles para Hombres 18-19 Años
Tabla XX	Percentiles para Hombres 20 ó Más Años
Tabla XXI	Percentiles para Hombres Población Total

TABLAS COMPARATIVAS DE PERCENTILES OBTENIDOS CON  
LA MUESTRA INVESTIGADA CON LA MUESTRA NORTEAMERICANA

Tabla XXII	Comparación de Percentiles Población de Hom <u>br</u> es IPN  Grado 10o. con Percentiles Población de Hom <u>br</u> es E.E.U.U.
Tabla XXIII	Comparación de Percentiles Población de Mu <u>je</u> res IPN  Grado 10o. con Percentiles Población de Mu <u>je</u> res E.E.U.U.
Tabla XXIX	Tabla Comparativa por Sexos Población Total Estudiantes Mexicanos IPN 4o. Año Vocacio <u>-</u> nal

TABLA I

CALCULO DE LA MEDIA EN UNA MUESTRA DE 100 SUJETOS  
 DEL SEXO MASCULINO PARA OBTENER EL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD

x	f	fx
4	1	4
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	2	18
10	2	40
11	4	44
12	3	36
13	0	0
14	0	0
15	4	60
16	2	32
17	1	17
18	2	36
19	1	19
20	1	20
21	1	21
22	6	132
23	3	69
24	2	48
25	3	75

TABLA I

x	f	fx
26	3	78
27	3	81
28	5	140
29	3	87
30	2	60
31	1	31
32	4	128
33	5	165
34	3	102
35	8	280
36	5	180
37	1	37
38	2	76
39	3	117
40	6	240
41	2	82
42	1	42
43	3	129
44	1	44
45	1	45
	100	2795

$$M = \frac{Fx}{N}$$

$$M = 27.95$$

TABLA I  
 CALCULO DE LA DESVIACION EN UNA MUESTRA DE 100 SUJETOS  
 DEL SEXO MASCULINO PARA OBTENER EL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD R.A.

No.	x	$\chi$	$\chi^2$
1	45	17.1	292.41
2	44	16.1	259.21
3	43	15.1	240.25
4	43	15.1	240.25
5	43	15.1	240.25
6	42	14.1	198.81
7	41	13.1	171.61
8	41	13.1	171.61
9	40	12.1	146.41
10	40	12.1	146.41
11	40	12.1	146.41
12	40	12.1	146.41
13	40	12.1	146.41
14	40	12.1	146.41
15	39	11.1	123.21
16	39	11.1	123.21
17	39	11.1	123.21
18	38	10.1	102.01
19	38	10.1	102.01
20	37	9.1	82.81
21	36	8.1	65.61
22	36	8.1	65.61
23	36	8.1	65.61
24	36	8.1	65.61
25	36	8.1	65.61

No.	x	$\bar{x}$	$\bar{x}^2$
26	35	7.1	50.41
27	35	7.1	50.41
28	35	7.1	50.41
29	35	7.1	50.41
30	35	7.1	50.41
31	35	7.1	50.41
32	35	7.1	50.41
33	35	7.1	50.41
34	34	6.1	37.21
35	34	6.1	37.21
36	34	6.1	37.21
37	33	5.1	26.01
38	33	5.1	26.01
39	33	5.1	26.01
40	33	5.1	26.01
41	33	5.1	26.01
42	32	4.1	16.81
43	32	4.1	16.81
44	32	4.1	16.81
45	32	4.1	16.81
46	31	3.1	9.61
47	30	2.1	4.41
48	30	2.1	4.41
49	29	1.1	1.21
50	29	1.1	1.21

No.	x	$\chi$	$\chi^2$
51	29	1.1	1.21
52	28	.1	.10
53	28	.1	.10
54	28	.1	.10
55	28	.1	.10
56	28	.1	.10
57	27	.9	.81
58	27	.9	.81
59	27	.9	.81
60	26	- 1.9	3.61
61	26	- 1.9	3.61
62	26	- 1.9	3.61
63	25	- 2.9	8.41
64	25	- 2.9	8.41
65	25	- 2.9	8.41
66	24	- 3.9	15.21
67	24	- 3.9	15.21
68	23	- 4.9	24.01
69	23	- 4.9	24.01
70	23	- 4.9	24.01
71	22	- 5.9	34.81
72	22	- 5.9	34.81
73	22	- 5.9	34.81
74	22	- 5.9	34.81
75	22	- 5.9	34.81

No.	x	$\bar{x}$	$\bar{x}^2$
76	22	- 5.9	34.81
77	21	- 6.9	47.61
78	20	- 7.9	62.41
79	19	- 8.9	79.21
80	18	- 9.9	98.01
81	18	- 9.9	98.01
82	17	-10.9	118.81
83	16	-11.9	141.61
84	16	-11.9	141.61
85	15	-12.9	166.41
86	15	-12.9	166.41
87	15	-12.9	166.41
88	15	-12.9	166.41
89	12	-15.9	252.81
90	12	-15.9	252.81
91	12	-15.9	252.81
92	11	-16.9	285.61
94	11	-16.9	285.61
95	11	-16.9	285.61
96	10	-17.9	320.41
97	10	-17.9	320.41
98	9	-18.9	357.21
99	9	-18.9	357.21
100	4	-23.9	571.21
			9742.17

$$\frac{\sum x^2}{N-1}$$

$$s = \sqrt{\frac{9742.17}{99}} = \sqrt{98.4057}$$

$$V = 98.4057$$

$$s = 9.919$$

CALCULO DEL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD  
DEL TEST DE R.A. APLICADO A POBLACION MASCULINA

	P	Q	PQ
1	.97	.03	.0291
2	.56	.44	.2464
3	.83	.17	.1411
4	.76	.24	.1824
5	.76	.24	.1824
6	.79	.21	.1659
7	.71	.29	.2059
8	.78	.22	.1716
9	.71	.29	.2059
10	.74	.26	.1924
11	.58	.42	.2436
12	.83	.17	.1411
13	.77	.23	.1771
14	.66	.34	.2244
15	.64	.36	.2304
16	.83	.17	.1411
17	.65	.35	.2275
18	.66	.34	.2244
19	.74	.26	.1924
20	.72	.28	.2016
21	.57	.43	.2451
22	.52	.48	.2496
23	.63	.37	.2331
24	.53	.47	.2491
25	.58	.42	.2436

TABLA I

	P	Q	PQ
26	.66	.34	.2244
27	.58	.42	.2436
28	.43	.57	.2491
29	.56	.44	.2464
30	.53	.47	.2491
31	.38	.62	.2356
32	.58	.42	.2436
33	.40	.60	.2400
34	.70	.30	.2100
35	.47	.53	.2491
36	.48	.52	.2496
37	.60	.40	.2400
38	.35	.65	.2275
39	.34	.66	.2244
40	.79	.21	.1659
41	.31	.69	.2139
42	.50	.50	.2500
43	.16	.84	.1344
44	.26	.74	.1924
45	.31	.69	.2139
46	.50	.50	.2500
47	.24	.76	.1824
48	.15	.85	.1275
49	.08	.92	.0736
50	.10	.90	.0900
			8.4819

$$rt = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{\sigma^2 - \sum PQ}{\sigma^2} \right)$$

$$rt = \left( \frac{50}{49} \right) \left( \frac{98.4057 - 8.4819}{98.4057} \right) = 89.9238$$

$$rt = (1.02) \left( \frac{89.9238}{98.4057} \right) = 0.9138$$

$$rt = (1.02) (.9138)$$

$$rt = .9320$$

TABLA II  
 CALCULO DE LA MEDIA EN UNA MUESTRA DE 100 SUJETOS  
 DEL SEXO FEMENINO PARA OBTENER COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

$$M = \frac{2680}{100} = 26.80$$

x	f	Fx
3	1	3
5	1	5
8	1	8
9	1	9
10	2	20
11	3	33
12	1	12
13	1	13
14	2	28
15	2	30
16	2	32
17	2	34
19	4	76
20	2	40
21	1	21
22	3	66
23	4	92
24	6	144
25	2	50

TABLA II

x	f	Fx
26	2	52
27	1	27
28	6	168
29	4	116
30	5	150
31	5	155
32	8	256
33	7	231
34	1	34
35	5	175
36	3	108
37	1	37
38	1	38
39	2	78
40	3	120
41	2	82
43	1	43
44	1	44
50	1	50
	100	2680

$$M = \frac{\sum Fx}{N}$$

$$M = 26.80$$

TABLA II  
 CALCULO DE LA DESVIACION EN UNA MUESTRA DE 100  
 SUJETOS DE SEXO FEMENINO

No.	x	$\bar{x}$	$\bar{x}^2$
1	50	23.20	538.24
2	44	17.20	295.84
3	43	16.20	262.44
4	41	14.20	261.64
5	41	14.20	261.64
6	40	13.20	174.24
7	40	13.20	174.24
8	40	13.20	174.24
9	39	13.20	148.84
10	39	13.20	148.84
11	38	11.20	125.44
12	37	10.20	104.04
13	36	9.20	83.64
14	36	9.20	83.64
15	36	9.20	83.64
16	35	8.20	67.24
17	35	8.20	67.24
18	35	8.20	67.24
19	35	8.20	67.24
20	35	8.20	67.24
21	34	7.20	51.84
22	33	6.20	38.44
23	33	6.20	38.44
24	33	6.20	38.44
25	33	6.20	38.44

No.	x	$x$	$x^2$
26	33	6.20	38.44
27	33	6.20	38.44
28	33	6.20	38.44
29	32	5.20	27.44
30	32	5.20	27.44
31	32	5.20	27.44
32	32	5.20	27.44
33	32	5.20	27.44
34	32	5.20	27.44
35	32	5.20	27.44
36	32	5.20	27.44
37	31	4.20	17.64
38	31	4.20	17.64
39	31	4.20	17.64
40	31	4.20	17.64
41	31	4.20	17.64
42	30	3.20	10.24
43	30	3.20	10.24
44	30	3.20	10.24
45	30	3.20	10.24
46	30	3.20	10.24
47	29	2.20	4.84
48	29	2.20	4.84
49	29	2.20	4.84
50	29	2.20	4.84

No.	x	$x$	$x^2$
51	28	1.20	1.44
52	28	1.20	1.44
53	28	1.20	1.44
54	28	1.20	1.44
55	28	1.20	1.44
56	28	1.20	1.44
57	26	.20	.04
58	26	.20	.04
59	26	.20	.04
60	25	- 1.80	3.24
61	25	- 1.80	3.24
62	24	- 2.80	7.84
63	24	- 2.80	7.84
64	24	- 2.80	7.84
65	24	- 2.80	7.84
66	24	- 2.80	7.84
67	24	- 2.80	7.84
68	23	- 3.80	14.44
69	23	- 3.80	14.44
70	23	- 3.80	14.44
71	23	- 3.80	14.44
72	22	- 4.80	23.04
73	22	- 4.80	23.04
74	22	- 4.80	23.04
75	21	- 5.80	33.64

No.	x	$\bar{x}$	$\bar{x}^2$
76	20	- 6.80	46.24
77	20	- 6.80	46.24
78	19	- 7.80	60.84
79	19	- 7.80	60.84
80	19	- 7.80	60.84
81	19	- 7.80	60.84
82	17	- 9.80	96.04
83	17	- 9.80	96.04
84	16	-10.80	116.64
85	16	-10.80	116.64
86	15	-11.80	139.24
87	15	-11.80	139.24
88	14	-12.80	163.84
89	14	-12.80	163.84
90	13	-13.80	190.44
91	12	-14.80	219.04
92	11	-15.80	249.64
93	11	-15.80	249.64
94	11	-15.80	249.64
95	10	-16.80	282.24
96	10	-16.80	282.24
97	9	-17.80	316.84
98	8	-18.80	353.44
99	5	-21.80	472.24
100	3	-23.80	566.44
			8978.00

CALCULO DEL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD  
DEL TEST DE R.A. APLICADO A POBLACION FEMENINA

	P	Q	PQ
1	.97	.3	.0291
2	.84	.16	.1344
3	.86	.14	.1204
4	.83	.18	.1476
5	.79	.21	.1659
6	.70	.30	.2100
7	.61	.39	.2379
8	.75	.25	.1875
9	.57	.43	.2451
10	.80	.20	.1600
11	.62	.38	.2356
12	.86	.14	.1204
13	.75	.25	.1875
14	.67	.33	.2211
15	.53	.47	.2471
16	.80	.20	.1600
17	.69	.31	.2139
18	.68	.32	.2136
19	.60	.40	.2400
20	.72	.28	.2016
21	.60	.40	.2400
22	.59	.41	.2419
23	.58	.42	.2436
24	.56	.44	.2464
25	.46	.54	.2484

TABLA II

	P	Q	PQ
26	.60	.40	.2400
27	.49	.51	.2499
28	.39	.61	.2379
29	.60	.40	.2400
30	.44	.56	.2464
31	.35	.65	.2275
32	.38	.62	.2356
33	.29	.71	.2059
34	.56	.44	.2464
35	.41	.59	.2419
36	.37	.63	.2331
37	.44	.56	.2464
38	.29	.71	.2059
39	.38	.62	.2356
40	.77	.23	.1771
41	.21	.79	.1659
42	.36	.64	.2304
43	.27	.73	.1971
44	.33	.67	.2211
45	.16	.84	.1344
46	.50	.50	.2500
47	.33	.67	.2211
48	.10	.90	.0900
49	.12	.88	.1056
50	.11	.89	.0979
			10.0881

$$t = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{\sigma^2 - \sum PQ}{\sigma^2} \right)$$

$$t = \frac{(50)}{49} \left( \frac{90.68 - 10.0881}{90.68} \right)$$

$$rt = (1.02) (.8887)$$

$$rt = .9064$$

RAZONAMIENTO ABSTRACTO

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD PARA MUJERES  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LOS PUNTAJES POR EDAD DE MUJERES

ITEM	E D A D E S												TOTAL
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
47	1												1
46													
45													
44		1	1										2
43				2	1								3
42				1									1
41			2	1	1								4
40		1			2								3
39		1	5	3									9
38		4	3	1						1			9
37	1	2		3									6
36		1	3	4				1					9
35		3	2	6	3	1						1	16
34		4	5				1						10
33	1	4	6	6	7	2					1		27
32		3	4	4	1								12
31		5	5	3	2	1						1	17
30		4	4	2	3								13
29		2	9	4	1								16
28		3	5	4	1	1	1						15
27		3	3	3		1							10
26		3	4	3	1						1		12
25		3	3	3	3				1	1			14

TABLA III

ITEM	E D A D E S												TOTAL
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
24		4	2	6	1								13
23		2	5	3	1	1				1		1	14
22		3	3	6	1				1				14
21		2	4	4			2					1	13
20		2	3	3	3	1							12
19		1	3	4									8
18		3	4	1	1								9
17		4	3	4	1				1				13
16		1	2	1		1							5
15	1		5	4	1							1	12
14		3	3	1									7
13		1	2	1		1	1						6
12		1	4	1		1	1						8
11	1	1	2	2	1								7
10		3		1	3	1							8
9			2	2									4
8	1		2	2									5
7			1										1
6		1	6		1								8
5		1		1									2
4													
3		1			1								2
2													
1													
	6	81	120	100	41	12	6	1	3	3	2	5	380
	87		220		53			20					
	73												

TABLA III

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE LOS PUNTAJES POR EDAD EN HOMBRES

ITEM	E D A D E S												TOTAL
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25+	
47													2
46	1			1									2
45			2		1	1							4
44		3	1	3	1								8
43	1	2	1	1	3		1						9
42			5	7	2		1						15
41		3	6	7	1	3	1					1	22
40	1	2	9	16	4	1							33
39		6	10	5	2	1							24
38	1	8	8	9		2	3						31
37		2	16	8	3	3	4	2					38
36		6	18	16	4	5	3	2	1			1	56
35	2	7	19	26	8	5	1	2		1	1		72
34		9	13	21	5	1	2	1		1			53
33		11	17	18	12	3	2						63
32		4	15	15	7	4	2	1					48
31		10	20	16	7	6	1	3		1	1		65
30		8	15	8	7	2	2			1	1	1	45
29		4	6	14	9	10	1	6					50
28		7	14	19	13	5	2	3			1		64
27		4	13	11	5		1	2	5	1		1	43
26		9	11	10	8		2	1		2		1	44
25		2	12	7	8	3	3	1	2		1	2	41

TABLA III

ITEM	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25+	TOTAL
24		2	11	10	4	7	1	2	1	2			40
23		7	9	6	6	8	3	1	1			4	45
22		4	9	8	7	4	4	1	2				39
21		1	7	6	5	2	3		1	1			26
20		6	9	8	3	1	1			1		1	30
19		1	11	5	5	2		1			1		26
18		1	9	5	7	4	2		1				29
17			4	4	4	5	1	1	1	2			22
16		2	10	4	3	1	3	1	1			2	27
15		2	10	11	7	4	1		1	1		1	38
14		1	8	9	4		2		1				25
13			4	5	5	4	1						19
12		1	6	11	6	2	1	1	1				29
11			6	8	4	2					1	1	22
10		1	3	4		4	2	2					16
9	1		3	2	2	1		1				1	11
8			2		5	3							10
7		1	6	1	2	1							11
6				3	2			1				1	7
5					2								2
4					1	1							2
3													
2													
	7	137	358	348	194	111	57	36	19	14	7	18	1306
	144		706		305			93		33		25	
	151												

TABLA III

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD  
 PARA MUJERES DE 14-15 AÑOS

x	f	xf	$\Sigma x$	$\Sigma fx$	$\Sigma x^2$	$\Sigma fx^2$	z
47	1	47	21.43	21.43	459.2449	459.2449	2.2447
46							
45							
44	1	44	18.43	18.43	339.6649	339.6649	1.9305
43							
42							
41							
40	1	40	14.43	14.43	208.2249	208.2249	1.5115
39	1	39	13.43	13.43	180.3649	180.3649	1.4067
38	4	152	12.43	49.72	154.5049	618.0196	1.3020
37	3	111	11.43	34.29	130.6449	391.9347	1.1972
36	1	36	10.43	10.43	108.7849	108.7849	1.0925
35	3	105	9.43	28.29	88.9249	266.7747	.9877
34	4	136	8.43	33.72	71.0649	284.2596	.8830
33	5	165	7.43	37.15	55.2049	276.0245	.7782
32	3	96	6.43	10.39	41.3449	124.0347	.6735
31	5	155	5.43	27.15	29.4849	147.4245	.5687
30	4	120	4.43	17.72	19.6249	78.4996	.4640
29	2	58	3.43	6.86	11.7649	23.5298	.3592
28	3	84	2.43	7.29	5.9049	17.7147	.2545
27	3	81	1.43	4.29	2.0449	6.1347	.1497
26	3	78	.43	1.29	.1849	.5547	.0450
25	3	75	.57	1.71	.3249	.9747	.0597

TABLA IV

x	f	xf	$\bar{x}$	f $\bar{x}$	$\bar{x}^2$	f $\bar{x}^2$	z
24	4	96	1.57	6.28	2.4649	9.8596	.1644
23	2	46	2.57	5.14	6.6049	13.2098	.2692
22	3	66	3.57	10.71	12.7449	38.2347	.3739
21	2	42	4.57	9.14	20.8849	41.7698	.4786
20	2	40	5.57	11.14	31.0249	62.0498	.5834
19	1	19	6.57	6.57	43.1649	43.1649	.6881
18	3	54	7.57	22.71	171.9147	171.9147	.7929
17	4	68	8.57	34.28	293.7796	293.7796	.8976
16	1	16	9.57	9.57	91.5849	91.5849	1.0024
15	1	15	10.57	10.57	111.7249	111.7249	1.1071
14	3	42	11.57	34.71	401.5947	401.5947	1.2119
13	1	13	12.57	12.57	158.0049	158.0049	1.3166
12	1	12	13.57	13.57	184.1449	184.1449	1.4214
11	2	22	14.57	29.14	212.2849	424.5698	1.5261
10	3	30	15.57	46.71	242.4249	727.2747	1.6309
9							
8	1	8	17.57	17.57	308.7049	308.70.49	1.8404
7							
6	1	6	19.57	19.57	382.9849	382.9849	2.0499
5	1	5	20.57	20.57	423.1249	423.1249	2.1546
4							
3	1	3	22.57	22.57	509.4049	509.4049	2.3641
	87	2225		690.11		7929.2363	

Medidas de Tendencia Central

M.A. = 25.57  
 Medida Aritmética  
 Moda = 32  
 Mediana  
 Mdn. = 26.6666

Medidas de Dispersión

Rango = 44  
 DP = 7.9322  
 $\sigma$  = 9.5467  
 U = 91.1405  
 Q = 14.156312  
 EP = 7.0781  
 .8453DP = 6.4392  
 .6745 = 6.4392

TABLA IV

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD  
 PARA MUJERES DE 16-17 AÑOS

x	f	fx	$\bar{x}$	$f\bar{x}$	$x^2$	$f\bar{x}^2$	z
44	1	44	19.06	19.06	363.2836	363.2836	2.0489
43	2	86	18.06	36.12	326.1636	652.3272	1.9414
42	1	42	17.06	17.06	291.0436	291.0436	1.8339
41	3	123	16.06	48.18	257.9236	773.7608	1.7264
40							
39	8	312	14.06	112.48	197.6836	1581.4688	1.5114
38	4	152	13.06	52.24	170.5636	682.2544	1.4039
37	3	111	12.06	36.18	145.4436	436.3308	1.2964
36	7	252	11.06	77.42	122.3236	856.2652	1.1889
35	8	280	10.06	80.48	101.2036	809.6288	1.0814
34	5	170	9.06	45.30	82.0836	410.4180	.9739
33	12	396	8.06	96.72	64.9636	779.5632	.8664
32	8	256	7.06	56.48	49.8436	398.7488	.7589
31	8	248	6.06	48.48	36.7236	293.7888	.6514
30	6	180	5.06	30.36	25.6036	153.6216	.5439
29	13	377	4.06	52.78	16.4836	214.2868	.4364
28	9	252	3.06	27.54	9.3636	84.2724	.3289
27	6	162	2.06	12.36	4.2436	25.4616	.2214
26	7	182	1.06	7.42	1.1236	7.8652	.1139
25	6	150	.06	.36	.0036	.0216	.0064

TABLA V

x	f	fx	$x$	$fx$	$x^2$	$fx^2$	z
24	8	192	.06	7.52	.8836	7.0688	.1010
23	8	184	1.94	15.52	3.7636	30.1088	.2085
22	9	198	2.94	26.46	8.6436	77.7924	.3160
21	8	168	3.94	31.52	15.5236	124.1888	.4235
20	6	120	4.94	29.64	24.4036	146.4216	.5310
19	7	133	5.94	41.58	35.2836	246.9852	.6385
18	5	90	6.94	34.70	48.1636	240.8180	.7460
17	7	119	7.94	55.58	63.0436	441.3052	.8535
16	3	48	8.94	26.82	79.9236	239.7708	.9610
15	9	135	9.94	89.46	98.8036	889.2324	1.0685
14	4	56	10.94	43.76	119.6836	478.7344	1.1760
13	3	39	11.94	35.82	142.5636	427.6008	1.2835
12	5	60	12.94	64.70	167.4436	837.2180	1.3910
11	4	44	13.94	55.76	194.3236	777.2944	1.4985
10	1	10	14.94	14.94	223.2036	223.2036	1.6060
9	4	36	15.94	63.76	254.0836	1016.3344	1.7135
8	4	32	16.94	67.76	286.9636	1147.8544	1.8210
7	1	7	17.94	17.94	321.8436	321.8436	1.9285
6	6	36	18.94	113.64	358.7236	2152.3416	2.0360
5	1	5	19.94	19.94	397.6036	397.6036	2.1435
	220	5487		1713.84		19038.1020	

## Tendencia Central

M.A. = 24,94  
 Modo = 29  
 Mdn. = 25.6052

## Dispersión

Rango = 39  
 DP = 7.7901  
 $\sigma$  = 9.3025  
 $\sigma^2$  = 86.5368  
 Q = 14.0072/2  
 EP = 7.0036  
 .8453DP = 6.5849  
 .6745 = 6.2745

TABLA V

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD  
 PARA MUJERES DE 18 Y + AÑOS

x	f	fx	$x$	$fx$	$x^2$	$fx^2$	z
43	1	43	17.65	17.65	311.5225	311.5225	1.9715
42							
41	1	41	15.65	15.65	244.9225	244.9225	1.7481
40	2	80	14.65	29.30	214.6225	429.2450	1.6364
39							
38	1	38	12.65	12.65	160.0225	160.0225	1.4130
37							
36	1	36	10.25	10.65	113.4225	113.4225	1.1869
35	5	175	9.65	48.25	93.1225	465.6125	1.0779
34	1	34	8.65	8.65	74.8225	74.8225	.9662
33	10	330	7.65	76.50	58.5225	585.2250	.8545
32	1	32	6.65	6.65	44.2225	44.2225	.7428
31	4	124	5.65	22.60	31.9225	127.6900	.6311
30	3	90	4.65	13.95	21.6225	64.8675	.5194
29	1	29	3.65	3.65	13.3225	13.3225	.4077
28	3	84	2.65	7.95	7.0225	21.0675	.2960
27	1	27	1.65	1.65	2.7225	2.7225	.1843
26	2	52	.65	1.30	.4225	.8450	.0726
25	5	125	.35	1.75	.1225	.6125	.0390

TABLA VI

x	f	fx	$x$	fx	$x^2$	$fx^2$	z
24	1	24	1.35	1.35	1.8225	1.8225	.1507
23	4	92	2.35	9.40	5.5225	22.0900	.2624
22	2	44	3.35	6.70	11.2225	22.4450	.3741
21	3	63	4.35	13.05	18.9225	56.7675	.4858
20	4	80	5.35	21.40	28.6225	114.4900	.5975
19							
18	1	18	7.35	7.35	54.0225	54.0225	.8209
17	2	34	8.35	16.70	69.7225	139.4450	.9327
16	1	16	9.35	9.35	87.4225	87.4225	1.0444
15	2	30	10.35	20.70	107.1225	214.2450	1.1561
14							
13	2	26	24.70	24.70	152.5225	305.0450	1.3795
12	2	24	26.70	26.70	178.2225	356.4450	1.4912
11	1	11	14.35	14.35	205.9225	205.9225	1.6029
10	4	40	51.40	51.40	235.6225	942.4900	1.7146
9							
8							
7							
6	1	6	19.35	19.35	374.4225	374.4225	2.1614
5							
4							
3	1	3	22.35	22.35	499.5225	499.5225	2.4965
	73	1851		543.65		5850.8200	

## Tendencia Central

M.A. = 25.3561  
 Modo = 33  
 Mdn. = 25.7499

## Dispersión

Rango = 40  
 DP = 7.4472  
 $\sigma$  = 8.9525  
 $\sigma^2$  = 80.1482  
 $\sigma^2$  = 12.7708/2  
 EP = 6.3854  
 .8453DP = 6.2951  
 .6745 = 6.0384

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD  
 PARA LA POBLACION TOTAL MUJERES

x	f	fx	$\Sigma x$	fx	$\Sigma x^2$	$\Sigma fx^2$	z
47	1	47	22.60	22.60	510.7600	510.7600	2.4417
46							
45							
44	2	88	19.60	39.20	384.1600	768.3200	2.1176
43	3	129	18.60	55.80	345.9600	1037.8800	2.0095
42	1	42	17.60	17.60	309.7600	309.7600	1.9015
41	4	164	16.60	86.40	275.5600	1102.2400	1.7934
40	3	120	15.60	46.80	243.3600	730.0800	1.6854
39	9	351	14.60	131.40	209.1600	1882.4400	1.5774
38	9	342	13.60	122.40	174.9600	1224.6400	1.4693
37	6	222	12.60	75.60	158.7600	952.5600	1.3613
36	9	324	11.60	104.40	134.5600	1211.0400	1.2532
35	16	370	10.60	169.60	112.3600	1797.7600	1.1452
34	10	340	9.60	96.00	92.1600	921.6000	1.0371
33	27	891	8.60	232.20	73.9600	1996.9200	.9291
32	12	384	7.60	91.20	57.7600	693.1200	.8211
31	17	527	6.60	112.20	43.5600	740.5200	.7130
30	13	390	5.60	69.80	31.3600	407.6800	.6050
29	16	464	4.60	73.60	21.1600	338.5600	.4969
28	15	420	3.60	54.00	12.9600	194.4000	.3889
27	10	270	2.60	26.00	6.7600	67.6000	.2809
26	12	212	1.60	19.20	1.5600	18.7200	.1728
25	14	350	.60	8.40	.3600	5.0400	.0648

TABLA VII

x	f	fx	$x$	$fx$	$x^2$	$fx^2$	z
24	13	312	.40	5.20	.1600	2.0800	.0432
23	14	322	1.40	19.60	1.9600	27.4400	.1512
22	14	308	2.40	33.60	5.7600	80.6400	.2592
21	13	273	3.40	44.20	11.5600	150.2800	.3673
20	12	240	4.40	52.80	19.3600	232.3200	.4753
19	8	152	5.40	43.20	29.1600	233.2800	.5834
18	9	162	6.40	57.60	40.9600	368.6400	.6914
17	13	221	7.40	96.20	54.7600	711.8800	.7995
16	5	80	8.40	42.00	70.5600	352.8000	.9075
15	12	180	9.40	112.80	88.3600	1060.3200	1.0155
14	7	98	10.40	72.80	108.1600	757.1200	1.1236
13	6	78	11.40	68.40	129.9600	779.7600	1.2316
12	8	96	12.40	99.20	153.7600	1230.0800	1.3397
11	7	77	13.40	93.80	179.5600	1256.9200	1.4477
10	8	80	14.40	115.20	207.3600	1658.8800	1.5557
9	4	36	15.40	61.60	237.1600	948.6400	1.6638
8	5	40	16.40	82.00	268.9600	1344.8000	1.7718
7	1	7	17.40	17.40	302.7600	302.7600	1.8799
6	8	48	18.40	147.20	338.5600	2708.4800	1.9879
5	2	10	19.40	38.80	376.3600	752.7200	2.0960
4							
3	2	6	21.40	42.80	457.9600	915.9200	2.3120
	380	9273		3000.80		32554.0800	

## Tendencia Central

M.A. = 24.40  
 Moda = 33  
 Mdn. = 25.9053

## Dispersión

Rango = 44  
 DP = 7.8966  
 $\sigma$  = 9.2557  
 $\sigma^2$  = 85.6686  
 $\sigma^2$  = 14.7075/2  
 EP = 7.3537  
 .8453EP = 6.6749  
 .6745 = 6.2429

## RAZONAMIENTO ABSTRACTO

MUJERES

## MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

MEDIDA	14-15	16-17	18 +		P.T.
M.A.	25.57	24.94	25.35		24.40
Moda	32	29	33		33
Mdn.	26.66	25.60	25.74		25.90

## MEDIDAS DE DISPERSION

MEDIDA	14-15	16-17	18 +		P.T.
Rango	44	39	40		44
DP	7.9322	7.7901	7.4472		7.8966
G	9.5467	9.3025	8.9525		9.2557
U	91.1405	86.5368	80.1482		85.6686
Q y EP	7.0781	7.0036	6.3854		7.3537
.8453DP	6.7050	6.5819	6.2951		6.6749
.6745	6.4392	6.2745	6.0384		6.2429

TABLA VII

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL PARA HOMBRES DE  
 14-15 AÑOS

x	f	fx	$\bar{x}$	$f\bar{x}$	$\bar{x}^2$	$f\bar{x}^2$	z
46	1	46	15.65	15.65	244.9225	244.9225	2.0290
45							
44	3	132	13.65	40.95	186.3225	588.9675	1.7697
43	3	129	12.65	37.95	160.0225	480.0675	1.6400
42							
41	3	123	10.65	31.95	113.4225	340.2675	1.3807
40	3	120	9.65	28.95	93.1225	279.3675	1.2511
39	6	234	8.65	51.90	74.8225	448.9350	1.1214
38	9	342	7.65	68.85	58.5225	526.7025	.9918
37	2	74	6.65	13.30	44.2225	88.4450	.8621
36	6	216	5.65	33.90	31.9225	191.5350	.7325
35	9	315	4.65	41.85	21.6225	194.6025	.6028
34	9	306	3.65	32.85	13.3225	119.9025	.4732
33	11	363	2.65	29.15	7.0225	77.2475	.3435
32	4	128	1.65	6.50	2.7225	10.8900	.2139
31	10	310	.65	6.50	.4225	4.2250	.0842
30	8	240	.35	2.80	.1225	.9800	.0453
29	4	116	1.35	5.40	1.8225	7.2900	.1750
28	7	196	2.35	16.45	5.5225	38.6575	.3046
27	4	108	3.35	13.40	11.2225	44.8900	.4343
26	9	234	4.35	29.05	18.9225	170.3025	.5639
25	2	50	5.35	10.70	28.6225	57.2450	.6936

TABLA VIII

x	f	fx	$x$	$fx$	$x^2$	$fx^2$	z
24	2	48	6.35	12.70	40.3225	80.6450	.8232
23	7	161	7.35	51.45	54.0225	378.1575	.9529
22	4	88	8.35	33.40	69.7225	278.8900	1.0825
21	1	21	9.35	9.35	87.4225	87.4225	1.2122
20	6	120	10.35	62.10	107.1225	642.7350	1.3418
19	1	19	11.35	11.35	128.8225	128.8225	1.4715
18	1	18	12.35	12.35	152.5225	152.5225	1.6011
17							
16	2	32	14.35	28.70	205.9225	411.8450	1.8604
15	2	30	15.35	30.70	335.6225	471.2450	1.9901
14	1	14	16.35	16.35	267.3225	267.3225	2.1197
13							
12	1	12	18.35	18.35	336.7225	336.7225	2.3790
11							
10	1	10	20.35	20.35	414.1225	414.1225	2.6383
9	1	9	21.35	21.35	455.8225	455.8225	2.7680
8							
7	1	7	23.35	23.35	545.2225	546.2225	3.0273
	144			879.90		8566.9400	

## Tendencia Central

M.A. = 30.35  
 Moda = 33  
 Mdn. = 31.5454

## Dispersión

Rango = 39  
 DP = 6.1104  
 $\sigma$  = 7.7131  
 $\sigma^2$  = 59.4926  
 Q = 10.3847/2  
 EP = 5.1923  
 .8453DP = 5.1651  
 .6745 = 5.2024

TABLA VIII

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD  
 PARA HOMBRES DE 16-17 AÑOS

x	f	xf	$\bar{x}$	f $\bar{x}$	$\bar{x}^2$	f $\bar{x}^2$	z
46	1	46	18.55	18.55	344.1025	344.1025	2.0272
45	2	90	17.55	35.10	308.0025	616.0050	1.9179
44	4	176	16.55	66.20	273.9025	1095.6100	1.8087
43	2	86	15.55	31.10	241.8025	483.6050	1.6994
42	12	504	14.55	174.60	211.7025	2540.4300	1.5901
41	13	533	13.55	176.15	183.6025	2386.8325	1.4808
40	25	1000	12.55	313.75	157.5025	3937.5625	1.3715
39	15	585	11.55	173.25	133.4025	2001.0375	1.2622
38	17	646	10.55	179.35	111.3025	1892.1425	1.1529
37	24	888	9.55	229.20	91.2025	2188.8600	1.0436
36	34	1224	8.55	290.70	73.1025	2485.4850	.9344
35	45	1575	7.55	339.75	57.0025	2565.1125	.8251
34	34	1156	6.55	222.70	42.9025	1458.6850	.7158
33	35	1155	5.55	194.25	30.8025	1078.0875	.6065
32	30	960	4.55	136.50	20.7025	621.0750	.4972
31	36	1116	3.55	127.80	12.6025	453.6900	.3879
30	23	690	2.55	58.65	6.5025	149.5575	.2786
29	20	580	1.55	31.00	2.4025	48.0500	.1693
28	33	924	.55	18.15	.3025	9.9825	.0601
27	24	648	.45	10.80	.2025	4.8600	.0491
26	21	546	1.45	30.45	2.1025	44.1525	.1584
25	19	475	2.45	46.55	6.0025	114.0475	.2677

TABLA IX

x	f	xf	$x$	fx	$x^2$	fx <sup>2</sup>	z
24	21	504	3.45	72.45	11.9025	249.9525	.3770
23	15	345	4.45	66.75	19.8025	297.0375	.4863
22	17	374	5.45	92.65	29.7025	504.9425	.5956
21	13	273	6.45	83.85	41.6025	540.8325	.7049
20	17	340	7.45	126.65	55.5025	943.5425	.8141
19	16	304	8.45	135.20	71.4025	1142.4400	.9234
18	14	252	9.45	132.30	89.3025	1250.2350	1.0327
17	8	136	10.45	83.60	109.2025	873.6250	1.1420
16	14	224	11.45	160.30	131.1025	1835.4350	1.2513
15	21	315	12.45	261.45	155.0025	3255.0525	1.3606
14	17	238	13.45	218.65	180.9025	2075.3425	1.4699
13	9	117	14.45	130.05	208.8025	1879.2225	1.5792
12	17	204	15.45	262.65	238.7025	4057.9425	1.6884
11	14	154	16.45	230.30	270.6025	3788.4350	1.7977
10	7	70	17.45	122.15	304.5025	2131.1517	1.9070
9	5	45	18.45	92.25	340.4025	1702.0125	2.0163
8	2	16	19.45	38.90	378.3025	756.6050	2.1256
7	7	49	20.45	143.15	418.2025	2927.4175	2.2349
6	3	18	21.45	64.35	460.1025	1380.3075	2.3442
	706	19381		5422.20		59110.8700	

## Tendencia Central

M.A. = 27.45  
 Moda = 35  
 Mdn. = 29.2215

## Dispersión

Rango = 40  
 DP = 7.6801  
 $\sigma$  = 9.1502  
 $\sqrt{\sigma}$  = 83.7263  
 $Q$  = 14.0736/2  
 EP = 7.0368  
 .8453DP = 6.4919  
 .6745 = 6.1718

TABLA IX

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL PARA HOMBRES DE  
 18-19 AÑOS

x	f	fx	$\bar{x}$	fx	$x^2$	$fx^2$	z
45	2	90	20.13	40.26	405.2169	810.4338	2.0412
44	1	44	19.13	19.13	365.9569	365.9569	1.9398
43	3	129	18.13	54.39	328.6969	986.0907	1.8384
42	2	84	17.13	34.26	293.4369	586.8738	1.7370
41	4	164	16.13	64.52	260.1769	1040.7076	1.6356
40	5	200	15.13	75.65	228.9169	1144.5845	1.5342
39	3	117	14.13	42.39	199.6569	598.9707	1.4328
38	2	76	13.13	26.26	172.3969	344.7938	1.3314
37	6	222	12.13	75.78	147.1369	882.8214	1.2300
36	9	324	11.13	100.17	123.8769	1114.8921	1.1286
35	13	455	10.13	131.69	102.6169	1344.0197	1.0272
34	6	204	9.13	54.78	83.3569	500.1414	.9258
33	15	495	8.13	121.95	66.0969	991.4535	.8244
32	11	352	7.13	78.43	50.8369	559.2059	.7229
31	13	403	6.13	79.69	37.5769	488.4997	.6215
30	9	270	5.13	46.17	26.3169	236.8521	.5201
29	19	551	4.13	78.47	17.0569	324.0811	.4187
28	18	504	3.13	56.34	9.7969	176.3442	.3173
27	5	135	2.13	10.65	4.5369	22.6845	.2159
26	8	208	1.13	9.04	1.2769	10.2152	.1145
25	11	275	.13	1.43	.0169	.1859	.0131

TABLA X

x	f	fx	$x$	fx	$x^2$	$fx^2$	z
24	11	264	.87	9.57	.7569	8.3259	.0882
23	14	322	1.87	26.18	3.4969	48.9566	.1896
22	11	242	2.87	31.57	8.2369	90.6059	.2910
21	7	147	3.87	27.09	14.9769	104.8283	.3924
20	4	80	4.87	19.48	23.7169	94.8676	.4938
19	7	133	5.87	41.09	34.4569	341.1983	.5952
18	11	198	6.87	75.57	47.1969	519.1659	.6966
17	9	153	7.87	70.83	61.9369	557.4321	.7980
16	4	64	8.87	35.48	78.6769	314.7076	.8994
15	11	165	9.87	108.57	97.4169	1071.5859	1.0008
14	4	56	10.87	43.87	118.1569	472.6276	1.1022
13	9	117	11.87	106.83	140.8969	1268.0721	1.2036
12	8	96	12.87	102.96	165.6369	1325.0952	1.3050
11	6	66	13.87	83.22	192.3769	1154.2614	1.4064
10	4	40	14.87	53.48	221.1169	884.4676	1.5078
9	3	27	15.87	47.61	251.8569	755.5707	1.6092
8	8	64	16.87	134.96	284.5969	2276.7752	1.7106
7	3	21	17.87	53.61	319.3369	958.0107	1.8120
6	2	12	18.87	37.74	356.0769	712.1538	1.9134
5	2	10	19.87	39.74	394.8169	789.6338	2.0148
4	2	8	20.87	41.74	435.5569	3484.4552	2.1162
	305	7587		2389.25		29662.6159	

## Tendencia Central

M.A. = 24.87  
 Moda = 29  
 Mdn. = 25.8499

## Dispersión

Rango = 41  
 DP = 7.8336  
 $\sigma$  = 9.8617  
 $\sigma$  = 97.2544  
 $Q$  = 14.3523/2  
 EP = 7.1761  
 .8453DP = 6.6217  
 .6745 = 6.6517

TABLA X

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL PARA HOMBRES DE  
 20 Y + AÑOS

x	f	fx	$\bar{x}$	$f\bar{x}$	$x^2$	$f x^2$	z
43	1	43	17.92	17.92	321.1264	321.1264	2.1768
42	1	42	16.92	16.92	286.2864	286.2864	2.0553
41	2	82	15.92	31.90	253.4464	506.8928	1.9338
40							
39							
38	3	114	12.92	38.76	166.9264	500.7792	1.5694
37	6	222	11.92	71.52	142.0864	858.5184	1.4479
36	7	252	10.92	76.44	119.2464	834.7248	1.3265
35	5	175	9.92	49.60	98.4064	492.0320	1.2050
34	4	136	8.92	35.68	79.5664	318.2656	1.0835
33	2	66	7.92	15.84	62.7264	125.4528	.9620
32	3	96	6.92	20.76	47.8864	143.6592	.8406
31	6	186	5.92	35.52	35.0464	210.2784	.7191
30	5	150	4.92	24.60	24.2064	121.0320	.5976
29	7	203	3.92	27.44	15.3664	107.5648	.4761
28	6	168	2.92	17.52	8.5264	51.1584	.3547
27	10	270	1.92	19.20	3.6864	36.8640	.2332
26	6	156	.92	5.52	.8464	5.0784	.1117
25	9	225	.08	.72	.0064	.0576	.0097

TABLA XI

x	f	fx	$\chi$	$f\chi$	$\chi^2$	$f\chi^2$	z
24	6	144	1.08	6.48	1.1664	6.9984	.1311
23	9	207	2.08	18.72	4.3264	38.9376	.2526
22	7	154	3.08	21.56	9.4864	66.4048	.3741
21	5	105	4.08	20.40	16.6464	83.2320	.4956
20	3	60	5.08	15.24	25.8064	77.4192	.6170
19	2	38	6.08	12.16	36.9664	73.9328	.7385
18	3	54	7.08	21.24	50.1264	150.3792	.8600
17	5	85	8.08	40.40	65.2864	326.4320	.9815
16	7	112	9.08	63.56	82.4464	577.1248	1.1029
15	4	60	10.08	40.32	101.6064	406.4256	1.2244
14	3	42	11.08	33.24	122.7664	368.2992	1.3459
13	1	13	12.08	12.08	145.9264	145.9264	1.4674
12	3	36	13.08	39.24	171.0864	513.2592	1.5889
11	2	22	14.08	28.16	198.2464	396.4928	1.7103
10	4	40	15.08	60.32	227.4064	909.6256	1.8318
9	2	18	16.08	32.16	258.5664	517.1328	1.9533
8							
7							
6	2	12	19.08	38.16	364.0464	728.0928	2.3177
	151	3788		1009.30		10232.9164	

Tendencia Central

M.A. = 25.0860  
 Moda = 27.00  
 Mdn. = 25.50

Dispersión

Rango = 37  
 DP = 6.6841  
 $\sqrt{V}$  = 67.7675  
 Q = 12.1000/2  
 EP = 6.05  
 .8453DP = 5.6500  
 .6745 = 5.5525

TABLA XI

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 CALCULO DE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y VARIABILIDAD  
 PARA LA POBLACION TOTAL HOMBRES

	f	fx	$\bar{x}$	$f\bar{x}$	$\bar{x}^2$	$f\bar{x}^2$	z
6	2	92	19.89	39.78	395.6121	791.2242	2.1671
5	4	180	18.89	75.56	356.8321	1427.3284	2.0582
4	8	352	17.89	143.12	320.0521	2560.4168	1.9492
3	9	387	16.89	152.01	285.2721	2567.4489	1.8402
2	15	630	15.89	238.35	252.4921	3787.3815	1.7313
1	22	902	14.89	327.58	221.7121	4877.6662	1.6223
0	33	320	13.89	458.37	192.9321	6366.7593	1.5134
9	24	936	12.89	309.36	166.1521	3987.6504	1.4044
8	31	1178	11.89	368.59	141.3721	4382.5351	1.2955
7	38	1406	10.89	413.82	118.5921	4506.4998	1.1865
6	56	2016	9.89	553.84	97.8121	5477.4776	1.0775
5	72	2520	8.89	640.08	79.0321	5690.3112	.9686
4	53	1802	7.89	418.17	62.2521	3299.3613	.8596
3	63	2079	6.89	434.07	47.4721	2990.7423	.7507
2	48	1536	5.89	282.72	34.6921	1665.2208	.6417
1	65	2015	4.89	317.85	23.9121	1554.2865	.5328
0	45	1350	3.89	175.05	15.1321	680.9445	.4238
9	50	1450	2.89	144.50	8.3521	417.6050	.3148
8	64	1792	1.89	120.96	3.5721	228.6144	.2059
7	43	1161	.89	38.27	.7921	34.0603	.0969
6	44	1144	.11	4.84	.0121	.5324	.0153
5	41	1025	1.11	45.51	1.2321	50.5161	.1546

TABLA XII

	f	fx	$x$	$fx$	$x^2$	$fx^2$	z
4	40	960	2.11	84.40	4.4521	178.0840	.2939
3	45	1035	3.11	94.95	9.6721	435.2445	.4332
2	39	858	4.11	160.29	16.8921	658.7919	.5725
1	26	546	5.11	132.86	26.1121	678.9146	.7119
0	30	600	6.11	183.30	37.3321	1119.9630	.8512
9	26	494	7.11	184.86	50.5521	1314.3546	.9905
8	29	522	8.11	235.19	65.7721	1907.3909	1.1298
7	22	374	9.11	200.42	82.9921	1825.8262	1.2691
6	27	432	10.11	272.97	102.2121	2759.7267	1.4084
5	38	570	11.11	422.18	123.4321	4690.4198	1.5478
4	25	125	12.11	302.75	146.6521	3666.3025	1.6871
3	19	247	13.11	249.09	171.8721	3265.5699	1.8264
2	29	348	14.11	409.19	199.0921	5773.6709	1.9657
1	22	242	15.11	332.42	228.3121	5022.8662	2.1050
0	16	160	16.11	257.76	259.5321	4152.5136	2.2443
9	11	99	17.11	188.21	292.7521	3220.2731	2.3837
8	10	80	18.11	181.10	327.9721	3279.7210	2.5230
7	11	77	19.11	210.21	365.1921	4017.1131	2.6623
6	7	42	20.11	140.77	404.4121	2830.8847	2.8016
5	2	10	21.11	42.22	445.6321	891.2642	2.9409
4	2	8	22.11	44.22	488.8521	977.7042	3.0802
	1306	34102		10031.76		110011.1826	

## Tendencia Central

M.A. = 26.11  
 Moda = 35  
 Mdn. = 28.2579

## Dispersión

Rango = 42  
 DP = 7.6812  
 $\sigma$  = 9.1779  
 $\sigma^2$  = 84.2350  
 $Q$  = 13.6379/2  
 EP = 6.8189  
 .8453DP = 6.4929  
 .6745 = 6.1904

TABLA XII

## RAZONAMIENTO ABSTRACTO

HOMBRES

## MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

IDA	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24 +	P.T.
.	30.35	27.45	24.87	26.19	23.39	22.96	26.11
a	33	35	29	29	27	23	35
.	31.54	29.22	35.84	27	23.75	24.00	28.25

## MEDIDAS DE DISPERSION

DIDA	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24 +	T.P.
ngo	39	40	41	37	24	35	42
	6.1104	7.6801	7.8336	7.1510	4.9039	6.6890	7.6812
	7.7131	9.1502	9.8617	8.6421	6.0248	8.5345	9.1779
	59.1926	83.7263	97.2544	74.6874	36.2990	72.8384	84.2350
EP	5.1923	7.0368	7.1761	6.5156	4.6458	6.2500	6.8189
453 DP	5.1651	6.4919	6.6217	6.0447	4.1452	5.6542	6.4929
745	5.2024	6.1718	6.6517	5.8290	4.0637	5.7562	6.1904

TABLA XII

NORMAS  
PERCENTILARES

MUJERES

14-15 AÑOS

INTERVALOS

PERCENTILES

i	f	fa
2 - 4	1	1
5 - 7	2	3
8 - 10	4	7
11 - 13	4	11
14 - 16	5	16
17 - 19	8	24
20 - 22	7	31
23 - 25	9	40
26 - 28	9	49
29 - 31	11	60
32 - 34	12	72
35 - 37	7	79
38 - 40	6	85
41 - 43	0	
44 - 46	1	86
47 - 49	1	87

P		
P <sub>1</sub>	=	4.1100
P <sub>5</sub>	=	8.5125
P <sub>10</sub>	=	11.7750
P <sub>20</sub>	=	11.0250
P <sub>25</sub>	=	18.6562
P <sub>30</sub>	=	20.4000
P <sub>40</sub>	=	23.7666
P <sub>50</sub>	=	26.6666
P <sub>60</sub>	=	29.3727
P <sub>70</sub>	=	31.7250
P <sub>75</sub>	=	32.8125
P <sub>80</sub>	=	33.9000
P <sub>90</sub>	=	37.2000
P <sub>95</sub>	=	39.3249
P <sub>99</sub>	=	46.8900

TABLA XIII

NORMAS  
PERCENTILARES

MUJERES

16-17 AÑOS

INTERVALOS

PERCENTILES

i	f	fa
4 - 6	7	7
7 - 9	9	16
10 - 12	10	26
13 - 15	16	42
16 - 18	15	57
19 - 21	21	78
22 - 24	25	103
25 - 27	19	122
28 - 30	28	150
31 - 33	28	178
34 - 36	20	198
37 - 39	15	213
40 - 42	4	217
43 - 45	3	220

P	
P <sub>1</sub>	= 4.4428
P <sub>5</sub>	= 7.8333
P <sub>10</sub>	= 11.3000
P <sub>20</sub>	= 15.8999
P <sub>25</sub>	= 18.0999
P <sub>30</sub>	= 19.7857
P <sub>40</sub>	= 22.7000
P <sub>50</sub>	= 25.6052
P <sub>60</sub>	= 28.5714
P <sub>70</sub>	= 30.9285
P <sub>75</sub>	= 32.1071
P <sub>80</sub>	= 33.2857
P <sub>90</sub>	= 35.0000
P <sub>95</sub>	= 38.6999
P <sub>99</sub>	= 43.3000

TABLA XIV

NORMAS  
PERCENTILARES

MUJERES

INTERVALOS

i	f	fa
2 - 4	1	1
5 - 7	1	2
8 - 10	4	6
11 - 13	5	11
14 - 16	3	14
17 - 19	3	17
20 - 22	9	26
23 - 25	10	36
26 - 28	6	42
29 - 31	8	50
32 - 34	12	62
35 - 37	6	68
38 - 40	3	71
41 - 43	2	73

18 Y + AÑOS

PERCENTILES

P	=	
P <sub>1</sub>	=	3.69
P <sub>5</sub>	=	8.7375
P <sub>10</sub>	=	11.28
P <sub>20</sub>	=	17.10
P <sub>25</sub>	=	19.9166
P <sub>30</sub>	=	21.1333
P <sub>40</sub>	=	23.46
P <sub>50</sub>	=	25.7499
P <sub>60</sub>	=	29.1750
P <sub>70</sub>	=	31.7749
P <sub>75</sub>	=	32.6874
P <sub>80</sub>	=	33.6
P <sub>90</sub>	=	36.3499
P <sub>95</sub>	=	38.85
P <sub>99</sub>	=	42.4050

TABLA XV

NORMAS  
PERCENTILARES

MUJERES

INTERVALOS

i	f	fa
2 - 4	2	2
5 - 7	11	13
8 - 10	17	30
11 - 13	21	51
14 - 16	24	75
17 - 19	30	105
20 - 22	39	144
23 - 25	41	185
26 - 28	37	222
29 - 31	46	268
32 - 34	49	317
35 - 37	31	348
38 - 40	21	369
41 - 43	8	377
44 - 46	2	379
47 - 49	1	380

POBLACION TOTAL

PERCENTILES

P	
P <sub>1</sub>	= 5.9908
P <sub>5</sub>	= 8.5587
P <sub>10</sub>	= 11.6427
P <sub>20</sub>	= 16.5999
P <sub>25</sub>	= 17.8332
P <sub>30</sub>	= 29.1921
P <sub>40</sub>	= 23.0853
P <sub>50</sub>	= 25.9053
P <sub>60</sub>	= 28.8912
P <sub>70</sub>	= 31.3695
P <sub>75</sub>	= 32.5407
P <sub>80</sub>	= 33.7040
P <sub>90</sub>	= 36.9192
P <sub>95</sub>	= 39.3570
P <sub>99</sub>	= 43.2000

TABLA XVI

NORMAS PERCENTILARES

MUJERES

PERCENTIL	14-15	16-17	18 y +	P.T.
1	4.1100	4.4428		5.9908
5	8.5125	7.8333		8.5587
10	11.7750	11.3000		11.6427
20	17.0250	15.8999		16.5999
25	18.6562	18.0999		17.8332
30	20.4000	19.7857		20.1921
40	23.7666	22.7000		23.0853
50	26.6666	25.6052		25.9053
60	29.3727	28.5714		28.8912
70	31.7250	30.9285		31.3695
75	32.8125	32.1071		32.5407
80	33.9000	33.2857		33.7040
90	37.2000	35.0000		36.9192
95	46.8900	32.3000		43.2000

TABLA XVI

NORMAS  
PERCENTILARES

HOMBRES

INTERVALOS

i	f	fa
6 - 8	1	1
9 - 11	2	3
12 - 14	2	5
15 - 17	4	9
18 - 20	8	17
21 - 23	12	29
24 - 26	13	42
27 - 29	15	57
30 - 32	22	79
33 - 35	29	108
36 - 38	17	125
39 - 41	12	137
42 - 44	6	143
45 - 47	1	144

14-15 AÑOS

PERCENTILES

P	
P <sub>1</sub>	= 9.1600
P <sub>5</sub>	= 16.1500
P <sub>10</sub>	= 19.5250
P <sub>20</sub>	= 23.4499
P <sub>25</sub>	= 25.1153
P <sub>30</sub>	= 26.7400
P <sub>40</sub>	= 29.5818
P <sub>50</sub>	= 31.5454
P <sub>60</sub>	= 33.2655
P <sub>70</sub>	= 34.7551
P <sub>75</sub>	= 35.5000
P <sub>80</sub>	= 36.7705
P <sub>90</sub>	= 39.6499
P <sub>95</sub>	= 41.4499
P <sub>99</sub>	= 44.2799

TABLA XVII

NORMAS  
PERCENTILARES

HOMBRES

16-17 AÑOS

INTERVALOSPERCENTILES

i	f	fa
5 - 7	10	10
8 - 10	14	24
11 - 13	40	64
14 - 16	52	116
17 - 19	38	154
20 - 24	47	201
23 - 25	55	256
26 - 28	78	334
29 - 31	79	413
32 - 34	99	512
35 - 37	103	615
38 - 40	57	672
41 - 43	27	699
44 - 46	7	706

P	
P <sub>1</sub>	= 6.6180
P <sub>5</sub>	= 11.3475
P <sub>10</sub>	= 13.8807
P <sub>20</sub>	= 18.4894
P <sub>25</sub>	= 20.9361
P <sub>30</sub>	= 23.0890
P <sub>40</sub>	= 26.5153
P <sub>50</sub>	= 29.2215
P <sub>60</sub>	= 31.8212
P <sub>70</sub>	= 33.9606
P <sub>75</sub>	= 35.0097
P <sub>80</sub>	= 36.0378
P <sub>90</sub>	= 38.5736
P <sub>95</sub>	= 40.4315
P <sub>99</sub>	= 43.4933

TABLA XVIII

NORMAS  
PERCENTILARES

HOMBRES

INTERVALOS

i	f	fa
3 - 5	4	4
6 - 8	13	17
9 - 11	13	30
12 - 14	21	51
15 - 17	24	75
18 - 20	22	97
21 - 23	32	129
24 - 26	30	159
27 - 29	42	201
30 - 32	33	234
33 - 35	34	268
36 - 38	17	285
39 - 41	12	297
42 - 44	5	302
45 - 47	3	305

18-19 AÑOS

PERCENTILES

P	
P <sub>1</sub>	= 4.7875
P <sub>5</sub>	= 8.0961
P <sub>10</sub>	= 11.5714
P <sub>20</sub>	= 15.7499
P <sub>25</sub>	= 17.6704
P <sub>30</sub>	= 19.7500
P <sub>40</sub>	= 22.8437
P <sub>50</sub>	= 25.8499
P <sub>60</sub>	= 28.2142
P <sub>70</sub>	= 30.6363
P <sub>75</sub>	= 32.0227
P <sub>80</sub>	= 33.3823
P <sub>90</sub>	= 36.6470
P <sub>95</sub>	= 39.6874
P <sub>99</sub>	= 44.4700

TABLA XIX

NORMAS  
PERCENTILARES

HOMBRES

DE 20 Y + AÑOS

INTERVALOSPERCENTILES

i	f	fa
5 - 6	2	2
7 - 8		
9 - 10	6	8
11 - 12	5	13
13 - 14	4	17
15 - 16	11	28
17 - 18	8	36
19 - 20	5	41
21 - 22	12	53
23 - 24	15	68
25 - 26	15	83
27 - 28	16	99
29 - 30	12	111
31 - 32	9	120
33 - 34	6	126
35 - 36	12	138
37 - 38	9	147
39 - 40		
41 - 42	3	150
43 - 44	1	151

P	
P <sub>1</sub>	= 6.01
P <sub>5</sub>	= 8.8333
P <sub>10</sub>	= 13.55
P <sub>20</sub>	= 17.05
P <sub>25</sub>	= 18.9
P <sub>30</sub>	= 20.6666
P <sub>40</sub>	= 22.6333
P <sub>50</sub>	= 25.50
P <sub>60</sub>	= 27.45
P <sub>70</sub>	= 29.6166
P <sub>75</sub>	= 31
P <sub>80</sub>	= 32.7666
P <sub>90</sub>	= 36.15
P <sub>95</sub>	= 37.7111
P <sub>99</sub>	= 42.16

NORMAS  
PERCENTILARES

HOMBRES

INTERVALOS

i	f	fa
3 - 5	4	4
6 - 8	28	32
9 - 11	49	81
12 - 14	73	154
15 - 17	87	241
18 - 20	85	326
21 - 23	110	436
24 - 26	125	561
27 - 29	157	718
30 - 32	158	876
33 - 35	188	1064
36 - 38	125	1189
39 - 41	79	1268
42 - 44	32	1300
45 - 47	6	1306

POBLACION TOTAL

PERCENTILES

P	
P <sub>1</sub>	= 6.4707
P <sub>5</sub>	= 10.5387
P <sub>10</sub>	= 13.5383
P <sub>20</sub>	= 18.1965
P <sub>25</sub>	= 20.5136
P <sub>30</sub>	= 22.2945
P <sub>40</sub>	= 25.5736
P <sub>50</sub>	= 28.2579
P <sub>60</sub>	= 30.7455
P <sub>70</sub>	= 33.1095
P <sub>75</sub>	= 34.1515
P <sub>80</sub>	= 35.1936
P <sub>90</sub>	= 38.1736
P <sub>95</sub>	= 40.4632
P <sub>99</sub>	= 43.8381

TABLA XXI

NORMAS PERCENTILARES  
HOMBRES

POR EDADES Y POBLACION TOTAL

	14-15	16-17	18-19	20-21	22-23	24 +	T.P.
	9.1600	6.6180	4.7875	7.2900	11.1600	5.2500	6.4700
5	16.1500	11.3475	8.0961	9.6900	13.8000	8.2500	10.5387
0	19.5250	13.8807	11.5714	13.6285	15.3666	11.2500	13.5383
0	23.4499	18.4894	15.7499	18.0600	17.3000	14.5000	18.1965
5	25.1153	20.9361	17.6704	20.2500	18.1250	15.7500	20.5136
0	26.7400	23.0890	19.7500	21.7999	18.9500	18.0000	22.2945
0	29.5818	26.5153	22.8437	24.4636	22.1000	22.9285	25.5736
0	31.5454	29.2215	25.8499	27.0000	23.7500	24.0000	28.2579
0	33.2655	31.8212	28.2142	29.3769	25.4000	25.0714	30.7455
0	34.7551	33.9606	30.6363	31.5375	26.8666	27.0000	33.1095
5	35.5000	35.0097	32.0227	33.2812	27.4166	28.2500	38.1515
80	36.7705	36.0378	33.800	34.8000	27.9666	29.5000	35.1936
90	39.6499	38.5736	36.6470	36.7928	31.9000	34.7500	38.1736
95	41.4499	40.4315	39.6874	38.8500	34.8500	36.6250	40.4632
99	44.2799	43.4933	44.4700	42.5700	36.1700	39.7500	43.8381

TABLA XXI

TABLA COMPARATIVA DE PERCENTILES PARA POBLACION MUJERES  
NORMAS 1er. SEMESTRE

E.U.A.                      MEXICO  
GRADO 10 = 1o. VOCACIONAL

E.U.A.		MEXICO	
MUJERES	RAZ-ABST	RAZ-ABST	MUJERES
PERCENTIL			PERCENTIL
99	45+	43.2	99
97	44	40.4	97
95	43	39.3	95
90	42	36.9	90
85	41	35.0	85
80	40	33.7	80
75	39	32.5	75
70	38	31.3	70
65	37	30.1	65
60	36	28.8	60
55	35	27.4	55
50	34	25.9	50
45	33	24.4	45
40	31-32	23.0	40
35	29-30	21.6	35
30	27-28	20.1	30
25	25-26	17.8	25
20	22-24	16.5	20
15	18-21	13.0	15
10	15-17	11.6	10
5	11-14	8.5	5
3	7-10	7.0	3
1	0.6	5.9	1
Media A.	31.3	Media A.	24.40
Desviación	10.3	Desviación	9.2
Mediana	34	Mediana	25.9

N = 380

TABLA COMPARATIVA DE PERCENTILES PARA POBLACION MASCULINA  
NORMAS 1er. SEMESTRE

GRADO 10 = 1o. VOCACIONAL

	E.U.A.	MEXICO	
HOMBRES	RAZ-ABST	RAZ-ABST	HOMBRES
PERCENTIL			PERCENTIL
99	47+	43.8	99
97	45-46	41.4	97
95	44	40.4	95
90	43	38.1	90
85	42	36.2	85
80	41	35.1	80
75	40	34.1	75
70	39	33.1	70
65	38	31.9	65
60	37	30.7	60
55	36	29.4	55
50	35	28.25	50
45	34	26.9	45
40	33	25.5	40
35	31-32	23.9	35
30	29-30	22.2	30
25	26-28	20.5	25
20	23-25	18.1	20
15	18-22	15.4	15
10	14-17	13.5	10
5	11-13	10.5	5
3	8-10	8.9	3
1	0- 7	6.4	1

N = 1306

2800

Media A. 32.6  
Desviación 9.9  
Mediana 35

Media A. 26.11  
Desviación 9.1  
Mediana 28.25

## ANALISIS DE RESULTADO

El análisis que se presenta en este Capítulo comprenderá los aspectos siguientes.

1. Confiabilidad del test de R.A..
2. Medidas de tendencia central y de variabilidad.
3. Percentiles obtenidos por la población del IPN en comparación con la población de E.E.U.U..
4. Comparación de percentiles obtenidos por hombres y por mujeres estudiantes mexicanas del IPN.

El test de Razonamiento Abstracto por estar constituido por 50 series de diagramas no requirió ningún cambio para ser aplicado a nuestra población, y por esta razón nos da un índice de confiabilidad bastante alto similar al obtenido en el estudio realizado en E.E.U.U..

Confiabilidad del test aplicado a población femenina .9064.

Confiabilidad del test aplicado a población masculina IPN .9320.

El coeficiente obtenido por el método de las mitades en personas de edades homogéneas es bastante alto por lo que se podría esperar una correlación más baja entre 2 exámenes en fechas diferentes.

Observamos una diferencia muy importante entre la muestra de población de mujeres total 380 y la muestra de población de

hombres total 1306. Esto se debió a las características de la Institución en la que se realizó la investigación ya que en ese año la proporción fue así.

1. En las edades de 14 a 15 años nos encontramos una diferencia importante ya que la medida en mujeres se obtuvo de 25.57 y en hombres es de 30.35 para la misma edad.
2. El mayor número de sujetos del sexo femenino lo encontramos en la edad de 16 a 17 años (220) y para el sexo masculino también la edad de 16 a 17 años (706) casos.

La media para esta edad resultó de 24.94 en mujeres y de 27.45 en hombres.

En el manual nos presentan tablas de calificación por grado de escolaridad y sexo por lo que no tenemos punto de referencia para la comparación de media por edad.

En las muestras de población femenina la media se mantiene sin gran variabilidad para todas las edades investigadas.

EDAD	MEDIA
14 a 15 años	25.57
16 a 17 años	24.94
18 + años	25.35

Población Total: 24.40 Media

No así en las muestras de población masculina en la que obtuvimos mayor variabilidad.

14 a 15 años	30.35
16 a 17 años	27.45
18 a 19 años	24.87
20 ó + años	25.08

Muestra Total 28.25

Comparando con la población Norteamericana para el grado 10. El puntaje promedio para mujeres en E.E.U.U. es de 31.3 y para hombres de 32.6, lo que nos da una diferencia significativa más con los puntajes obtenidos en el IPN que son de mujeres 24.40 y de 28.25 en hombres.

En cuanto a los percentiles haremos algunas consideraciones para interpretar los resultados obtenidos. La población mexicana estudiada difiere notablemente en el número de casos y nivel socio-económico a la población Norteamericana. El número de casos de población de mujeres de E.E.U.U. fue para el 10o. grado de 2400 y la población en nuestro estudio fue sólo de 380.

El nivel socio-económico de la población investigada en E.E.U.U. fue diverso y aquí aún sin hacer el estudio socio-económico consideramos el nivel bajo y medio bajo.

Las diferencias de percentiles entre hombres y mujeres de la población mexicana estudiada no difieren en nada de las diferencias entre hombres y mujeres de la población Norteamericana que nos reporta el manual del D.A.T.. (Que en su muestra de población investigada es de 1 a 2 puntos) lo que nos indica que factores de tipo cultural, educativo, y socio-económico afectan de igual manera a la población de ambos sexos.

## CONCLUSIONES

El propósito fundamental de la investigación fue el de estandarizar y obtener normas percentilares del test de Razonamiento Abstracto de la Batería del D.A.T. para la población de estudiantes del 10o. grado en el Instituto Politécnico Nacional, Institución Educativa de Enseñanza Media Superior en México, D.F. (1967-1970).

La muestra fue seleccionada de la población de las Escuelas Vocacionales del Instituto Politécnico Nacional que en el año 1967 era de 16.483 alumnos de los cuales 14,219 eran de sexo masculino y 21.264 mujeres.

El propósito fue logrado ya que presentamos en este trabajo, los percentiles obtenidos en la investigación y llegamos a -- las siguientes conclusiones:

1. Nos encontramos con un test de un índice de confiabilidad bastante alto tanto para la población masculina como para la población femenina.
2. Puede decirse que el rendimiento en la aptitud de razonamiento abstracto es diferente según el sexo y probablemente en este sentido intervengan otras variables como, patrones culturales, intereses, valores, etc. y no propiamente el nivel de inteligencia.
3. El análisis de los datos del presente estudio reportó que en la comparación de niveles de rendimiento entre la población de E.E.U.U. y la de México, se presentan diferencias

significativas\* que consideramos ameritan el uso de los baremos estandarizados en nuestra población.

4. La estandarización realizada en el IPN aporta normas para hombres y mujeres de 14 a 20 años y más, de nivel socio-económico medio y medio bajo, a las que se puede recurrir en casos de interpretar puntajes para población mexicana - de estas características asimismo existen normas elaboradas para el sexo masculino y femenino de 17 a 20 años y -- más de nivel socioeconómico medio y medio alto que se pueden consultar cuando sea necesario (Tinoco López Margarita Sep. 20, 1977).
5. El presente trabajo como parte de una investigación más amplia en la cual fueron estandarizados dos de los Subtest - del D.A.T. cuyos resultados ya han sido presentados en - - otros reportes por los compañeros del equipo, también per- mitirá el uso del perfil de aptitudes del adolescente.
6. Estos resultados aportan algunos elementos de utilidad pa- ra el psicólogo vocacional en el área de aptitudes, lo que favorecerá para que proporcione una ayuda eficaz a los jó- venes estudiantes.
7. Considero que la realización de estudios posteriores que - amplíen, el análisis de esta investigación es recomendable, para que se eliminen los factores que en este trabajo fue- ron limitantes.

### III. DISEÑO DE LA INVESTIGACION DEL ESTUDIO DE VALIDACION

## VALIDACION

INTRODUCCION

OBJETIVO

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

ESTUDIOS REALIZADOS EN MEXICO

DEFINICION DE TERMINOS

DISEÑO

PROCEDIMIENTO

RESULTADOS

CONCLUSIONES

## INTRODUCCION

Las instituciones educativas de enseñanza media y media superior se enfrentan desde hace tiempo al problema del rendimiento escolar en algunas materias de su curricula. (Plan de estudios).

En algunas investigaciones que se han llevado a cabo por los Departamentos de Orientación Escolar respectivos (hemos encontrado) se ha reportado que el problema de reprobación tiene una alta incidencia en las materias de física y matemáticas principalmente.

Los profesores de estas materias así como los orientadores escolares y vocacionales estamos avocados a estudiar y proponer soluciones a tan grave problema. Tanto para las Instituciones Educativas como para los jóvenes estudiantes las soluciones propuestas resultarían de un gran beneficio, considerando que el estudio de las materias de física y matemáticas requieren entre otras de una adecuada aptitud para el razonamiento abstracto, inicié un estudio de validación predictiva del test de R.A. del D.A.T..

La correlación fue hecha con las calificaciones de los alumnos en estas materias antes señaladas, logrando este propósito podríamos estar en condiciones de proporcionar a consejeros y profesores un instrumento válido que sería de gran utilidad para, obtener datos de aptitud para el R.A. de los estudiantes que inician su curso, organizar o modificar los programas de la materia, revisar y valorar las metodologías empleadas y los objetivos que se pretenden lograr para, de esta manera proponer soluciones al problema de rendimiento escolar.

## OBJETIVO

### Probar

A través del método estadístico la validez predictiva del - - test de razonamiento abstracto utilizando como criterio de correlación las calificaciones escolares obtenidas por los alumnos de 4o. grado en la enseñanza média superior de la Escuela Nacional Preparatoria No. 9 y la Vocacional No. 10 turnos matutinos.

## LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio de validación que se presenta, para el test de Razonamiento Abstracto tiene las siguientes limitaciones.

La población es de 74 sujetos 43 de la Escuela Nacional Preparatoria 4o. año de Bachillerato y 31 de la Vocacional No. 10 del Instituto Politécnico Nacional.

No se realizó la correlación considerando las diferencias de sexo.

La correlación no consideró diferencias de edad.

La correlación se realizó solo tomando en cuenta los criterios de puntaje directo obtenido, en el test y calificación obtenida por los alumnos en dos materias.

Las calificaciones son expresadas con criterios diferentes -- por una Institución y por otra.

En la E.N.P. se expresan con cuatro evaluaciones NA - S - B y MB que fueron interpretadas como 4, 6, 8 y 10 respectivamente.

En el IPN las calificaciones se expresan con una escala de 0 a 10.

En algunos casos los alumnos no tienen calificación en una materia por no haber presentado examen dichos alumnos se anulaban como sujetos de investigación.

#### ESTUDIOS SIMILARES

Chávez Hernández en 1974 presenta un estudio correlacional sobre el examen de conocimientos y Razonamiento Abstracto del D.A.T. en las cinco divisiones de estudios de la U.I.A. y que comprende la generación 1972. Las conclusiones que obtiene -- son:

Los hombres y las mujeres presentan el mismo rendimiento en el test de Razonamiento Abstracto

El grupo de hombres de la división de ciencias del hombre, presenta en ese mismo test un rendimiento significativamente

inferior al de todos los demás grupos estudiados.

La división de ciencias de Ingeniería presentó puntuaciones significativamente más altas que el resto de las divisiones.

Es lícito utilizar el mismo examen para hombres y mujeres.

Estudio correlacional sobre el examen de conocimientos 1972-73 y el Razonamiento Abstracto y Razonamiento Verbal del DAT en la División de Ciencias Económico-Administrativas de la V.I.A.. Patricia Coalla Pérez, 1975.

Se obtuvo muestra al azar mediante el uso de números aleatorios, 180 sujetos, edades 16 a 25 años, criterio, examen de conocimientos 1972, con 90 reactivos.

### Conclusión

No existe una correlación positiva entre los resultados obtenidos en cada una de las 8 áreas del examen de conocimientos y Razonamiento Abstracto.

- a) No es lícito establecer un mismo criterio de selección para ambos sexos.
- b) Es necesario que se realicen investigaciones acerca de resultados de admisión y afinar los items.
- c) Lo que medimos son dos cosas diferentes que al no correlacionar se deben estudiar por separado.

d) Resulta urgente la necesidad de estandarizar las pruebas de aptitudes del D.A.T. para muestra (se usaron los puntajes brutos y no los percentiles).

En el propósito de conocer la predictibilidad del rendimiento escolar del alumno de la prueba de razonamiento abstracto en el campo de orientación vocacional se realizó el estudio de validación correspondiente utilizando como ya se dijo el método estadístico que nos reportó datos significativos para su uso en dos instituciones educativas de nivel medio superior, Escuela Vocacional del IPN y la Escuela Vocacional Preparatoria de la UNAM de donde se obtuvieron las muestras de población. Los criterios utilizados fueron: calificaciones obtenidas de física y matemáticas de los alumnos de ambas instituciones.

## POBLACION

Se seleccionó a mediados del año escolar 1981 un grupo al - - azar de primer año de bachillerato en la Escuela Nacional Preparatoria No. 9 del turno diurno, el grupo estaba integrado - por 43 alumnos de ambos sexos.

Durante el mismo período en la Vocacional 10 turno diurno del Instituto Politécnico Nacional fue seleccionado un grupo con el mismo criterio compuesto el grupo por 31 alumnos de ambos sexos en el turno diurno.

El material utilizado para obtener los datos que nos interesa ban fue el cuadernillo donde se encuentran las 50 figuras pro blemas del test de razonamiento abstracto del D.A.T.. Las ho- jas de respuesta del mismo test y el registro de datos perso- nales. Listas de los grupos seleccionados para concentración de los datos obtenidos.

### UNAM

ENP No. 9 Pedro de Alba T. Diurno	43
--------------------------------------	----

### IPN

Vocacional No. 10 T. Diurno	31
--------------------------------	----

Población Total	74
-----------------	----

## APLICACION

Una vez seleccionada la muestra se invitó a los alumnos a participar en la realización de la prueba, y todos estuvieron -- dispuestos, se aplicó el test de acuerdo a las instrucciones y normas que deben observarse para la aplicación como:

- a) Hora de aplicación
- b) Instrucciones claras para la ejecución
- c) Uso de pizarrón
- d) Inicio hasta que no hay dudas
- e) Vigilancia para evitar el copiar
- f) Tiempo límite de ejecución

## Calificación

Calificación manual con la plantilla elaborada con la clave -- correcta.

Registro de puntajes crudos en las listas del grupo.

Al finalizar el año escolar se consultaron los kardex de los alumnos para obtener los datos de calificación obtenida en -- las materias de matemáticas y física que fueron los criterios señalados para correlacionar con la prueba razonamiento abs-- tracto.

Con los datos registrados anteriormente se procedió a reali-- zar el trabajo estadístico para obtener el coeficiente de có-- rrelación, de acuerdo a la fórmula de:

$$R_{XY} = \frac{\Sigma XY - M_x M_y}{\frac{N}{\sigma_x \cdot \sigma_y}}$$

Con esta fórmula se calcularán los coeficientes de correlación por materia y por Institución.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se encuentran en la Tabla I. donde se especifica el coeficiente calculado de acuerdo a la fórmula  $R_{xy} = \frac{ExY - M_x M_y}{N}$  ya mencionada con el procedimiento.

$$\frac{ExY - M_x M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Sus equivalentes se presentan en seguida:

$R_{xy}$  = Coeficiente de correlación

$n$  = Número de casos

$ExY$  = Significa que cada calificación de X es multiplicada por su calificación apareada de Y y sus productos son después sumados

$x$  = Calificaciones obtenidas en la materia

$y$  = Puntaje crudo obtenido en la prueba de Razonamiento Abstracto

$M_x$  = Media de la calificación x

$M_y$  = Media de la calificación y

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - M_x^2}{N}}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - M_y^2}{N}}$$

Se anexan tablas de registro y desarrollo de la fórmula.

Tabla II	Cálculo de Correlación Razonamiento Abstracto-Matemáticas IPN
Tabla III	Correlación Razonamiento Abstracto-Matemáticas UNAM
Tabla IV	Correlación Razonamiento Abstracto-Matemáticas (En las Dos Instituciones)
Tabla V	Correlación Razonamiento Abstracto-Física
Tabla VI	Correlación Razonamiento Abstracto-Física UNAM
Tabla VII	Correlación Razonamiento Abstracto-Física (En las Dos Instituciones)

## RESULTADOS

MATERIA	INSTITUCION	COEFICIENTE DE CORRELACION
Física	I.P.N. T.D. VOCACIONAL 10	0.31
Física	UNAM ESC. NAL. PREPA 9	0.45
Física	AMBAS INSTITUCIONES	0.43

Matemáticas	I.P.N. ESC. VOCACIONAL 10	0.25
Matemáticas	UNAM ESC. NAL. PREPA 9	0.55
Matemáticas	AMBAS INSTITUCIONES	0.47

TABLA I

TABLA II

CALCULO DE CORRELACION DEL TEST RAZONAMIENTO ABSTRACTO CON  
CALIFICACIONES DE MATEMATICAS EN UN GRUPO DE VOCACIONAL  
(I.P.N.)

No.	x	x <sup>2</sup>	y	y <sup>2</sup>	xy
1	6	36	30	900	180
2	7	49	34	1156	238
3	10	100	34	1156	340
4	5	25	5	25	25
5	8	64	37	1369	296
6	6	36	33	1089	198
7	6	36	27	729	162
8	3	9	26	676	78
9	2	4	36	1296	72
10	7	49	33	1089	231
11	2	4	35	1225	70
12	6	36	31	961	186
13	4	16	30	900	120
14	6	36	45	2025	270
15	5	25	43	1849	215
16	8	64	29	841	232
17	6	36	36	1296	216
18	8	64	33	1089	264
19	6	36	32	1024	192
20	10	100	34	1156	340
21	5	25	35	1225	175
22	4	16	11	121	44
23	7	49	34	1156	238
24	5	25	24	576	120
25	8	64	34	1156	272
26	8	64	32	1024	256
27	8	64	33	1089	264
28	10	100	32	1024	320
29	10	100	31	961	310
30	8	64	31	961	248
31	8	64	35	1225	280
	202	1460	975	32369	6452

x - Calificación Matemáticas

y - Puntaje Test Razonamiento Abstracto

$$M_x = 6.5$$

$$M_y = 31.4$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - M_x^2} = \sqrt{\frac{1460}{31} - (6.5)^2} = \sqrt{47.0 - 42} = \sqrt{4.8}$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N} - M_y^2} = \sqrt{\frac{32569}{31} - 985.9} = \sqrt{1044 - 985.9} = \sqrt{58.26}$$

$$\sigma_x = 2.1$$

$$\sigma_y = 7.6$$

$$R_{xy} = 0.25$$

$$R_{xy} = \frac{\sum xy}{N} - M_x \cdot M_y = \frac{208.12}{7.6 \times 2.1} - 204.1 = R_{xy} = \frac{4.02}{15.96}$$

$$\frac{\sigma_x \cdot \sigma_y}{}$$

CALCULO DE CORRELACION DEL TEST RAZONAMIENTO ABSTRACTO CON  
 CALIFICACIONES DE MATEMATICAS EN UN GRUPO DE PREPARATORIA  
 (U.N.A.M.)

No.	x	y	$x^2$	$y^2$	xy
1	4	27	16	729	108
2	8	37	64	1369	296
3	4	4	16	16	16
4	4	4	16	16	16
5	4	7	16	49	28
6	4	34	16	1156	136
7	6	17	36	289	102
8	4	24	16	576	96
9	4	30	16	900	120
10	6	20	36	400	120
11	6	19	36	361	114
12	4	16	16	256	64
13	4	5	16	25	20
14	4	16	16	256	64
15	4	10	16	100	40
16	4	20	16	400	80
17	6	20	36	400	120
18	8	40	64	1600	320
19	8	34	64	1156	272
20	4	22	16	484	88
21	8	35	64	1225	280
22	4	24	16	576	96
23	6	14	36	196	84
24	6	26	36	676	156
25	6	30	36	900	180
26	4	17	16	289	68
27	8	30	64	900	240
28	4	7	16	49	28
29	6	32	36	1024	192
30	4	25	16	625	100
31	4	24	16	576	96
32	4	26	16	676	104
33	4	24	16	576	96
34	6	30	36	900	180
35	4	38	16	1444	152
36	4	14	16	196	56
37	6	29	36	841	174
38	6	29	36	841	174
39	8	40	64	1600	320
40	4	19	16	361	76
41	4	25	16	1225	140
42	4	19	16	361	76
43	6	24	36	576	144
	220	997	1216	27171	5432

$$M_x = 5.11$$

$$M_y = 23.18$$

$$\text{Validez } R_{xy} = \frac{\sum xy}{N} = \frac{M_x \cdot M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - M_x^2} = \sqrt{\frac{1216}{43} - 26.11} = \sqrt{28.27 - 26.11} = \sqrt{2.16}$$

$$\sigma_x = 1.47$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N} - M_y^2} = \sqrt{\frac{27171}{43} - 537.3} = \sqrt{631.88 - 537.3} = \sqrt{94.58}$$

$$\sigma_y = 9.72$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{\sum xy}{N} - M_y \cdot M_x}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{\frac{5432}{43} - 5.11 \times 23.18}{9.72 \times 1.47}$$

$$\frac{126.32 - 118.44}{14.28} = \frac{7.88}{14.28} = 0.551$$

$$R_{xy} = 0.55$$

TABLA III

## RAZONAMIENTO ABSTRACTO

Validez

Bachillerato: IPN-UNAM

### MATEMATICAS

x	x <sup>2</sup>	y	y <sup>2</sup>	xy
202	1460	975	32369	6452
220	1216	997	27171	5432
422	2676	1972	59540	11884

$$N = 74$$

$$M_x = 5.70$$

$$M_y = 26.64$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{\sum xy}{N} - M_x \cdot M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - M_x^2} = \sqrt{\frac{2676}{74} - (5.70)^2} = \sqrt{36.16 - 32.49} = 1.91$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N} - M_y^2} = \sqrt{\frac{59540}{74} - (26.64)^2} = \sqrt{804.59 - 709.68}$$

$$\sqrt{94.91} = 9.74$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{11,884}{74} - 5.70 \times 26.64}{9.74 \times 1.91} = \frac{160.59 - 151.84}{18.60} = \frac{8.75}{18.60}$$

$$R_{xy} = 0.47$$

$$M_x = 6.19$$

$$M_y = 31$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{\sum xy}{N} - M_x \cdot M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$\begin{aligned}\sigma_x &= \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - (M_x)^2} = \sqrt{\frac{1607}{36} - (6.19)^2} = \sqrt{44.63 - 38.31} \\ &= \sqrt{6.33} = 2.51\end{aligned}$$

$$\sigma_x = 2.51$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N} - M_y^2} = \sqrt{\frac{36436}{36} - (31)^2} = \sqrt{1012 - 961} = \sqrt{51} = 7.14$$

$$\sigma_y = 7.14$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{\sum xy}{N} - M_x \cdot M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{\frac{7112}{36} - 6.19 \times 31}{7.14 \times 2.51} =$$

$$\frac{197.55 - 191.89}{17.92} = \frac{5.6}{17.92} = 0.31$$

$$R_{xy} = 0.31$$

TABLA V

CALCULO DE CORRELACION DEL TEST RAZONAMIENTO ABSTRACTO CON  
 CALIFICACIONES DE FISICA EN UN GRUPO DE PREPARATORIA  
 (U.N.A.M.)

No.	x	y	$x^2$	$y^2$	xy
1	10	31	100	961	310
2	4	4	16	16	16
3	4	4	16	16	16
4	4	7	16	49	28
5	4	34	16	1156	136
6	4	24	16	576	96
7	8	17	64	289	136
8	6	20	36	400	120
9	4	16	16	256	64
10	4	5	16	25	20
11	4	16	16	256	64
12	4	10	16	100	40
13	4	20	16	400	80
14	4	19	16	361	76
15	8	20	64	400	160
16	8	40	64	1600	320
17	6	34	36	1156	204
18	4	22	16	484	88
19	6	35	36	1225	210
20	4	24	16	576	96
21	6	14	36	190	84
22	4	26	16	676	104
23	6	30	36	900	180
24	4	17	16	289	68
25	8	30	64	900	240
26	4	7	16	49	28
27	6	32	36	1024	192
28	4	25	16	625	100
29	4	24	16	576	96
30	4	26	16	676	104
31	4	24	16	576	96
32	4	30	16	900	120
33	4	14	16	196	56
34	4	29	16	841	116
35	4	29	16	841	116
36	8	40	64	1600	320
37	4	19	16	361	76
38	6	35	36	1225	210
39	4	24	16	576	96
	196	877	1088	23329	4682

TABLA VI

$$M_x = 5.02$$

$$M_y = 22.48$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{\sum xy}{N} - M_x \cdot M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - M_x^2} = \sqrt{\frac{1088}{39} - (5.02)^2} = \sqrt{27.89 - 25.20} = \sqrt{2.69}$$

$$\sigma_x = 1.64$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N} - M_y^2} = \sqrt{\frac{23329}{39} - (22.48)^2} = \sqrt{598.17 - 505.35}$$

$$\sigma_y = \sqrt{92.82} = 9.63$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{\sum xy}{N} - M_x \cdot M_y}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{\frac{4682}{39} - 5.02 \times 22.48}{9.63 \times 1.64}$$

$$\frac{120.05 - 112.84}{15.79} = \frac{7.21}{15.79} = 0.45$$

$$R_{xy} = 0.45$$

TABLA VI

RAZONAMIENTO ABSTRACTO

Validez

Bachillerato: IPN-UNAM

FISICA

	x	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	xy
IPN	223	1116	1607	36436	7112
UNAM	196	877	1088	23329	4682
	419	1993	2695	59765	11794

N = 75

Mx = 5.58

My = 26.57

$$R_{xy} = \frac{\frac{\sum xy}{N} - Mx \cdot My}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - (Mx)^2} = \sqrt{\frac{2695}{75} - 35.93} = \sqrt{31.13 - 35.93} = \sqrt{4.8} = 2.19$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{N} - (My)^2} = \sqrt{\frac{796.86}{75} - 705.96} = \sqrt{10.625 - 705.96} = \sqrt{90.9} = 9.53$$

$$R_{xy} = \frac{\frac{11794}{75} - 5.58 \times 26.57}{2.19 \times 9.53} = \frac{157.25 - 148.26}{20.87}$$

$$R_{xy} = \frac{8.99}{20.87}$$

Rxy = 0.43

TABLA VII

## ANALISIS DE RESULTADO

Los puntajes que arroja el procedimiento estadístico empleado es del 75% de correlación positiva.

La correlación del test de R.A. con la materia de Física es de 0.43 (correlación positiva) nivel de prob. 0.01.

La correlación del test de R.A. con la materia de matemáticas es de 0.47 (correlación positiva) nivel de probabilidad 0.01.

Observamos sólo correlación negativa con las calificaciones de los alumnos del IPN-Vocacional 10, Turno Diurno) en la materia de matemáticas 0.25.

El coeficiente de correlación obtenido de las calificaciones en matemáticas en la ENP es de 0.35 (correlación positiva n. p. 0.01).

(En ambas Instituciones las calificaciones en la materia de matemáticas correlacionan con el test de R.A. en 0.47 niv. p. 0.01).

Esto es posible que se deba a las diferentes escalas de calificación utilizadas en las Instituciones Educativas.

La media de rendimiento escolar en las materias estudiadas es más alta en alumnos de Vocacional que en los de Preparatoria.

La media del puntaje obtenido con el test de R.A. del D.A.T. también es más alta en los alumnos de Vocacional (31.4 y 31) que en los alumnos de Preparatoria (23.8 y 22.48).

Estos datos nos hacen pensar en la influencia del sistema educativo, así como el plan de estudios y el número de horas dedicadas a la materia, la motivación y las áreas de especialidad, ya que la Vocacional No. 10 es de Física, Matemáticas -- desde el 10o. y en la ENP el área es seleccionada por el alumno hasta el 12o. grado.

### CONCLUSIONES

La hipótesis de trabajo enunciado de manera que el test de Razonamiento Abstracto predice en el rendimiento escolar en las materias de Física y Matemáticas es aceptada.

El método estadístico empleado fue el coeficiente de correlación del producto momento de Pearson. (Young y Veldman, pag. 411).

En esta investigación se concluye que el test de Razonamiento Abstracto, mostró un coeficiente de correlación positiva con las calificaciones en la materia de Física de 0.43 con un nivel de probabilidad de 0.01.

También encontramos un coeficiente positivo de correlación -- del test de R.A. con las calificaciones en la materia de matemáticas en 0.47 con un nivel de probabilidad de 0.01.

Sin embargo no se encontró correlación positiva entre el test y las calificaciones de la materia de física en el IPN (Vocacional No. 10).

En este renglón consideramos que pudo deberse a los problemas de homogeneización en el sistema de calificación básicamente, ya que en las otras correlaciones el coeficiente es positivo.

IV. PRUEBAS DE REFERENCIA O SIMILARES

Columbia Mental

Irving Lorge, World Book 1953

edad de trece a doce años. Cada ítem consiste en tres o más dibujos impresos en un cartón amplio. El niño indica cual de estos dibujos es el que no corresponde con los demás, ideal para examinar niños físicamente impedidos, aunque el test es corto, las fiabilidades oscilan alrededor de 0.90, correlaciona 0.75 con Stanford-Binet.

Leiter International Performance Scale;  
Russell G. Leiter; C.H. Staelting, 1936-1948

Edad - pasa dieciocho años. Las tareas de esta prueba exigen el emparejamiento perceptivo, analogías, memoria y otras, muchas de las cuales son semejantes a las de los tests verbales. Las instrucciones son muy sencillas (lenguaje o pantomina) los ítems en sí mismos, no exigen la utilización del lenguaje. El test posee muchas características excelentes, siendo especialmente adecuado para niños impedidos. Las C.I. poseen una exactitud discutible en los niveles preescolares.

El test de matrices progresivas es la técnica más popular para medir la habilidad mental. Lo inventaron L.S. Penrose y J.C. Raven en Inglaterra y apareció en 1938 bajo el nombre de Test de Matrices Progresivas de Raven. Se halla de acuerdo con las teorías de Spearman sobre la habilidad para percibir relaciones. Los ítems de este test consisten en problemas de analogías en "dos dimensiones".

Se puede aplicar el test de una manera individual o colectiva, con-  
cediéndose un tiempo límite o ilimitado. Las instrucciones son muy  
sencillas, de tal forma que la comprensión verbal desempeña un pa-  
pel muy pequeño.

Las normas para el test colectivo se basan en 1,407 niños (en gru-  
pos separados por seis meses de edad, y 3,665 militares, y 2,192 ci-  
viles) en grupos separados por cinco años de edad se trata de suje-  
tos ingleses y no se proporciona otro dato.

Army Alpha Examination; varios autores y diversas revisiones y edi-  
tores; normalmente distribuidos por Weston Psychological Services,  
Psychological Corporation, 1916-1939.

Para aplicar en adultos y en escuelas secundarias. En un principio  
se aplicó al examen colectivo del Ejército, el test posee varios --  
subtest de tiempo límite de aplicación y que exige información, ra-  
zonamiento y juicio práctico. No presenta ninguna ventaja sobre - -  
otros test más modernos.

#### Culture-Free Intelligence Tests

R.B. Catell

IPAT, 1938-1944-1950

De los cuatro años a la edad adulta tres niveles. Es un test no ver-  
bal que incluye matrices y otras operaciones de razonamiento a base  
de figuras geométricas. Es independiente de la habilidad en el len-  
guaje, pero no se halla completamente libre de influencias cultura-  
les. Las normas para el test son poco satisfactorias; los C.I. pre-

entan una desviación estándar muy amplia.

orge-Thorndike Intelligence Test  
Irving Lorge, Robert L. Thorndike  
Douglas Mifflin 1954

iveles desde jardín de la infancia y las correspondientes a la enseñanza secundaria. En el nivel primario el maestro lee las preguntas que requieren comprensión y razonamiento verbales, y el alumno responde señalando los grabados correspondientes. En los grados 4o. y superiores las secciones verbales y no verbales pueden ser aplicados por separado.

Los items no verbales requieren, en su mayoría, una habilidad general independiente del vocabulario y la lectura. Por correlacionar las puntuaciones verbales y no verbales alrededor de 0.70, las diferencias entre las puntuaciones no son significativas en la mayoría de los alumnos.

Otis Quick Scoring Mental Ability Tests  
A. S. Otis  
World Book

Formas desde el grado 1o. a la Universidad. Otis fue uno de los primeros en experimentar con técnicas colectivas, sus test combinan generalmente items de razonamiento verbales y no verbales, para obtener una medida rápida de habilidad general. Los C.I. tienden a ser más bajos que en los otros test. La técnica y manuales de estos test son menos idóneos que otras de origen reciente, pero la vali-

ez predictiva en lo que se refiere a la realización escolar puede compararse favorablemente con los aislantes.

Pinter General Ability Tests  
 Rudolf Pintner  
 World Book 1931-1945

Grados 4-9, consta de test verbales y no verbales separados, cada uno de los cuales requiere, aproximadamente, cuarenta y cinco minutos. Existen otros test homólogos para grados inferiores, a saber Pinter-Cunning Ham Primary Test y el Pinter-Durost Elementary Test. El último contiene dos subpuntuaciones, basándose una de ellas en el razonamiento verbal ante unos items leídos por el alumno. La otra mide razonamiento verbal y vocabulario, independiente de la habilidad en la lectura, y el alumno tiene que señalar los dibujos como respuesta a ciertas preguntas hechas por el profesor. Las dos puntuaciones dan una información significativa. El test verbal para contiene 6 subtests algunos de los cuales son ingeniosos como test de razonamiento. La puntuación no verbal añade más información a los datos normalmente suministrados por los test de realización, que los que suelen hacer los tests verbales o los test de inteligencia general más corrientes.

La puntuación no verbal posee una función especial en la aplicación de los test en la escuela. Llama la atención sobre los alumnos que tienen una gran capacidad de razonamiento, pero que se hallan por debajo de la media en lectura y en factores verbales.

Los test no verbales son también útiles en una selección profesional en la que el ambiente cultural varía ampliamente de un sujeto a otro.

## Semantic-Test of Intelligence

J. Rulon

in Publicar 1952

Un test que no requiere lectura y que se puede aplicar en adultos, exigiendo razonamiento conceptual. Fue ideado para determinar que reclutas analfabetos podrían recibir un curso para aprender a leer, que de otra manera hubiesen sido rechazados. Se enseña al sujeto, mediante patomima, el significado de ciertos símbolos y a través de una serie de problemas de clave, empezando con items de doble elección tiene que ir realizando los diversos items.

Las correlaciones muestran que estos problemas constituyen más una medida de capacidad para aprender que una medida de realización con respecto a otros test mentales (Rulon Schweiker), 1953.

V. BIBLIOGRAFIA

- stasi A. Psychological Testing-1966  
The Macmillan Company  
New York
- stasi A. Tests Psicológicos-1967  
Editorial Aguilar  
Madrid
- nett G.K. Manual for the Differential Aptitude  
Tests forms L and M - 1966  
The Psychological Corporation  
New York
- alla Pérez Patricia Estudio Correlacional sobre el Examen  
de Conocimientos-1972,73 y el  
Test de Razonamiento Abstracto y R. Verbal  
División de Ciencias Económico-Adminis-  
trativas  
U.I.A. México
- romback J.L. Fundamentos de la Exploración Psicológica  
1963  
Editorial Biblioteca Nueva  
Madrid
- ominowski R.L. Psicología del Pensamiento  
Editorial Trillas 1976  
México



kely B.

Los Tests - 1969  
Editorial Kapeluz  
Buenos Aires

ren

Dictionary of Psychology-1964

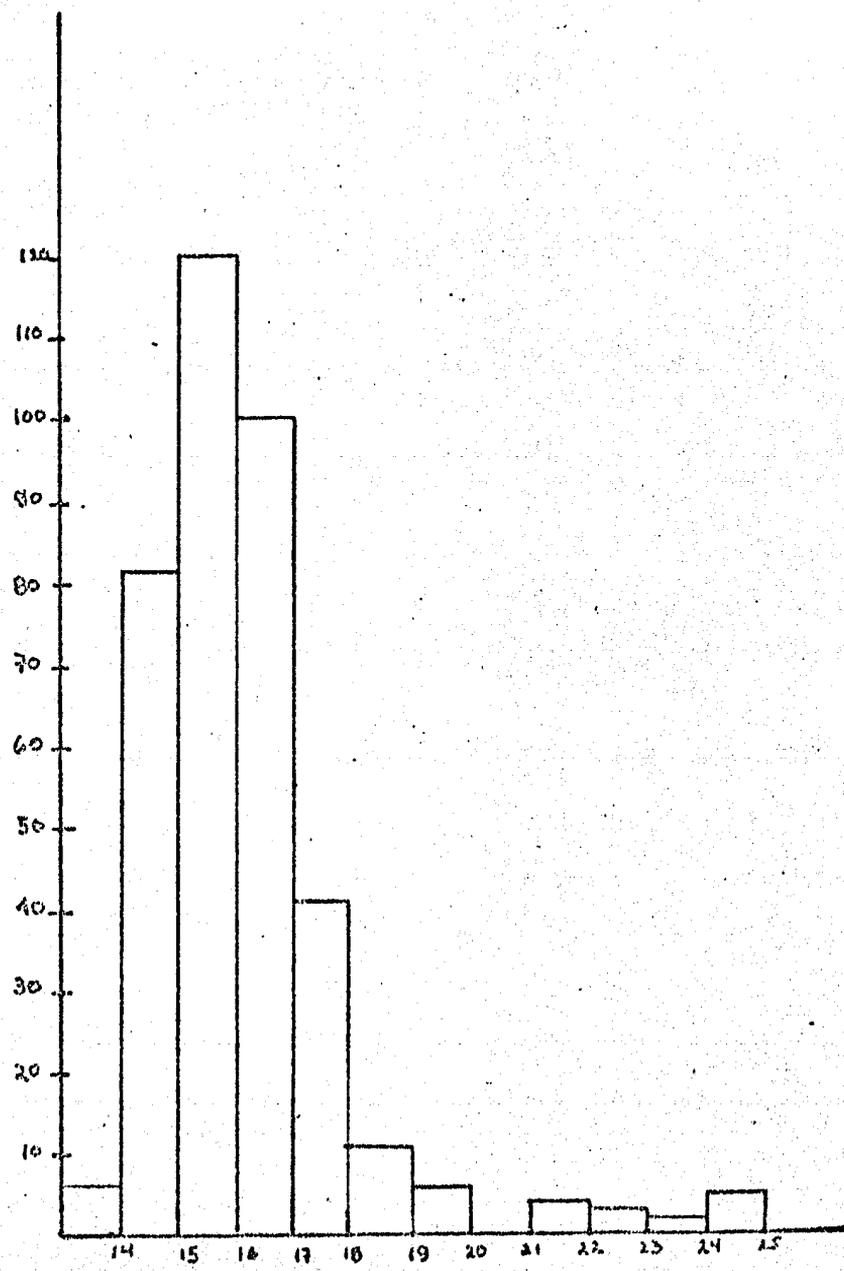
ng Robert K.

Introducción a la Estadística Aplicada a  
las Ciencias de la Conducta-1981  
Editorial Trillas  
México

## VI. GRAFICAS

### RAZONAMIENTO ABSTRACTO DISTRIBUCION DE FRECUENCIA POR EDADES

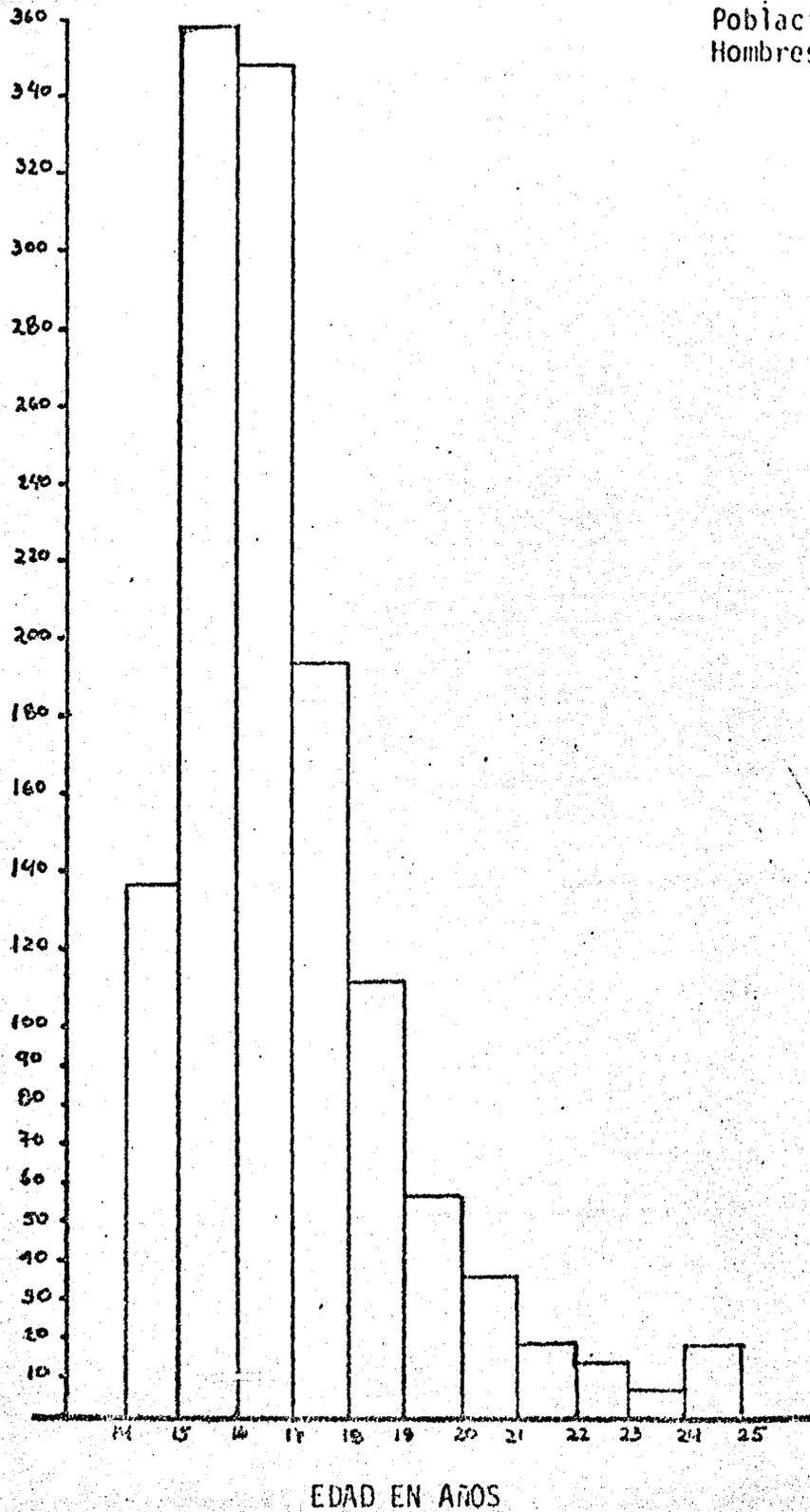
Población Total  
Mujeres - 380



EDAD EN AÑOS

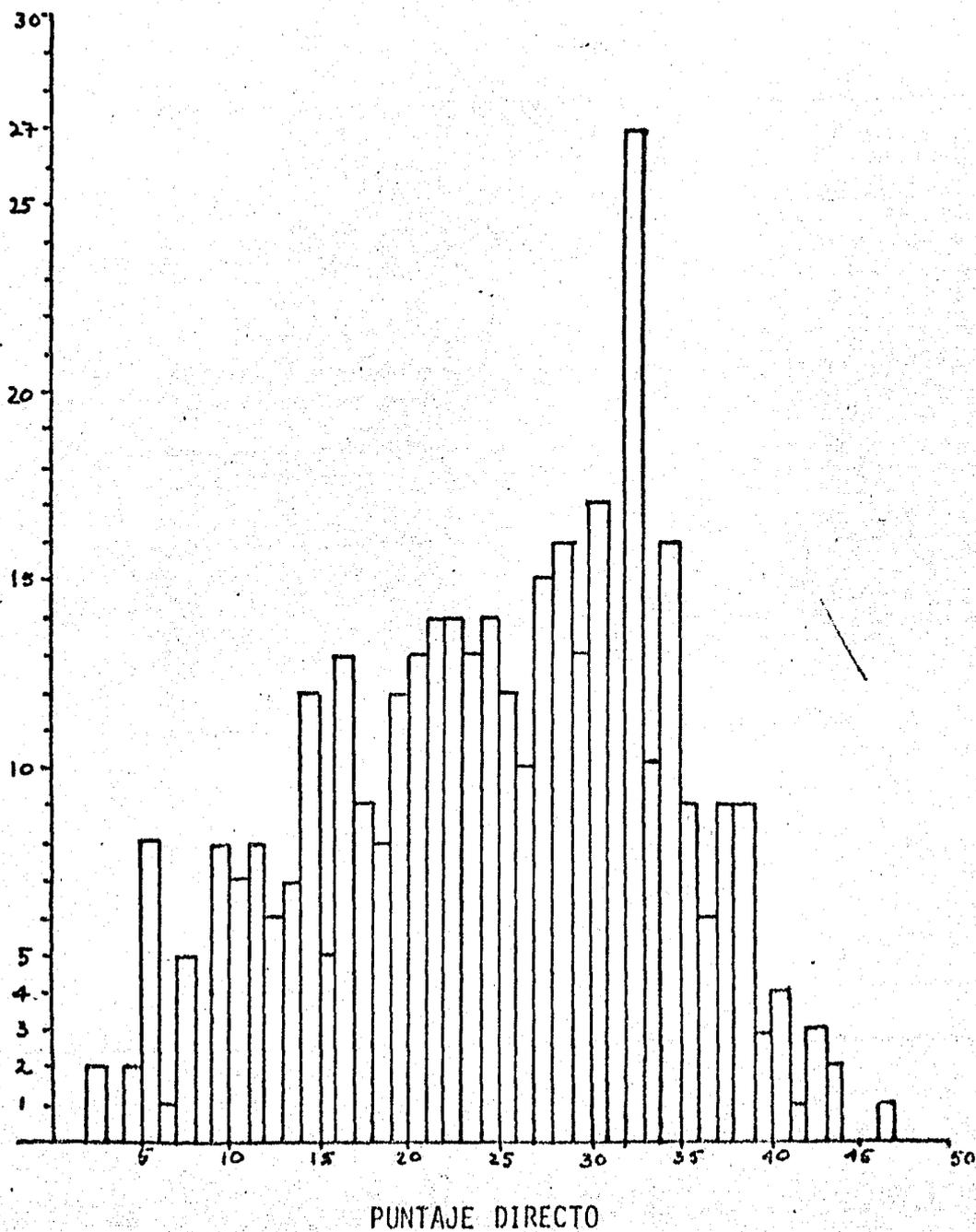
### RAZONAMIENTO ABSTRACTO DISTRIBUCION DE FRECUENCIA POR EDADES

Población Total  
Hombres - 1306



RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES DIRECTOS

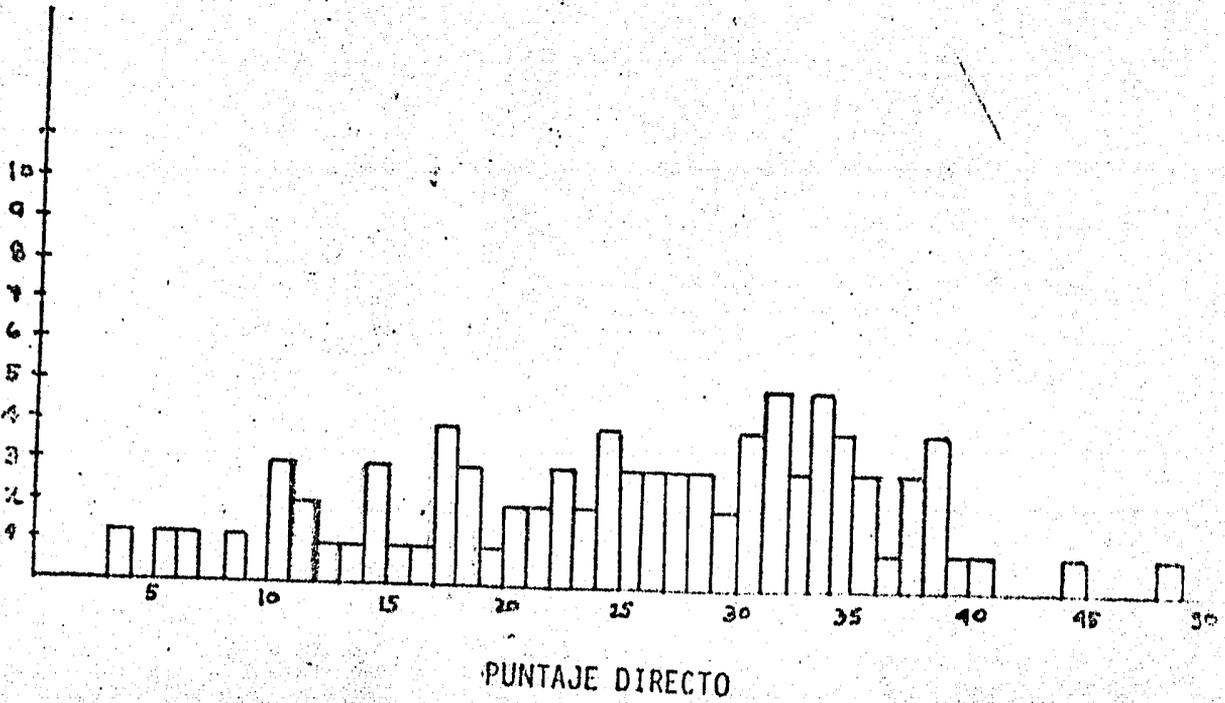
Población Total  
 Mujeres - 380



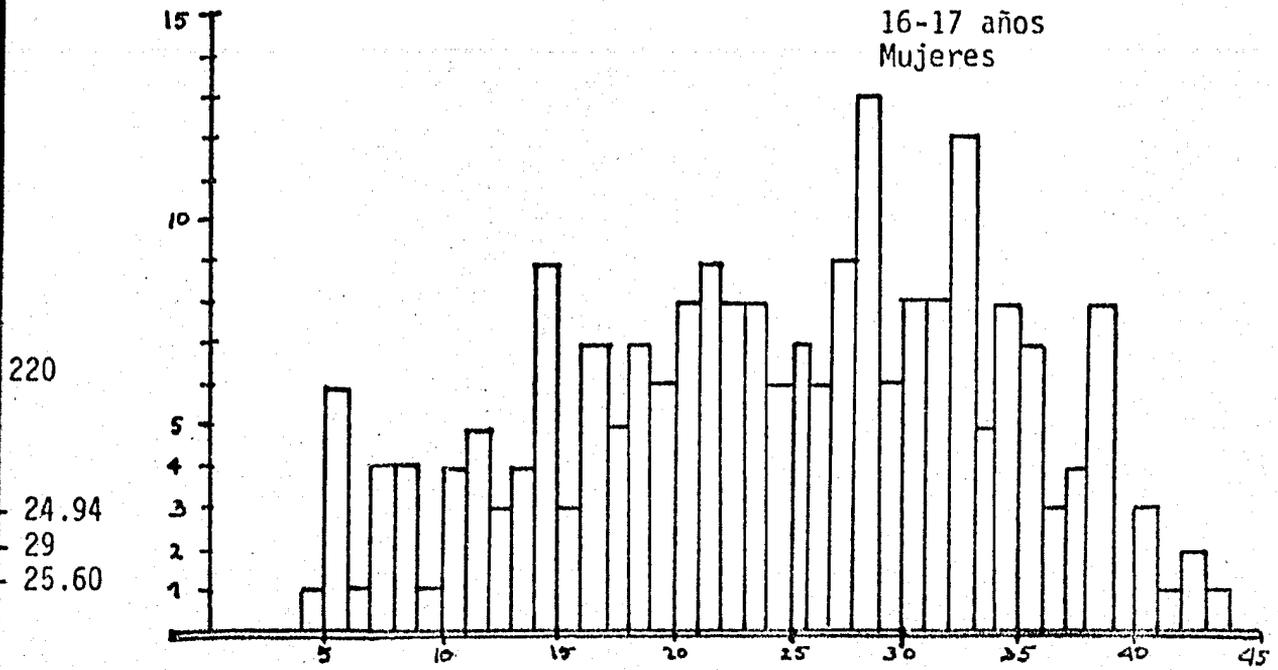
M.A. - 24.40  
 Modo - 33  
 Mediana - 25.90

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE PUNTAJE DIRECTO

14 - 15 años  
Mujeres 87

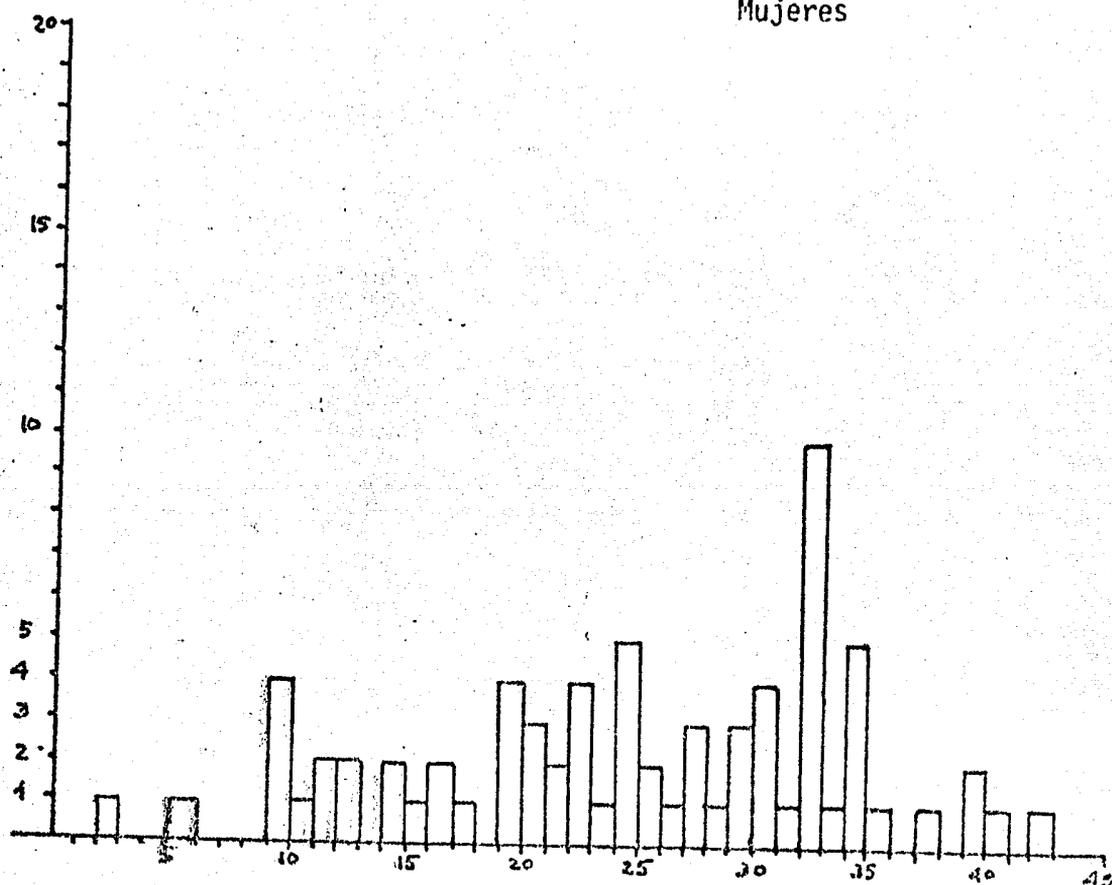


### RAZONAMIENTO ABSTRACTO DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES DIRECTOS



RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE PUNTAJE

18 ó + años  
Mujeres



PUNTAJE DIRECTO

Población 73

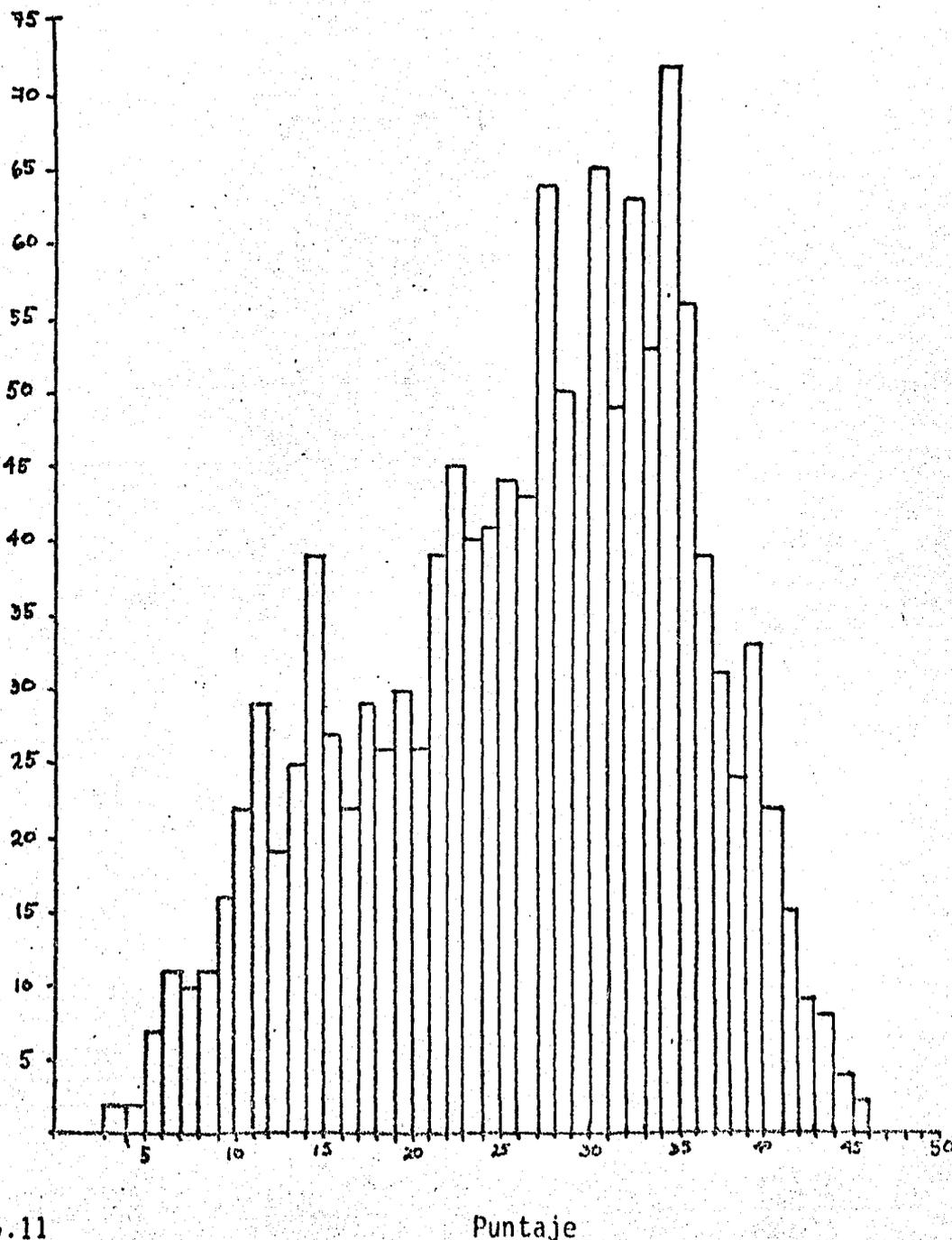
A. - 25.35

do - 33

diana - 25.74

RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE PUNTAJES DIRECTO

Población Total  
Hombres - 1396



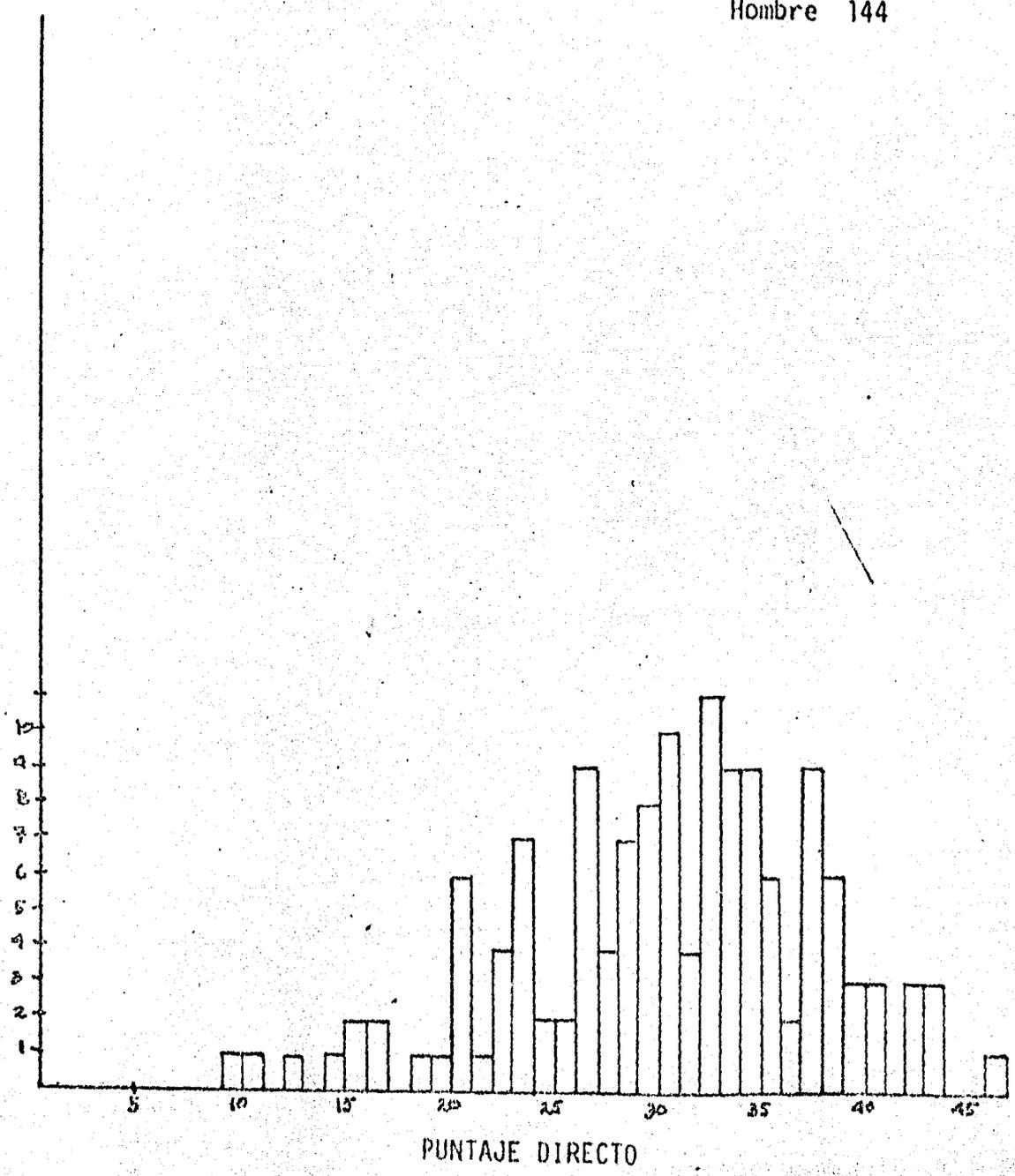
- 26.11  
- 35  
iana - 28.25

Puntaje

# RAZONAMIENTO ABSTRACTO

## DISTRIBUCION DE FRECUENCIA DE PUNTAJE DIRECTO

14 - 15 años  
Hombre 144



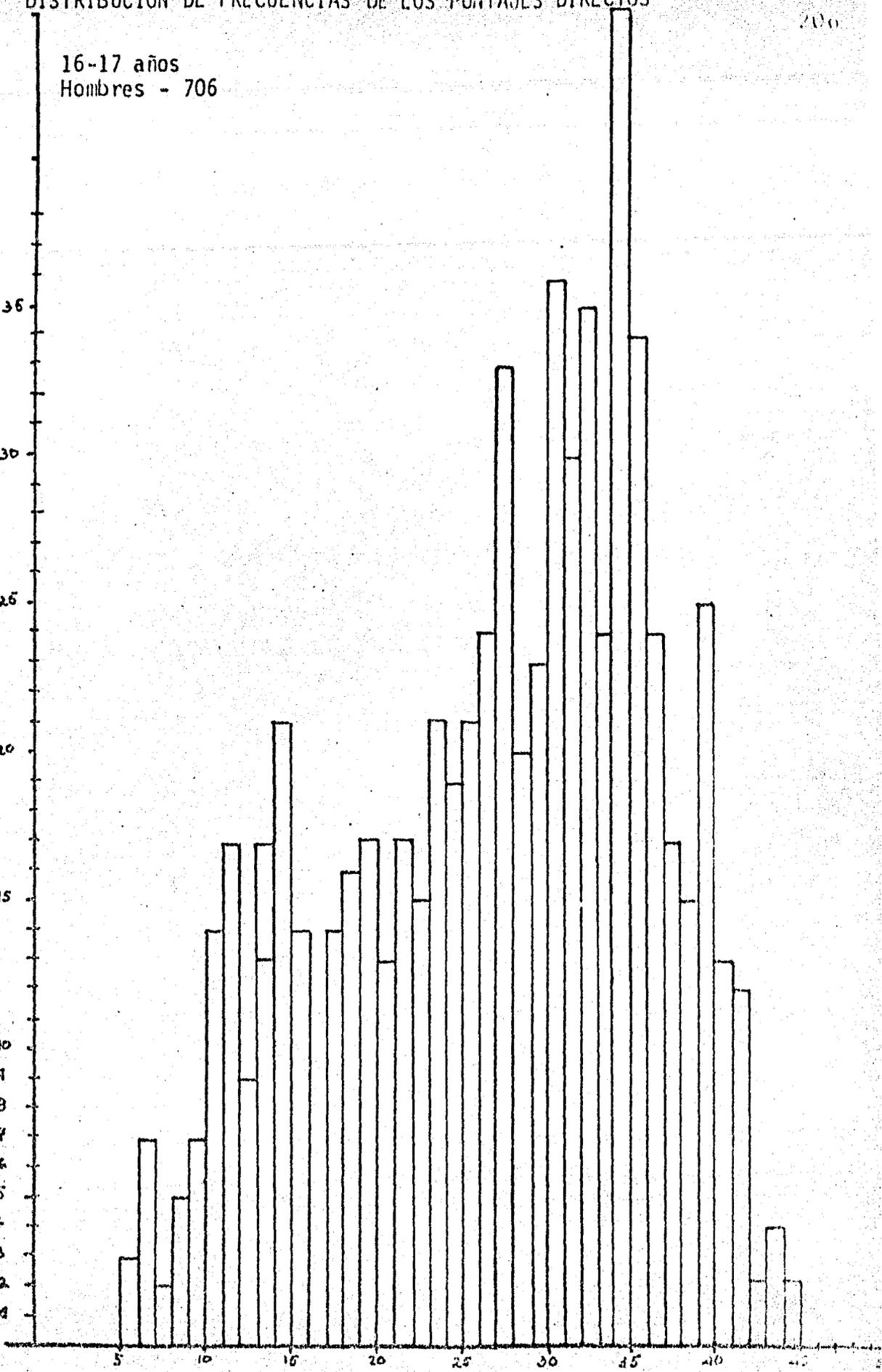
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES DIRECTOS

16-17 años  
Hombres - 706

27.45  
35  
29.22

FRECUENCIA

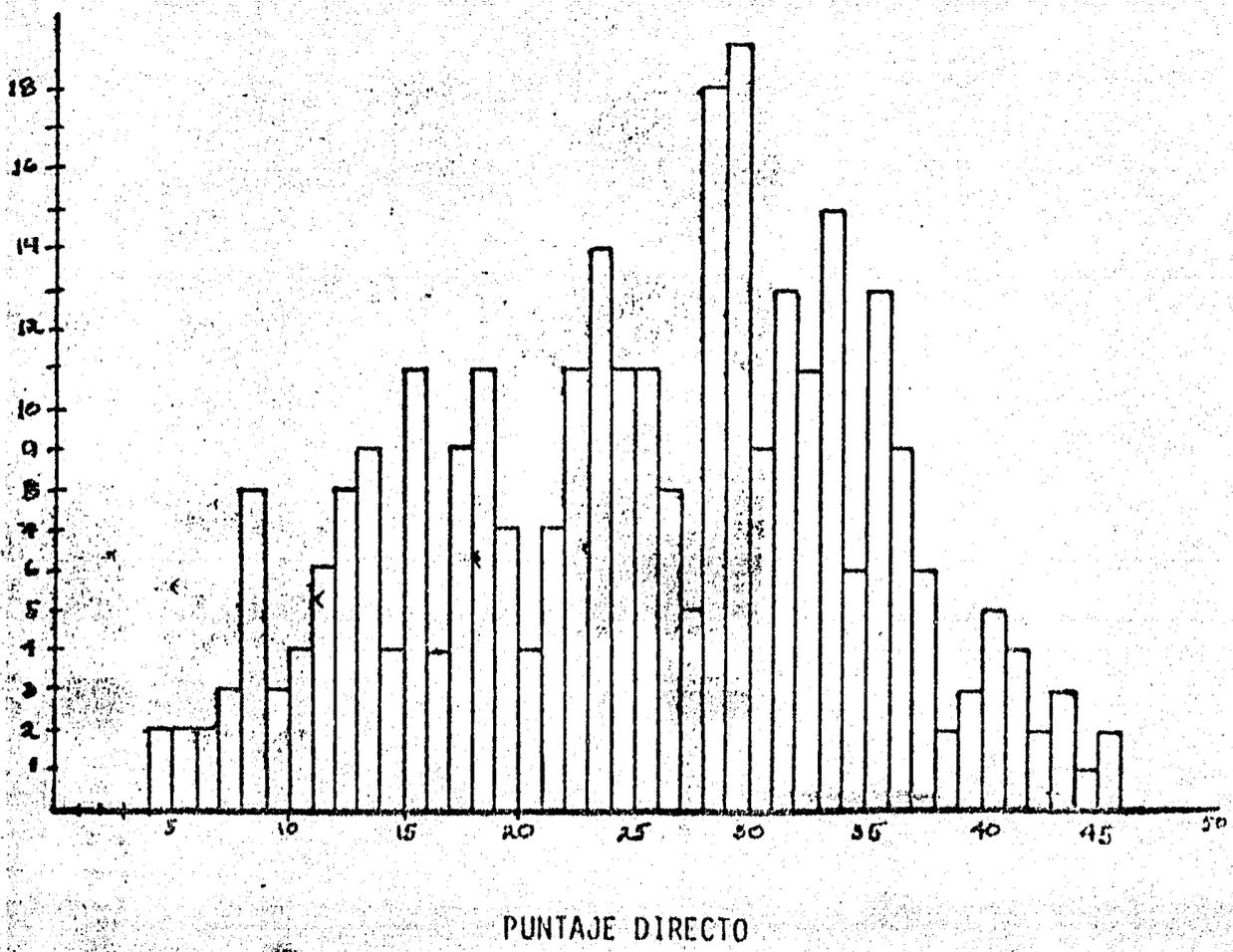
36  
30  
25  
20  
15  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0



PUNTAJE DIRECTO.

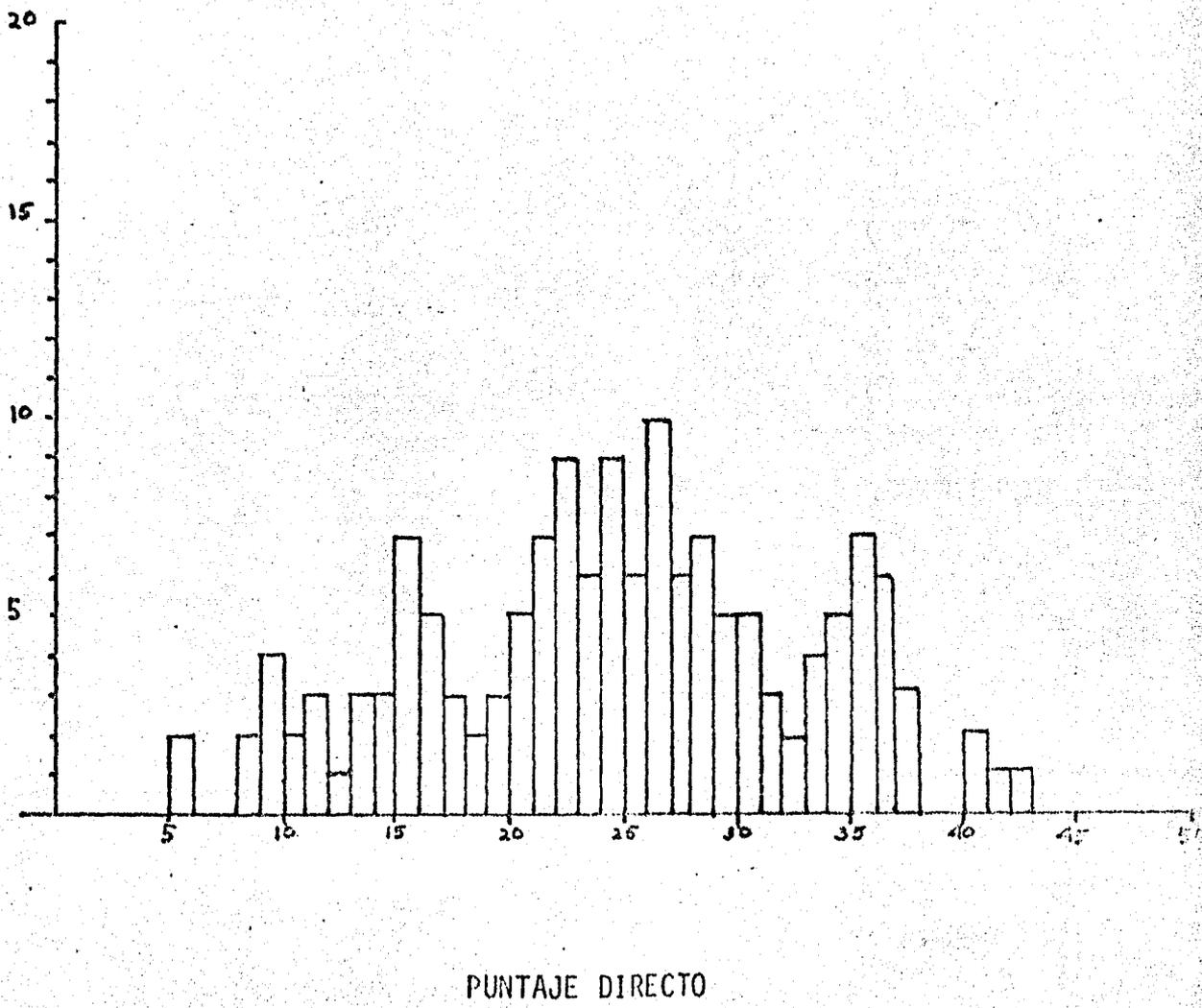
### RAZONAMIENTO ABSTRACTO DISTRIBUCION DE PUNTAJE DIRECTO

18 - 19 años  
Hombres 305



# RAZONAMIENTO ABSTRACTO DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES DIRECTOS

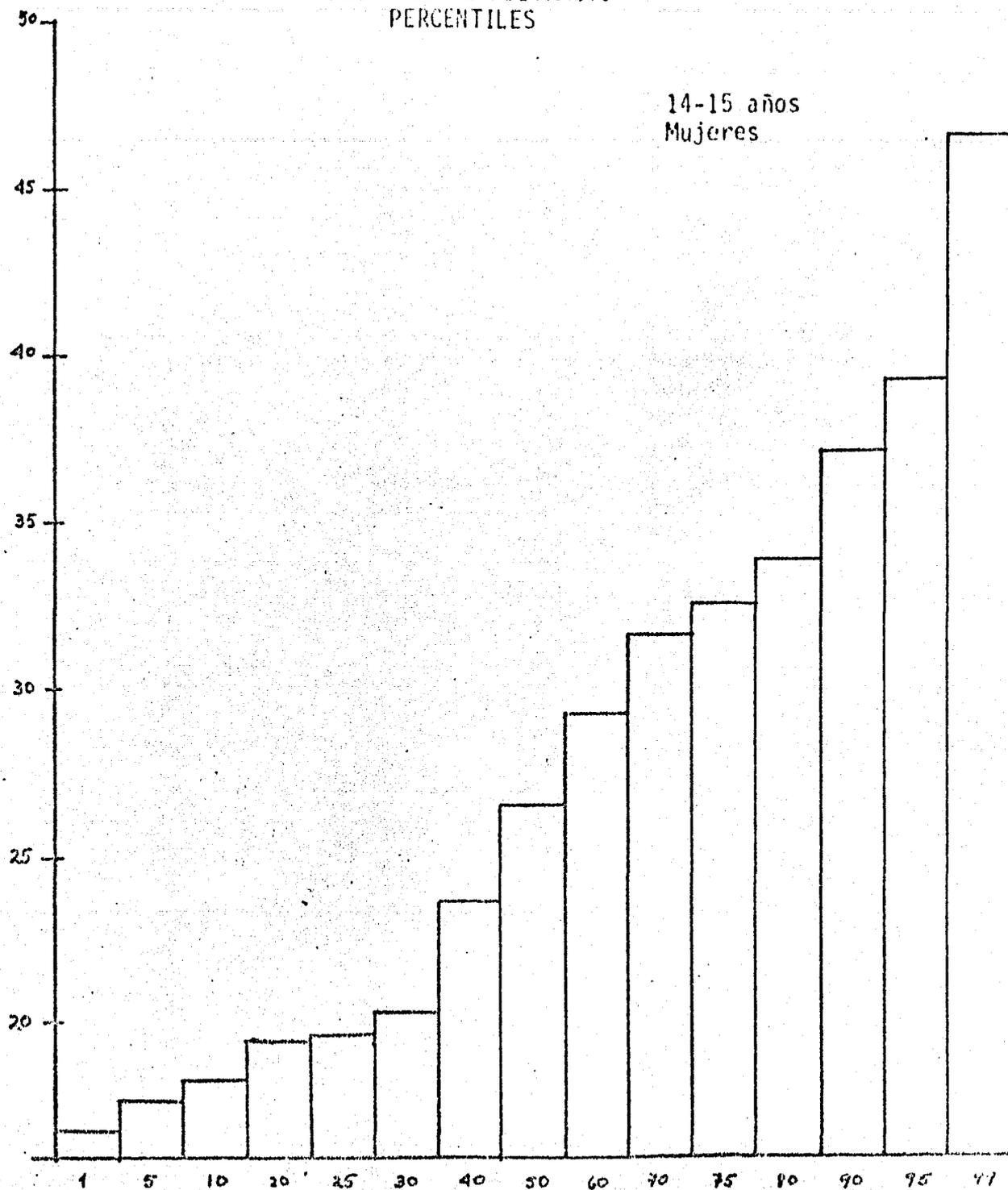
20 ó + años  
Hombres - 150

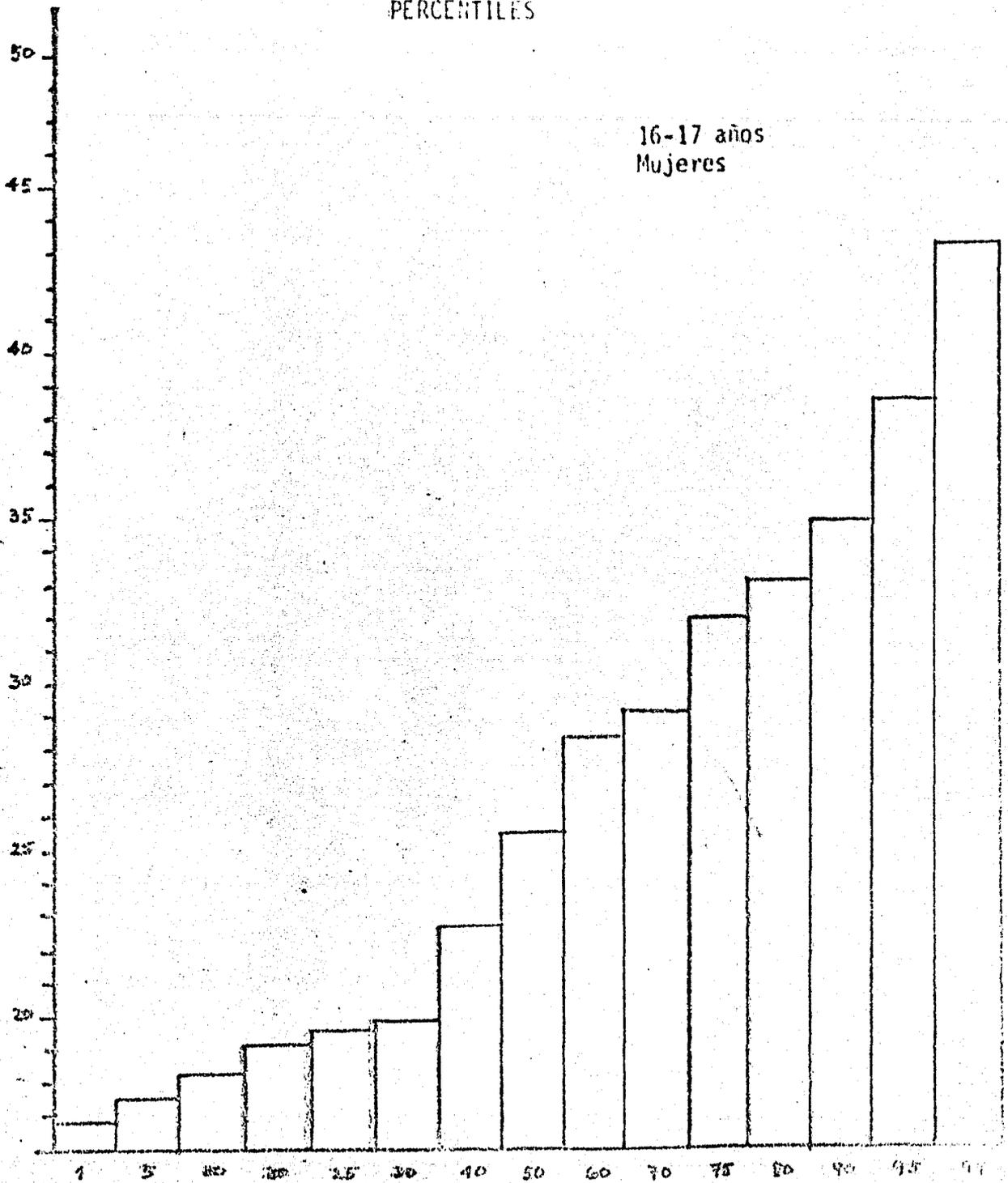


ina

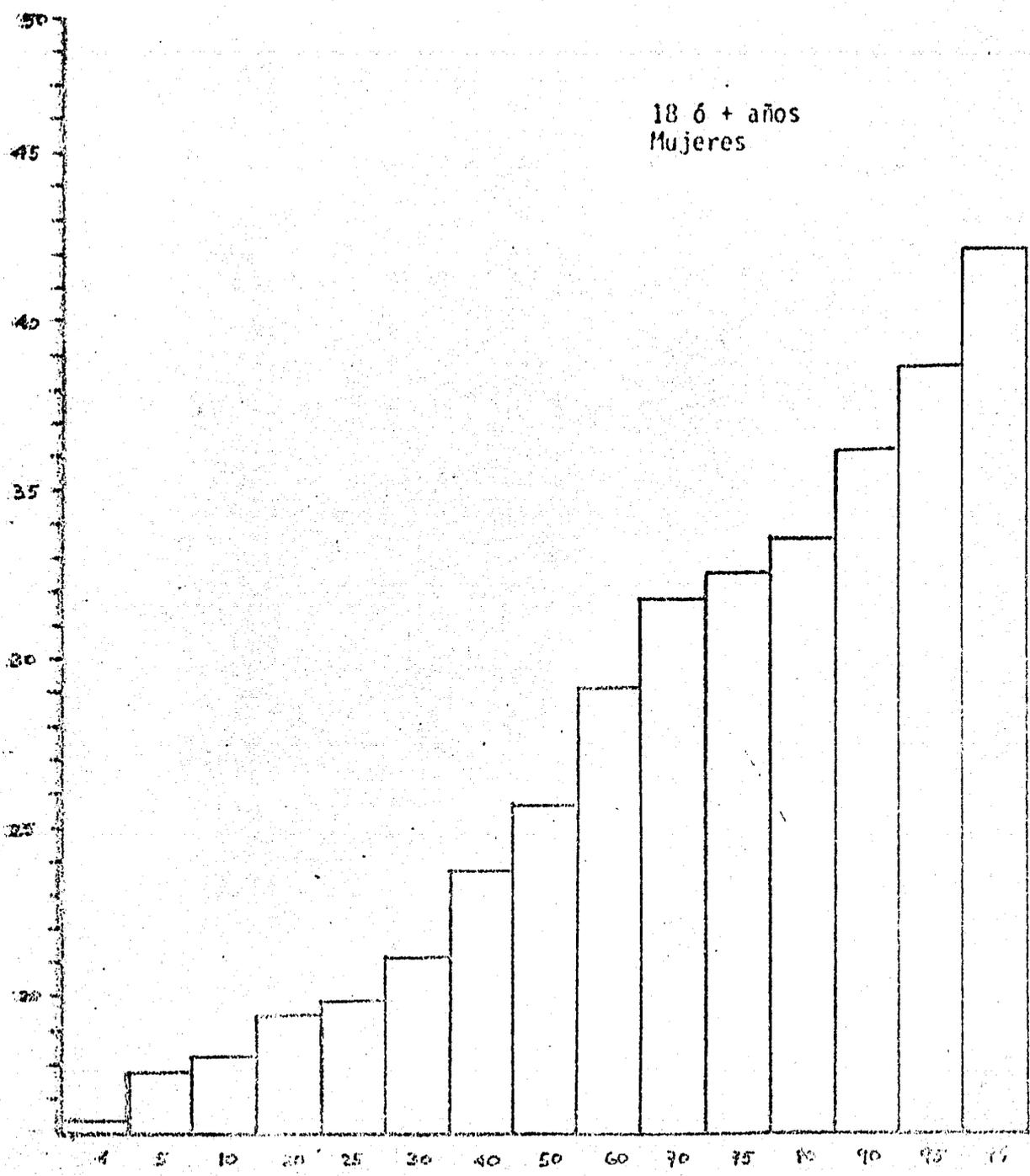
RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
PERCENTILES

14-15 años  
Mujeres



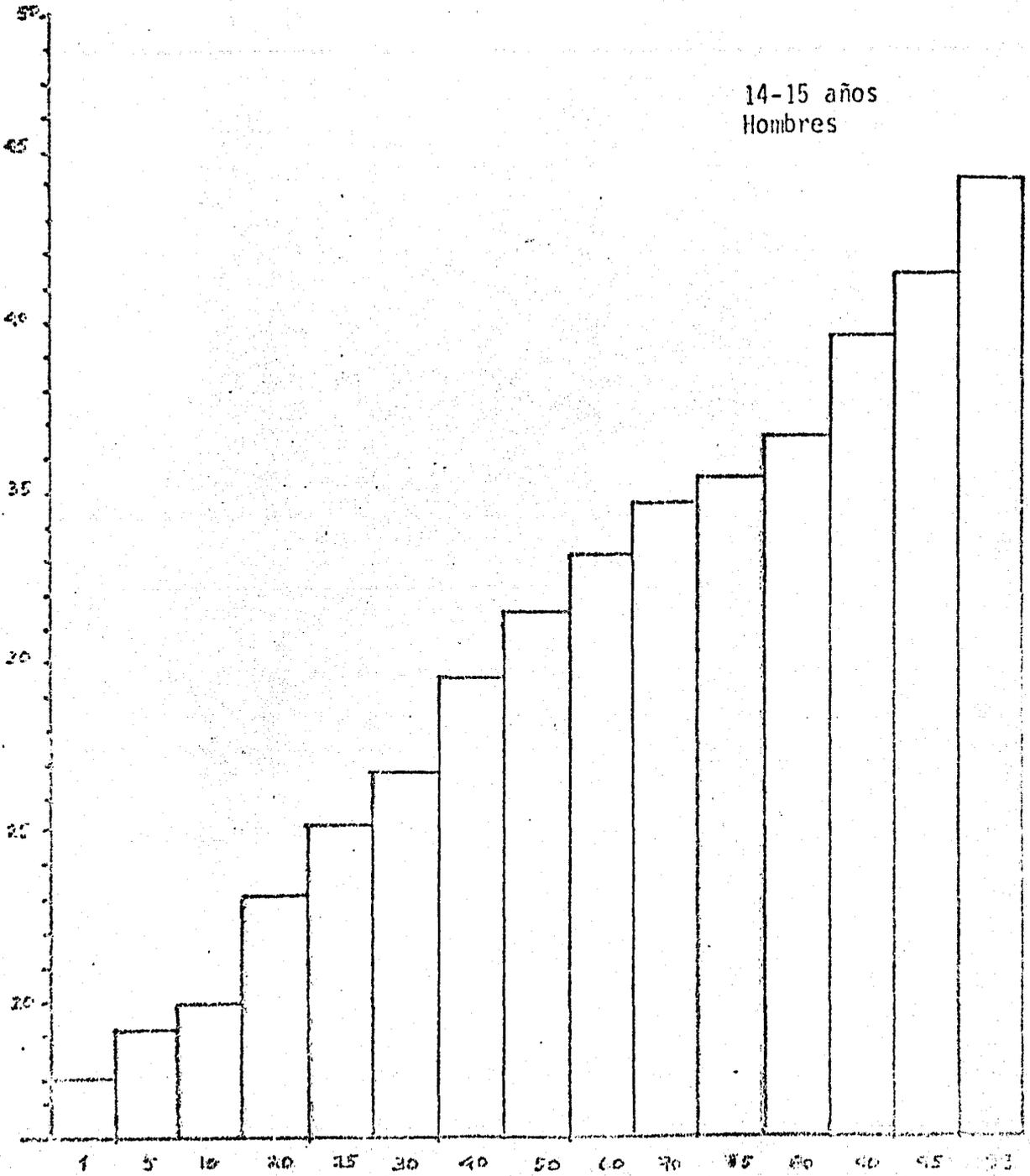
RAZONAMIENTO ABSTRACTO  
PERCENTILES16-17 años  
Mujeres

### RAZONAMIENTO ABSTRACTO PERCENTILES



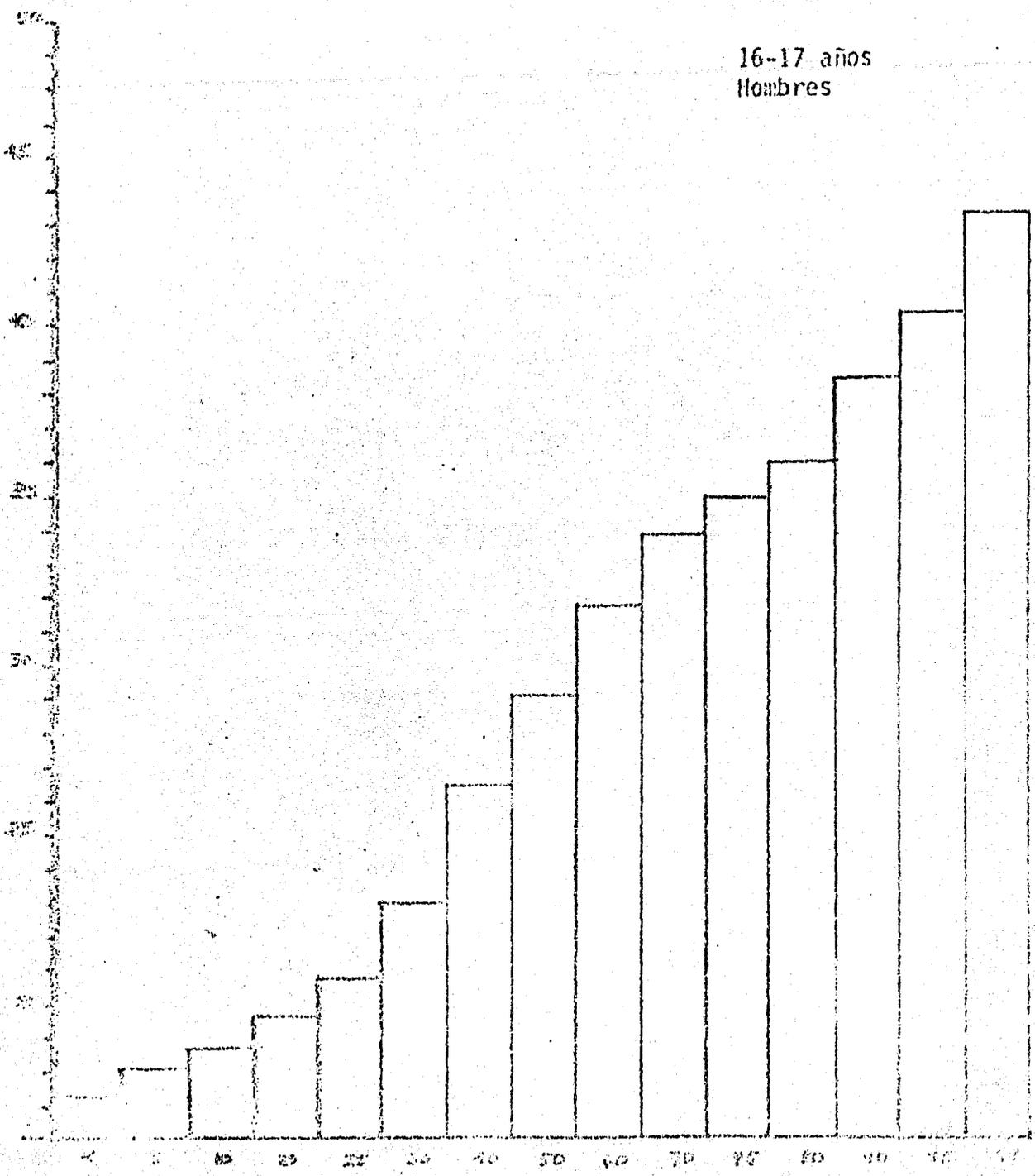
### RAZONAMIENTO ABSTRACTO PERCENTILES

14-15 años  
Hombres



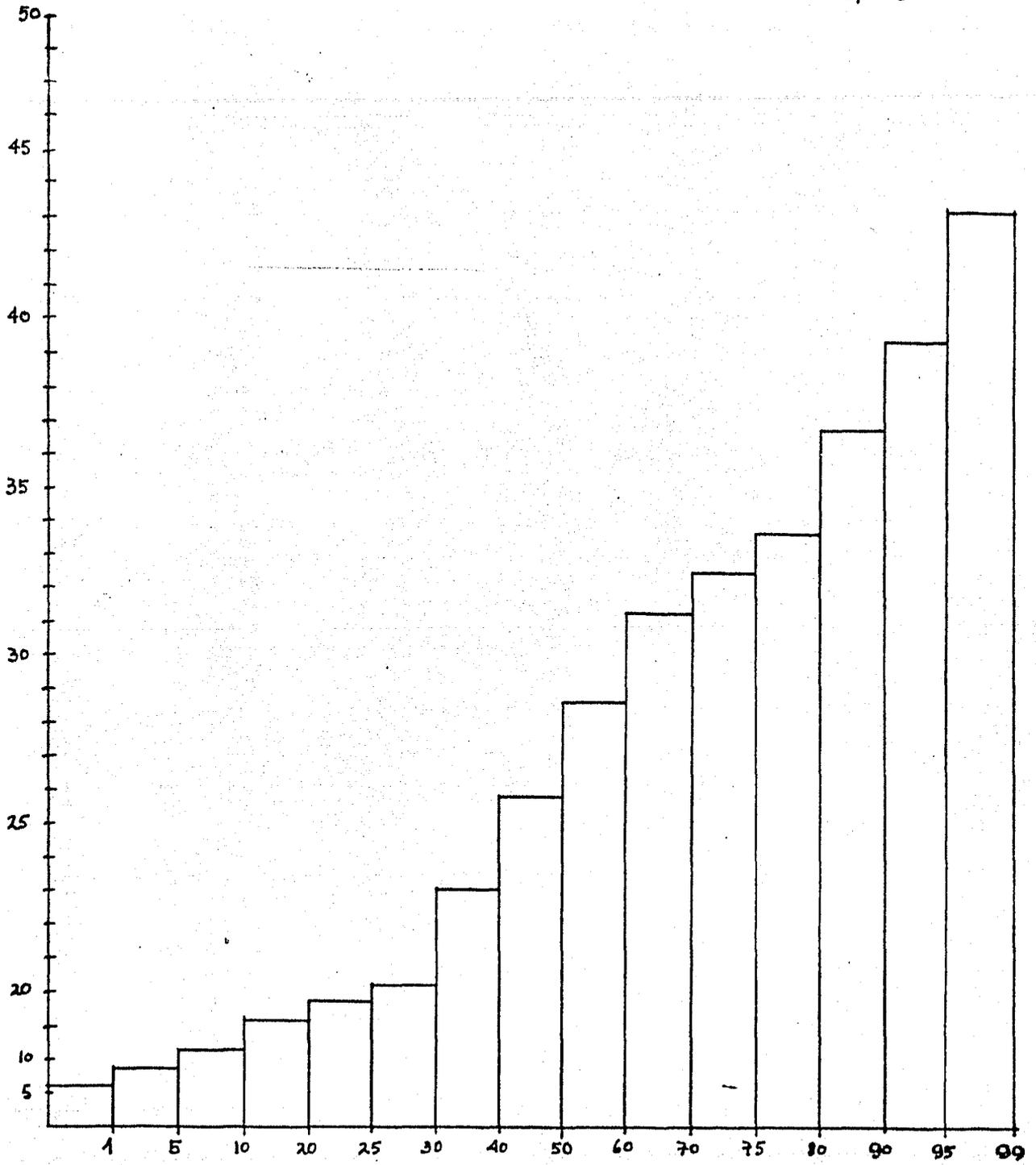
### RAZONAMIENTO ABSTRACTO PERCENTILES

16-17 años  
Hombres



# PERCENTILES

Población Total  
Mujeres



# Percentiles

Población Total  
Hombres

