

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA



- Estandarización de las Matrices Progresivas de J.C. Raven en el Instituto Politécnico Nacional.
Baremos para Ingenieros, Médicos, Biólogos, Contadores, Químicos, Ingenieros Textiles y estudiantes de Tecnológica.

T E S I S

Que para obtener el título de:
DOCTOR EN PSICOLOGIA
p r e s e n t a :



FILOSOFIA Y LETRAS

J A I M E Z A B A L A C U B I L L O S

México, D. F.

1958



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

PSI 37

N: 574. 159683



1958

Z3

P R E F A C I O

En el desarrollo de las investigaciones científicas se hace necesaria actualmente la concurrencia de especialistas, para obtener resultados mas cercanos a la exigencia de la realidad histórica en que vivimos. Esta exigencia que se hace por la acumulación de conocimientos que nos llevan a la contribución del lineamiento metodológico y a la consecución de nuestro objetivo, debe realizarse para los mejores éxitos, a través de equipos de trabajo.

Teniendo en cuenta este criterio orgánico, este trabajo ha sido una realización de investigación colectiva, por lo cual quiero agradecer en forma sincera la colaboración desinteresada prestada por los psicólogos, trabajadoras sociales, pedagogos y demás personal del Departamento de Orientación Educativa del Instituto Politécnico Nacional; para ellos mi eterno agradecimiento, ya que así pude llegar a feliz término en mi deseo por realizar este sencillo trabajo, que tuvo como fin primordial, dar a México, país que me -

Ps(1)

albergó con cariño y en el cual logré formarme intelectualmente --
con mayor madurez, un arma de trabajo en la penosa tarea de la ---
orientación educacional.

En esta nota me siento obligado a reconocer la valiosa coope-
ración del Antropólogo y Estadístico Felipe Montemayor, quien me -
prestó con sus consejos y direcciones en las técnicas usadas, un -
valioso apoyo, pudiendo así llegar a las conclusiones finales de -
mi trabajo.

Al Doctor Augusto Fernández Guardiola, agradezco inmensamente
que haya sido mi presidente de tesis.

P R O L O G O

Concientes de la necesidad de tener un instrumento de trabajo apropiado a las condiciones especiales en que se desarrolla la actividad mental del estudiante, futuro técnico especialista de México, emprendimos la investigación para concebir los baremos adecuados de la prueba de matrices progresivas de Raven en las diferentes escuelas profesionales del Instituto Politécnico Nacional. Como es natural, esto requirió un trabajo prolongado y metódico para poder llegar a las conclusiones que hoy orgullosos, presentamos a la opinión de los especialistas en la materia.

Es bien sabido por todos que la prueba de las matrices progresivas de J.C. Raven, ha sido una de las más utilizadas en nuestra cultura occidental para la captación del rendimiento intelectual, no sólo por su validez científica sino por su gran sencillez y facilidad de aplicación en poblaciones de diferentes culturas, razas, -- idiomas, edades, sexos, etc. Por eso nosotros queriendo seguir --

éste ejemplo, convencidos íntegramente de su gran eficiencia incluimos dicha prueba en la batería que utilizamos en el estudio de la personalidad total del estudiante politécnico. Los resultados han sido concretos y satisfactorios, sin lugar a dudas, los cuales expondremos a través de nuestro estudio en sus fases necesarias para su mejor comprensión.

Además del tema fundamental de esta investigación, hemos querido mostrar a todos los estudiosos que quieran estandarizar una prueba psicológica, cómo se realiza mostrándoles paso a paso todos los procedimientos empleados para lograrla en la forma deseada. Así, desde la elección del tema hasta la resultante final.

La prueba de Raven se realizó basándose en los conceptos que Spearman, psicólogo inglés, logró encontrar en la "Teoría Bifactorial" sobre la inteligencia, especialmente en el factor G. Naturalmente Raven dice que su prueba trata del razonamiento metódico, del pensar racional, es decir que mide el rendimiento intelectual más no la inteligencia en general. También por ella podemos apreciar cuando un sujeto tiene un pensamiento más lógico y reflexivo que concreto y perceptivo, lo cual logramos averiguando el puntaje parcial de sus cinco columnas y el tipo de error en ellas cometido.

La característica fundamental de la prueba es que se puede aplicar con la misma validez, ya sea individual o colectivamente, en niños o adultos.

En el Instituto Politécnico Nacional se ha utilizado ésta prueba con el fin de conocer mejor el verdadero rendimiento mental de sus alumnos y gracias a él, tener un panorama hoy en día bastante

te claro al respecto.

Esperamos que los resultados de ésta investigación, contribuyan al mejor conocimiento y aplicación de la prueba de Raven en -- las diferentes instituciones educativas del país y de América.

J. Z. C.

México, octubre de 1958

L A H I S T O R I A

El psicólogo inglés J.C. Raven (6), director de investigaciones psicológicas de "The Crichton Royal" publicó por vez primera sus matrices progresivas en el año de 1936, y logró darle forma definitiva en el año de 1948, con sus normas para sujetos de 6 a 65-años de edad.

Raven quiso dar una prueba que comprobara plenamente el pensamiento del gran psicólogo Spearman, (7) y fué así como logró captar profundamente el significado del factor G, y formular la prueba que lo midiera exactamente. Este es un factor cuantitativo de la inteligencia, pero que es el fundamental en todas las funciones cognoscitivas del individuo. Su rendimiento es interindividualmente variable e intraindividualmente constante, es decir constante en todas las habilidades de un individuo y variables de uno a otro. Spearman lo explica diciendo que el factor G, aceptando la hipótesis de la energía mental, sería la energía subyacente a todas las operaciones psíquicas.

Para Spearman hay tres tipos de factores en la inteligencia, -- por eso su teoría se llamó "Teoría Factorial"; 1) Factor G, 2) Factor E y 3) Factores de grupo.

El Factor G, explicado anteriormente, es el más importante en este caso y será el que mida las matrices progresivas de Raven, -- por eso quiero hacer un comentario más profundo de él. Así pues, -- es necesario hacer notar que el factor G, sólo mide un factor común a todas las operaciones y no la operación entera, esto lo dice el propio Spearman.

El Factor E, es un factor cuantitativo variable intra e inter individualmente: Así, éste factor es propio de cada sujeto, de cada habilidad particular y no depende ni se correlaciona con G ni con los otros E. Sobre los factores E, actúa y opera la energía mental.

Factores de grupo: éste es un factor común a muchas de las habilidades de un conjunto afín. Son varios los factores de grupo, descritos primeramente por Th. G. Thurstone (8), en su teoría de "Análisis Multifactorial". Este es un método empleado actualmente mucho. Dice que la inteligencia es un compuesto de habilidades -- primarias (factores comunes o de grupo), como la suma de todas las habilidades. Pero esas habilidades existen en número limitado y -- son sólo relativamente independientes entre sí. Hallándose los -- factores primarios correlacionados, se implica la existencia de un factor general, de un factor más general que los demás. Por lo -- tanto, esto ha derivado en última instancia a concebir un posible factor general, de significación análoga a la de Spearman. Los factores de grupo identificados por Spearman, son entre otros, los si

guientes: V. Verbal; M. Mecánico Espacial; N. Numérico; Memoria; -
Lógico; Voluntad, H. Habilidad; Perseverancia, etc.

A continuación transcribiremos la explicación que trae Jaime--
Bernstein (2), acerca de las leyes y teorías de Spearman que reali-
zó para formular su teoría de la inteligencia.

"La acertada elección de las soluciones en los problemas de -
completamiento del test de Raven exige particularmente en las tres
últimas series de matrices el hallazgo (educación) de determinadas-
relaciones entre ciertos items y de correlaciones entre items y re-
laciones. Este intento de medir la capacidad intelectual mediante
la puesta a prueba de un cierto tipo de operaciones intelectuales,
implica, pues, una cierta evaluación de la importancia de esas fun-
ciones, y por tanto, una cierta teoría psicológica de la intelligen-
cia y la percepción. ¿Cuáles son los principios rectores del tra-
bajo cognoscitivo? ¿Cómo se forma el conocimiento? ¿Cómo se organi-
za nuestra experiencia?. También en este respecto se ajusta Raven
a la concepción de Ch. Spearman (7). La actividad intelectual es,
primordial y esencialmente ideo-presentación, aprehensión de rela-
ciones: toda situación (objeto o idea) se da en la percepción o -
en el pensamiento con arreglo a determinadas ordenaciones recípro-
cas que son captadas de un modo inmediato, intuitivo, por el suje-
to. La inteligencia opera con dos grandes tipos de relaciones. --
Ilustrémoslos mediante la clara ejemplificación de Murchison (5).-
Dado el sonido de dos notas, un sujeto de oído fino podrá percibir
que el intervalo entre ellas ha sido, acaso de una quinta: a esta
operación por la cual ante dos items (elementos, objetos o "funda-
mentos"), dados en la experiencia se establece una relación, - - -

Spearman la llama educación de relaciones. Si prosiguiendo con el mismo caso a continuación se hace sonar una nota cualquiera, el sujeto podrá eventualmente imaginar otra quinta más alta: a este proceso por el cual dado un ítem y una relación propendemos a establecer un ítem correlativo del primero, Spearman lo designa educación de correlatos. Todo acto de conocimiento se rige y constituye por ambas formas de educación, la de relaciones y la de correlatos. A estas operaciones cognoscitivas básicas Spearman las anuncia en forma de tres leyes del proceso de constitución y formación del conocimiento a las que denomina leyes Noegenéticas ("noesis": autoevidencia; "génesis": creación), con las cuales el test de Raven se halla directamente vinculado: Primera ley noegenética, de educación de relaciones: Ante dos o más ítems toda persona tiende a establecer relaciones entre ellos. Segunda ley noegenética, de educación de correlatos: Ante un ítem y una relación, toda persona tiende a concebir el ítem correlativo.

Tercera ley noegenética, de autoconciencia o introspección: Toda persona tiende a conocerse de un modo inmediato a sí mismo y a los ítems de su propia experiencia.

Estas tres leyes psicológicas cualitativas indican el sentido genético del conocimiento y su proceso: la educación de correlatos supone el saber de las relaciones y de los fundamentos (y este el de la autoconciencia) la educación de relaciones supone el saber de los fundamentos (y estos a su vez la autoconciencia). Los sesenta problemas de educación de relaciones y correlaciones de Raven, están seriados en orden de dificultad progresiva: las primeras series plantean variados problemas de educación de relaciones (si - -

bien la tarea de percepción estructurada es en las dos primeras lo fundamental), y las últimas, problemas de educación de correlatos".

Con la explicación anterior, creo que hay suficiente claridad con respecto a lo que ésta prueba de Raven trata de encontrar en el desarrollo intelectual de los sujetos estudiados en el I.P.N. En esta Institución se inició a principios del año de 1957 la aplicación de las matrices progresivas de Raven en las diferentes escuelas tecnológicas, 1, 2, 3, 4, 5, con el fin de averiguar el grado de capacidad intelectual de esta población que aún no llegaba a determinar su futura profesión. Fué para nosotros muy satisfactorio encontrar índices muy altos de inteligencia con respecto a baremos realizados en otros países; sin embargo, no eran reales, hecho que nos obligó a pensar la posibilidad de realizar nuestros propios baremos.

En el año de 1958 quisimos prolongar esta investigación ya no a una población heterogénea sino a sujetos que estaban ubicados a seguir una determinada profesión. Fué así como realizamos en las diferentes vocacionales del I.P.N. en 1480 alumnos la prueba de Raven obteniendo los resultados que daremos en los capítulos siguientes:

En resumen, podemos decir: Todas las habilidades del hombre tienen un factor común, un factor general a todas ellas (Factor G) y un factor específico a cada una de ellas (Factor E). En toda habilidad se dan los dos factores, G y E, pero dichos factores no desempeñan el mismo papel en todas las habilidades: en tanto en algunas habilidades es G el factor principal, en otras lo es E. La investigación ulterior demostró la existencia de otros factores,

los llamados factores de grupo, que se encuentran en gran parte de un conjunto de habilidades afines. Por consiguiente, pese a su denominación de bifactorial, la teoría de Spearman ha llegado a distinguir en rigor, tres factores de la inteligencia.

EL PROBLEMA

Al utilizar la prueba de las matrices progresivas de Raven -- (6), en la batería que se utilizó para mejor comprender al alumno-politécnico, se vió con mucha claridad, que los baremos estandarizados en otros países americanos, hechos en poblaciones comunes y corrientes, no nos daban la pauta esperada, ya que el 50% de nuestros alumnos se iban a escalas más altas, precisamente porque de hecho ya eran preseleccionados. Entonces tuvimos la necesidad de realizar nuestras propias tablas y baremos, para así situar en forma más adecuada en cuanto a su rendimiento intelectual a esta población estudiantil. Debemos aclarar que en ningún momento he querido insinuar que esta población es superdotada intelectualmente, pero sí que se encuentra con un rendimiento bastante halagador para pensar que serán técnicos de valor para nuestra futura sociedad.

El rendimiento intelectual, como ya lo hemos recalcado anteriormente, no es la inteligencia general, y esta prueba de J. C. -

Raven no nos dará un coeficiente de inteligencia, sino una forma de que el sujeto resuelva problemas nuevos en el menor tiempo y -- con el mejor éxito posible. Apreciamos por ella una capacidad buena, regular o mala, que nos dejan conocer la potencialidad intelectual de nuestros alumnos en estudio.

Así como los estudiantes politécnicos, se realizan en un medio cultural diferente, educacional y con un concepto de la vida -- distinto, los resultados variarían con relación a esas otras escalas hechas en poblaciones muy disímiles.

Esto hizo obligatorio que nuestro Departamento de Orientación, penetrara en el problema y encontrara así los baremos adecuados para cada escuela vocacional, encontrando los valores que nos daban una aproximación del verdadero rendimiento intelectual del estudiante politécnico.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Para realizar esta investigación, hicimos en las cinco escuelas tecnológicas del I.P.N. en el año de 1957 cerca de 1200 pruebas de las matrices progresivas de Raven, (6) de las cuales eliminamos 250 por considerarlas demasiado discrepantes ya sea por no haber entendido la prueba, o haber realizado una mala explicación por falta de experiencia en estas tareas. Se utilizaron para las posteriores investigaciones 950 protocolos que fluctuaban entre los 13 y los 25 años de edad. Como el análisis de la variancia entre los sexos no fué significativa se resolvió hacer el baremo general, que está expuesto en el capítulo de tablas y baremos.

Esta investigación fué hecha por el Departamento de Orientación Escolar del I.P.N. bajo la responsabilidad del cuerpo de psicólogos, que ahí operan.

En las vocacionales se inició la misma investigación en el --

mes de febrero de 1958, y se estudiaron las 6 vocacionales que corresponden a estas profesiones: Vocacional No. 1, Ingenieros, Arquitectos, Civiles, Petroleros, etc., Vocacional No. 2, a Ingenieros mecánicos, Electricistas, Electrónicos y Aeronautas; Vocacional No. 3, a Contadores y Auditores; Vocacional No. 4, a Médicos, Enfermeras, Homeópatas, Laboratoristas, etc.; Vocacional No. 5, a Químicos en General; Vocacional No. 6, a Ingenieros Textiles.

En estas vocacionales se estudiaron 1480 alumnos de los cuales se desecharon 113 por las mismas razones que los de tecnológica. En total se tuvieron en cuenta 1367 alumnos, los cuales al ser sometidos por vocacionales al análisis de variancia se encontró que entre escuela y escuela había una gran heterogeneidad, hecho éste que nos obligó a realizar baremos específicos de cada una. Sin embargo, se realizó también el baremo general con el fin de dar un elemento de trabajo más amplio al Politécnico para que éste lo utilizara en su labor de orientación y selección educativa. Todas las pruebas fueron realizadas en las horas de la mañana, a grupos no menores de 20 ni mayores de 50 y examinados siempre por seis psicólogos con un mismo método y semejante explicación en el momento del examen.

PROCEDIMIENTO Y EXPLICACION DE LA PRUEBA.-

Se distribuyen los lápices y los protocolos y se solicita a los sujetos que anoten en él sus datos. Hecho esto, se reparten los cuadernos de matrices y se pide a los sujetos que no los abran hasta que se les avise.

Cuando todos están listos, el examinador dice: "Abren sus - -

cuadernos en la primera página. Se parece a ésto". Para que el grupo observe, el examinador exhibe uno, o una ampliación del mismo. "Como ven en la parte superior dice Serie A y en sus hojas de anotación tienen una columna A, aquí. Esto es A1. Ya ven de que se trata. En la parte superior hay un dibujo en el que se ha omitido un trozo. Cada uno de estos trozos de abajo (señala uno por vez) tiene el tamaño adecuado para ajustarse al espacio, pero no todos completan el dibujo. El número 1 (señala primero el trozo y luego el espacio en blanco) no es el trozo que corresponde. Los números 2 y 3 tampoco sirven: llenan el hueco, pero ninguno es el trozo que se precisa. ¿Y el número 6? tiene el dibujo conveniente (indica que su dibujo es el mismo que el de arriba), pero no lo cubre totalmente. Señalen con su dedo cual es el correcto". El examinador observa si todos proceden correctamente; si es necesario agrega nuevas explicaciones, y añade: "Sí, el número 4 es la solución. De modo que la respuesta a A1 es 4, escriban 4 aquí, en sus hojas de anotaciones, al lado del número 1, en la columna A. No den vuelta a la hoja todavía". El examinador espera hasta que todos hayan terminado, y luego continúa: "En cada página de sus cuadernos hay un dibujo con un espacio en blanco. En cada una de ellas deben descubrir cuál de los trozos de la parte inferior es el que completa el dibujo superior. Cuando lo descubran, escriban el número del trozo adecuado en las hojas de anotación, al lado del número del dibujo. Los problemas son simples al principio y se vuelven más difíciles a medida que avancen. No hay trampa. Si prestan atención a la manera cómo se resuelven los fáciles, los últimos les resultarán menos difíciles. Examinen uno por uno, desde el comienzo hasta la terminación del cuaderno de dibujos. Traba-

jen solos y no salteen ninguno ni vuelvan atrás. Veamos cuántos pueden resolver. Disponen de todo el tiempo que deseen. Den vuelta a la hoja y traten de encontrar la solución del siguiente".

Transcurrido el tiempo suficiente para contestar a la prueba A2, el examinador añade: "Naturalmente, la solución es el número 5. Observen si han anotado en sus hojas el número 5 en la casilla 2, de la columna A. Continúen sólo hasta el final del cuaderno".

SUPERVISION.-

Los errores de registro en los protocolos de prueba son frecuentes. Precisa, pues, que el examinador observe si cada sujeto ha anotado las soluciones a los 5 primeros problemas en el lugar correcto, e intervenga cuando sea menester. Una vez que el examinado ha comprendido la índole de los problemas iniciales, el examinador no debe agregar más indicaciones con respecto al método de razonamiento, pero observará si todos los sujetos registran sus soluciones en las casillas pertinentes.

Es frecuente que los sujetos omitan un problema. Veinte minutos después de comenzada la prueba, el examinador verifica si han llenado correctamente el protocolo y si han considerado la totalidad de los problemas. Cuando han terminado se les pide que entreguen sus cuadernos y salgan. A los fines del cálculo del tiempo de duración, considérase que el test se ha iniciado en el momento en que el examinador ha dicho "Den vuelta a la hoja y traten de encontrar la solución siguiente" (A2). El tiempo de finalización se anota a medida que se van recibiendo los protocolos.

La prueba consiste en una palabra, en presentar a los sujetos la inspección de sesenta problemas, uno a uno, para que los complete ordenados por dificultad ascendente. Cada uno tiene la respuesta correcta mezclada entre varias erróneas, son seis respuestas en las series A y B, y ocho en las series C, D, E, a medida que van produciendo sus respuestas los sujetos, las van anotando en el protocolo de prueba para el registro de las soluciones propuestas a cada problema. Como se hace en forma colectiva debe ejercerse vigilancia para que los examinados no se copien entre sí y no se salten los problemas. Una vez obtenidos los protocolos se utilizan tablillas especiales para su corrección, dando así los resultados de RANGOS, PERCENTILES, DISCREPANCIAS, etc. La Discrepancia se mide por la diferencia entre el cómputo que un sujeto obtiene en cada serie y el que normalmente se espera de él. Ejemplo: 0, -1, -2, +2 y +1.

Si un sujeto se desvía más de dos el puntaje no debe aceptarse en su valor nominal como una estimación válida de su capacidad general de actividad intelectual.

PROCESO ESTADISTICO PARA REALIZAR LOS BAREMOS.-

PRIMERO.- Es necesario hacer una planificación cuidadosamente sobre el tema principal de la investigación, tratando de encontrar el objetivo fundamental del estudio. Para nosotros, el fin y objetivo de la investigación fué encontrar en el alumnado politécnico el rendimiento intelectual de esa población.

SEGUNDO.- Buscar el método más adecuado de la investigación, en éste caso adoptamos el test de las matrices progresivas de Raven(6).

TERCERO.- Modo de utilizar el instrumento seleccionado. Instrucción al personal que se encargará de la aplicación.

CUARTO.- Aplicación de la prueba en las condiciones más semejantes en todos los alumnos.

QUINTO.- Acumulación de los resultados, con el fin de poder en un determinado momento, seleccionar los datos que más necesitamos para la investigación. Así traemos las tablas 1 y 2 como ejemplo.

SEXTO.- Luego pasamos a mostrar las fórmulas utilizadas para llegar a encontrar las medias aritméticas y las desviaciones standard de las diferentes vocacionales. (Ver Tablas 3,4,5,6,7,8 y 9).

SEPTIMO.- De ahí partimos para realizar los histogramas, curvas teóricas y normales. (Ver tablas 17, 18, 19 y 20).

OCTAVO.- Realizamos los parámetros para tener una idea clara al hacer la diferenciación entre ellos. (Tablas 10,11,12,13,14,15,16).

NOVENO.- Posteriormente hacemos la diferenciación de las diferencias, entre vocacional y vocacional, para encontrar si son o no estimativas. (Tablas 21 a 35 inclusive).

DECIMO.- Buscamos la diferencia entre la curva normal y la real (Tablas 36 a 41 inclusive).

UNDECIMO.- Por último, realizamos la construcción de las ojivas y los baremos con su fórmula correspondiente. (Tablas 43,44,45 y 46).

Para realizar las curvas normales utilizamos las tablas del "Cambridge Elementary Statistical Tables" de D.V. Lindley (3) y J.C. P. Miller (4), con la fórmula siguiente:

$$\frac{N}{\frac{1}{3} \sigma} = K$$
$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma} = \text{Desviación estandarizada.}$$

Este resultado se busca en la tabla normal. Este resultado a su vez se multiplica por la constante K, y así encontramos el valor para la curva normal.

ACUMULACION DE DATOS DE LA PRUEBA DE RAVEN
ESCUELA VOCACIONAL N°1

Nº	VOCA-CIONAL	Nº DE BOLETA	EDAD	TIEMPO	PUN-TAJE GRAL	Nº	VOCA-CIONAL	Nº DE BOLETA	EDAD	TIEMPO	PUN-TAJE GRAL	Nº	VOCA-CIONAL	Nº DE BOLETA	EDAD	TIEMPO	PUN-TAJE GRAL	Nº	VOCA-CIONAL	EDAD	TIEMPO	PUN-TAJE GRAL
1	I	21 07	16	61	50	35	I	2119	20	42	45	69	I	113 72	19	37	49	103	I	19	20	43
2	"	2112	17	70	42	36	"	2101	18	42	43	70	"	112 10	16	37	48	104	"	19	23	49
3	"	2104	19	71	49	37	"	2102	18	52	39	71	"	111 86	18	33	40	105	"	22	25	46
4	"	2097	17	76	55	38	"	2115	18	62	43	72	"	111 72	17	31	56	106	"			
5	"	2103	19	70	50	39	"	2105	16	50	36	73	"	113 73	19	29	42	107	"			
6	"	2084	18	70	51	40	"	2122	18	57	53	74	"	112 36	16	31	48	108	"			
7	"	2110	16	69	50	41	"	2091	18	62	54	75	"	11 77	19	44	52	109	"			
8	"	2130	17	70	45	42	"	2111	19	52	52	76	"	112 33	17	41	35	110	"			
9	"	2124	19	67	46	43	"	2095	17	58	52	77	"	111 33	19	44	22	111	"			
10	"	2096	18	63	53	44	"	2094	15	56	52	78	"	111 64	16	41	46	112	"			
11	"	2117	15	66	55	45	"	2144	20	37	52	79	"	112 19	18	40	43	113	"			
12	"	2127	17	64	53	46	"	31786	24	37	48	80	"	11 76	16	42	50	114	"			
13	"	2128	20	62	52	47	"	2133	17	31	58	81	"	111 80	16	55	49	115	"			
14	"	2083	18	75	55	48	"	77584	17	30	43	82	"	11 86	18	55	55	116	"			
15	"	2106	17	64	52	49	"	76316	15	30	55	83	"	112 62	21	38	46	117	"			
16	"	2113	18	62	43	50	"	2141	17	25	44	84	"	112 43	18	34	45	118	"			
17	"	2093	17	57	47	51	"	77136	18	18	14	85	"	111 61	17	38	46	119	"			
18	"	2131	16	56	46	52	"	2140	16	57	56	86	"	11 54	17	36	41	120	"			
19	"	2087	16	16	39	53	"	2148	17	53	45	87	"	111 22	20	38	40	121	"			
20	"	2099	21	22	43	54	"	61698	20	51	44	88	"	11 27	17	36	46	122	"			
21	"	21 21	16	22	48	55	"	21 39	18	46	51	89	"	113 44	18	48	39	123	"			
22	"	2123	16	34	48	56	"	61714	19	43	43	90	"	113 89	17	75	53	124	"			
23	"	2129	17	39	48	57	"	2136	16	59	53	91	"	113 62	16	47	47	125	"			
24	"	21 18	18	43	45	58	"	2145	17	39	51	92	"	113 12	17	75	55	126	"			
25	"	2132	18	54	50	59	"	2135	17	38	39	93	"	113 58	23	65	47	127	"			
26	"	2098	15	54	54	60	"	81959	22	62	48	94	"	112 94	17	62	50	128	"			
27	"	2126	17	55	53	61	"	81043	21	61	47	95	"	113 55	16	60	44	129	"			
28	"	2120	18	42	54	62	"	2143	17	42	48	96	"	113 53	17	43	50	130	"			
29	"	2125	16	52	50	63	"	21 51	18	42	49	97	"	113 61	18	60	50	131	"			
30	"	2090	17	47	52	64	"	80842	20	39	34	98	"	113 63	16	42	48	132	"			
31	"	2088	18	55	51	65	"	21 38	19	38	44	99	"	113 46	18	49	48	133	"			
32	"	2092	17	56	50	66	"	17204	16	55	52	100	"	113 50	17	21	45	134	"			
33	"	2108	17	59	47	67	"	2134	18	43	59	101	"	112 72	17	48	47	135	"			
34	"	2109	22	47	44	68	"	77828	17	43	49	102	"	112 80	17	17	48	136	"			

VOCACIONAL N°1												
X	TABULACIÓN										FRECUENCIAS	
	15años	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
59			// 2	/ 1								3
58		/ 1 1	// 4 8		/ 1							5 1 1
57			// 2		/ 1							3
56		/ 1	// 2	// 2								5
55	// 3 4	// 2 4	// 2 5	// 3 8		// 2 4	/ 1					1 2 2 6
54	/ 1	/ 1	/ 1	// 3		// 2	/ 1					9
53		// 2	// 5	// 4	/ 1	/ 1	/ 1					1 4
52	// 3 3	// 7 13	// 9 17	// 3 13	// 3 7	// 2 3	/ 1 2	/ 1 1				2 9 5 9
51		// 4	// 3	// 6	// 3							1 6
50	// 2	// 5	// 8	// 6	// 2	/ 1	/ 1	/ 1				2 5
49	/ 1 4	/ 1 15	// 5 18	// 6 17	// 3 8	3		2				1 6 6 9
48	/ 1	// 9	// 5	// 5	// 3	// 2	/ 1	/ 1		/ 1		2 8
47		// 5	// 5	// 2	// 3	/ 1	/ 1		/ 1			1 8
46	/ 1 1	// 3 9	// 10 22	// 2 8	// 3 6	// 2 5	/ 1 2	// 2 3		2		2 4 5 8
45		/ 1	// 7	// 4		// 2	/ 1	/ 1				1 6
44	// 2	// 3	// 5	// 2	// 2	// 2	/ 1	/ 1				1 8
43	2	4	// 3 9	// 5 8	// 2 5	2	/ 1 3	/ 1 2	// 2 2			1 4 3 9
42		/ 1	/ 1	/ 1	/ 1		/ 1					5
41	/ 1		// 2	/ 1	/ 1			/ 1				6
40	2	1	3	// 2 5	1	/ 1 1			1		1	3 1 5
39	/ 1	/ 1	/ 1	// 2							/ 1	6
38							/ 1					1
37	1	/ 1 2	/ 1 1			/ 1 1	1					3 6
36	/ 1	/ 1										2
35			/ 1			/ 1						2
34			/ 1 2		/ 1 1	/ 1 2						3 5
33												-
32												-
31				/ 1 1								1 1
30												-
29												-
28												-
27												-
26												-
25												-
24												-
23												-
22					// 2 2							-
21												2 2
20							/ 1					1
19							1					-
18												-
17												-
16												-
15												-
14				// 2 2								-
T =	17	49	85	63	31	21	11	9	4	2		292 = T

$$* \bar{X} = \frac{\sum f X}{n}$$

\bar{X} = media aritmética.

Σ = suma de

f = frecuencia.

X = valor real

n = número de casos.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f X^2 - \left(\frac{\sum f X}{n}\right)^2}{N - 1}}$$

σ = desviación estandar.

VOCACIONAL No. 1

(Tabla 3)

15 Años	=	\bar{X}	=	48.35	σ	=	5.83
16 Años	=	\bar{X}	=	50.10	σ	=	10.95
17 Años	=	\bar{X}	=	48.74	σ	=	0.28
18 Años	=	\bar{X}	=	47.22	σ	=	7.48
19 Años	=	\bar{X}	=	45.93	σ	=	7.70
20 Años	=	\bar{X}	=	46.85	σ	=	6.36
21 Años	=	\bar{X}	=	44.27	σ	=	9.43
22 Años	=	\bar{X}	=	46.11	σ	=	3.41
23 Años	=	\bar{X}	=	44.50	σ	=	1.92
24 Años	=	\bar{X}	=	43.50	σ	=	6.36

VOCACIONAL No. 2

(Tabla 4)

15	Años	=	\bar{X}	=	48.18	σ	=	5.92
16	Años	=	\bar{X}	=	48.70	σ	=	4.18
17	Años	=	\bar{X}	=	46.00	σ	=	4.70
18	Años	=	\bar{X}	=	46.20	σ	=	6.51
19	Años	=	\bar{X}	=	45.50	σ	=	6.44
20	Años	=	\bar{X}	=	47.00	σ	=	6.25
21	Años	=	\bar{X}	=	44.00	σ	=	4.24
22	Años	=	\bar{X}	=	51.00	σ	=	0.00

VOCACIONAL No. 3

(Tabla 5)

15	Años	=	\bar{X}	=	47.00	σ	=	14.07
16	Años	=	\bar{X}	=	46.40	σ	=	5.48
17	Años	=	\bar{X}	=	44.70	σ	=	7.30
18	Años	=	\bar{X}	=	43.00	σ	=	7.00
19	Años	=	\bar{X}	=	43.50	σ	=	9.18
20	Años	=	\bar{X}	=	47.00	σ	=	6.08
21	Años	=	\bar{X}	=	44.00	σ	=	4.35
22	Años	=	\bar{X}	=	49.00	σ	=	5.00
23	Años	=	\bar{X}	=	36.00	σ	=	13.45
24	Años	=	\bar{X}	=	43.50	σ	=	1.00

VOCACIONAL No. 4.

(Tabla 6)

15	Años	=	\bar{X}	=	44.23	σ	=	5.91
16	Años	=	\bar{X}	=	43.10	σ	=	10.35
17	Años	=	\bar{X}	=	41.80	σ	=	9.07
18	Años	=	\bar{X}	=	42.80	σ	=	7.68
19	Años	=	\bar{X}	=	43.20	σ	=	9.75
20	Años	=	\bar{X}	=	41.00	σ	=	9.39
21	Años	=	\bar{X}	=	36.12	σ	=	11.44
22	Años	=	\bar{X}	=	37.33	σ	=	10.25
23	Años	=	\bar{X}	=	45.50	σ	=	9.18

VOCACIONAL No. 5

(Tabla 7)

15	Años	=	\bar{X}	=	49.80	σ	=	4.29
16	Años	=	\bar{X}	=	47.10	σ	=	10.36
17	Años	=	\bar{X}	=	49.30	σ	=	14.84
18	Años	=	\bar{X}	=	44.40	σ	=	9.44
19	Años	=	\bar{X}	=	48.00	σ	=	5.65
20	Años	=	\bar{X}	=	45.00	σ	=	5.47
21	Años	=	\bar{X}	=	43.40	σ	=	10.69
22	Años	=	\bar{X}	=	47.00	σ	=	0.00
23	Años	=	\bar{X}	=	32.00	σ	=	18.33

VOCACIONAL No. 6
(Tabla 8)

15	Años	=	\bar{X}	=	44.50	σ	=	3.08
16	Años	=	\bar{X}	=	49.20	σ	=	4.16
17	Años	=	\bar{X}	=	47.20	σ	=	5.74
18	Años	=	\bar{X}	=	46.90	σ	=	4.24
19	Años	=	\bar{X}	=	47.60	σ	=	14.10
20	Años	=	\bar{X}	=	43.10	σ	=	7.55
21	Años	=	\bar{X}	=	50.20	σ	=	2.23
22	Años	=	\bar{X}	=	49.00	σ	=	5.55
23	Años	=	\bar{X}	=	47.00	σ	=	5.29
24	Años	=	\bar{X}	=	43.60	σ	=	11.96

\bar{X} y σ de las 6 Vocacionales en conjunto.
(Tabla 9)

15	Años	=	\bar{X}	=	46.80	σ	=	12.24
16	Años	=	\bar{X}	=	43.80	σ	=	14.14
17	Años	=	\bar{X}	=	48.30	σ	=	7.50
18	Años	=	\bar{X}	=	45.30	σ	=	8.26
19	Años	=	\bar{X}	=	46.60	σ	=	5.00
20	Años	=	\bar{X}	=	44.30	σ	=	8.18
21	Años	=	\bar{X}	=	43.20	σ	=	8.90
22	Años	=	\bar{X}	=	45.90	σ	=	5.65
23	Años	=	\bar{X}	=	40.40	σ	=	4.35
24	Años	=	\bar{X}	=	43.50	σ	=	3.30

PARAMETROS

VOCACIONAL No. 1

(Tabla 10)

AÑOS	\bar{X}	σ	n
15	48.35 ± 1.41	5.83 ± 1.00	17
16	50.10 ± 1.49	10.95 ± 1.10	49
17	48.74 ± 0.03	0.28 ± 0.02	85
18	47.22 ± 0.94	7.48 ± 0.66	63
19	45.93 ± 1.37	7.70 ± 0.98	31
20	46.85 ± 1.39	6.36 ± 0.98	21
21	44.27 ± 2.84	9.43 ± 2.01	11
22	46.11 ± 1.13	3.41 ± 0.80	9
23	44.50 ± 0.96	1.92 ± 0.70	4
24	43.50 ± 4.51	6.36 ± 3.18	2
			<u>292</u>

VOCACIONAL No. 2

(Tabla 11)

AÑOS	\bar{X}	σ	n
15	48.18 ± 1.79	5.92 ± 1.26	11
16	48.70 ± 0.66	4.18 ± 0.47	40
17	46.00 ± 0.76	4.70 ± 0.54	38
18	46.20 ± 1.53	6.51 ± 1.07	18
19	45.50 ± 2.14	6.44 ± 1.51	9
20	47.00 ± 3.12	6.25 ± 2.21	4
21	44.00 ± 3.00	4.24 ± 2.12	2
22	51.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1
			<u>123</u>

VOCACIONAL No. 3

(Tabla 12)

AÑOS	\bar{X}	σ	n
15	47.00 ± 1.90	14.07 ± 1.34	55
16	46.40 ± 0.69	5.48 ± 0.51	66
17	44.70 ± 0.89	7.30 ± 0.68	66
18	43.00 ± 1.12	7.00 ± 0.78	39
19	43.50 ± 1.73	9.18 ± 1.22	28
20	47.00 ± 1.76	6.08 ± 1.25	12
21	44.00 ± 1.25	4.35 ± 0.90	12
22	49.00 ± 3.54	5.00 ± 2.50	2
23	36.00 ± 9.29	13.45 ± 6.72	2
24	43.50 ± 0.70	1.00 ± 0.50	2
			----- 284

VOCACIONAL No. 4

(Tabla 13)

AÑOS	\bar{X}	σ	n
15	44.23 ± 1.63	5.91 ± 1.16	13
16	43.10 ± 1.80	10.35 ± 1.25	33
17	41.80 ± 1.25	9.07 ± 0.89	52
18	42.80 ± 1.31	7.68 ± 0.93	34
19	43.20 ± 2.13	9.75 ± 1.50	21
20	41.00 ± 2.21	9.39 ± 1.56	18
21	36.12 ± 4.07	11.44 ± 2.86	8
22	37.33 ± 5.92	10.25 ± 4.20	3
23	45.50 ± 6.51	9.18 ± 4.59	2
			----- 184

VOCACIONAL No. 5

(Tabla 14)

AÑOS	\bar{X}	σ	n
15	49.80 ± 1.29	4.29 ± 0.91	11
16	47.10 ± 1.44	10.36 ± 1.03	50
17	49.30 ± 1.59	14.84 ± 1.07	87
18	44.40 ± 1.07	9.44 ± 0.76	76
19	48.00 ± 0.89	5.65 ± 0.63	40
20	45.00 ± 0.98	5.47 ± 0.69	31
21	43.40 ± 3.56	10.69 ± 2.52	9
22	47.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1
23	32.00 ± 10.59	18.33 ± 7.51	3
			<u>307</u>

VOCACIONAL No. 6

(Tabla 15)

AÑOS	\bar{X}	σ	n
15	44.50 ± 1.54	3.08 ± 1.09	4
16	49.20 ± 0.87	4.16 ± 0.60	24
17	47.20 ± 0.74	5.74 ± 0.56	61
18	46.90 ± 0.73	4.24 ± 0.52	33
19	47.60 ± 2.60	14.10 ± 1.80	30
20	43.10 ± 2.20	7.55 ± 1.60	11
21	50.20 ± 1.11	2.23 ± 0.80	4
22	49.00 ± 3.20	5.56 ± 2.20	3
23	47.00 ± 3.09	5.29 ± 2.10	3
24	43.60 ± 6.99	11.96 ± 4.90	3
			<u>176</u>

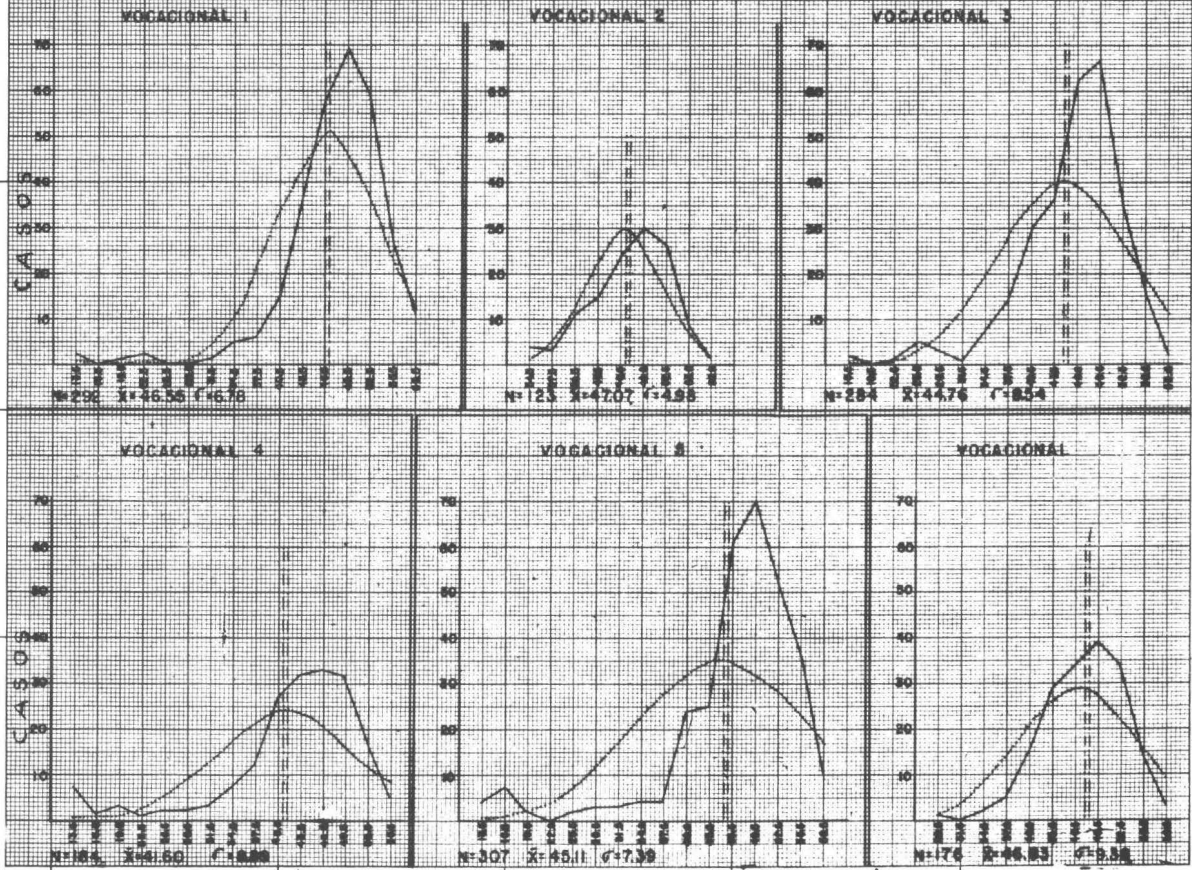
P A R A M E T R O S
de las Seis Vocacionales en conjunto.

(Tabla 16)

AÑOS	\bar{X}	σ	n
15	46.80 ± 1.16	12.24 ± 0.82	111
16	43.80 ± 0.86	14.14 ± 0.61	266
17	48.30 ± 0.38	7.50 ± 0.27	383
18	45.30 ± 0.50	8.26 ± 0.36	266
19	46.60 ± 0.39	5.00 ± 0.26	158
20	44.30 ± 0.83	8.18 ± 0.59	97
21	43.20 ± 1.31	8.90 ± 0.92	46
22	45.90 ± 1.29	5.65 ± 0.91	19
23	40.40 ± 1.17	4.35 ± 0.82	14
24	43.50 ± 1.25	3.30 ± 0.89	7
			----- 1.367

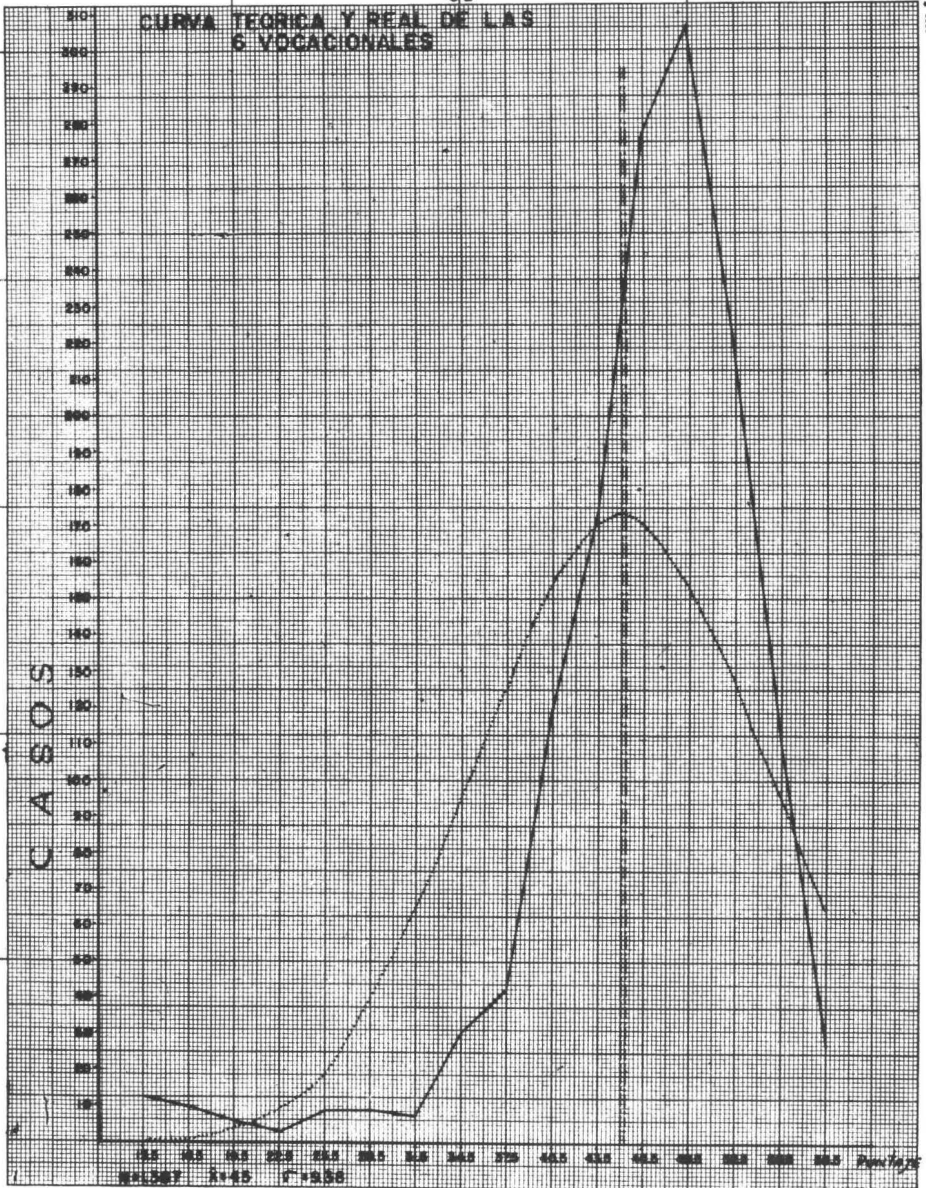


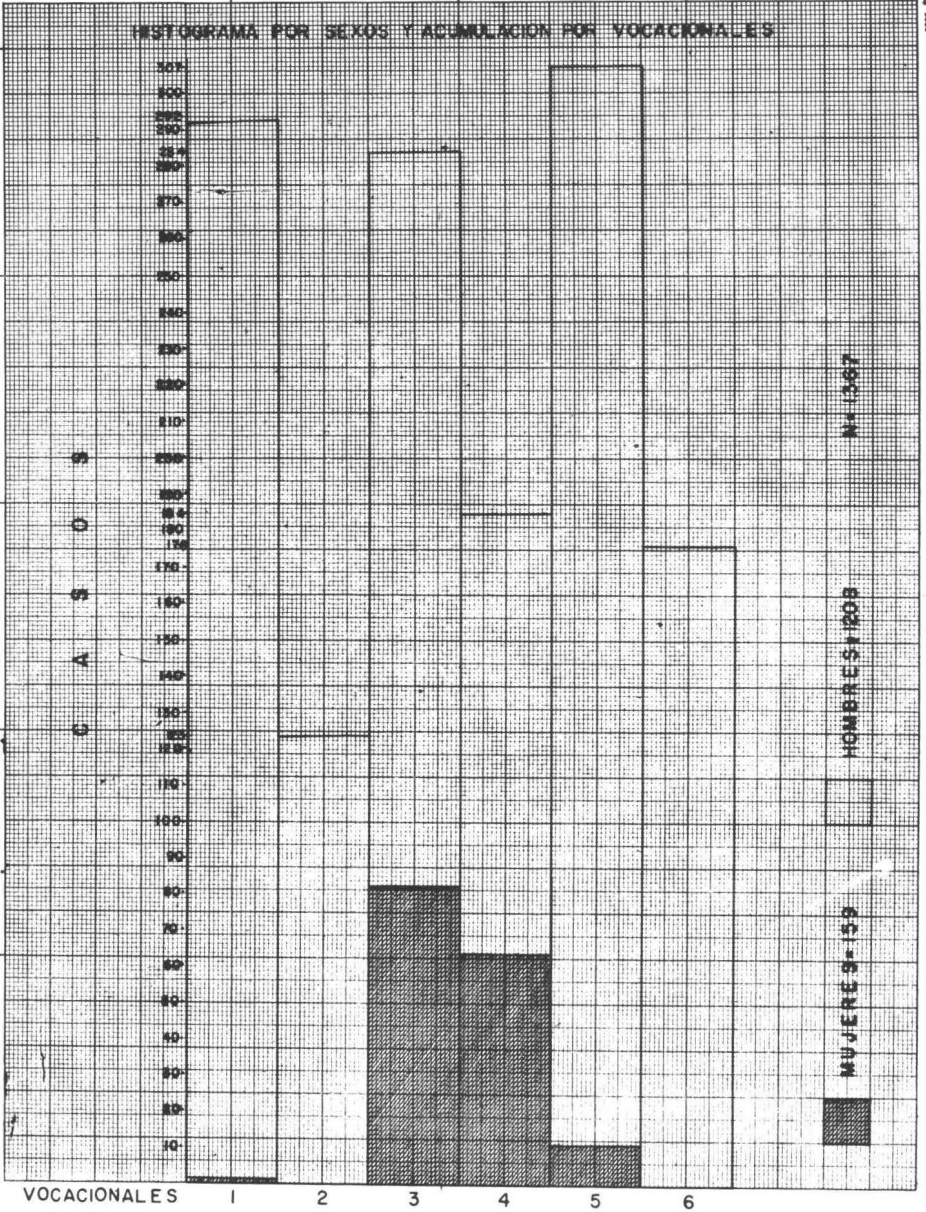
CURVA NORMAL Y REAL

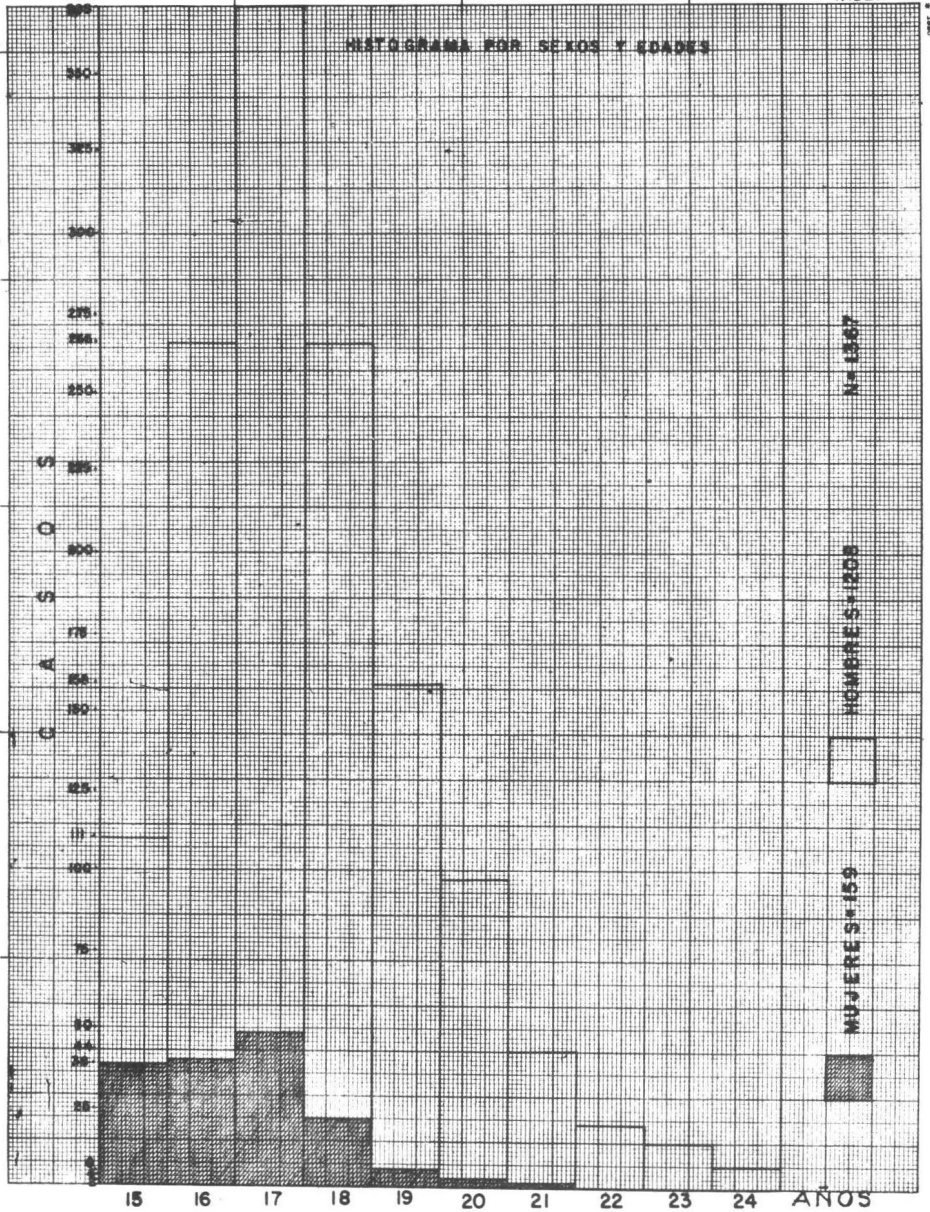


3-

TABLA 17







ESTIMACION DE LAS DIFERENCIAS.-

Fórmula:
$$E.S. = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

\bar{X} = media aritmética.

S = desviación standard.

n = número de casos.

VOCACIONAL 1 - VOCACIONAL 2 (Tabla 21)

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = 46.55 - 47.07 = 0.52$$

$$E.S. = \sqrt{\frac{6.78^2}{292} + \frac{4.98^2}{129}}$$

Si 2 veces E.S > que la diferencia $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$, no hay diferencia.

$$E.S. = \sqrt{0.15 + 0.20}$$

$$E.S. = \sqrt{0.35}$$

$$E.S. = 0.59$$

Si es E.S < que la diferencia, si hay di

$$0.58 \times 2 = 1.18 > 0.52$$

ferencia.

VOCACIONAL 1 - VOCACIONAL 3 (Tabla 22)

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_3 = 46.55 - 44.76 = 1.79$$

$$E.S. = \sqrt{\frac{45.96}{292} + \frac{72.93}{284}}$$

$$E.S. = \sqrt{0.15 + 0.26}$$

$$E.S. = \sqrt{0.41}$$

$$E.S. = 0.60$$

$$0.60 \times 2 = 1.20 < 1.79$$

VOCACIONAL 1 - VOCACIONAL 4 (Tabla 23).

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_4 = 46.55 - 41.60 = 4.95$$

$$E.S = \sqrt{\frac{45.96}{292} + \frac{79.03}{184}}$$

$$E.S = \sqrt{0.15 + 0.43}$$

$$E.S = \sqrt{0.58}$$

$$E.S = 0.76$$

$$0.76 \times 2 = 1.52 < 4.95$$

VOCACIONAL 1 - VOCACIONAL 5 (Tabla 24).

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_5 = 46.55 - 45.11 = 1.44$$

$$E.S = \sqrt{\frac{45.96}{292} + \frac{114.20}{307}}$$

$$E.S = \sqrt{0.15 + 0.37}$$

$$E.S = \sqrt{0.52}$$

$$E.S = 0.72$$

$$0.72 \times 2 = 1.44 = 1.44 \text{ no hay diferencia.}$$

VOCACIONAL 1 - VOCACIONAL 6 (Tabla 25).

$$\bar{X}_1 - \bar{X}_6 = 46.55 - 46.83 = 0.28$$

$$E.S = \sqrt{\frac{45.96}{292} + \frac{54.61}{176}}$$

$$E.S = \sqrt{0.15 + 0.31}$$

$$E.S = \sqrt{0.46}$$

$$E.S = 0.68$$

$$0.68 \times 2 = 1.26 > 0.28$$

VOCACIONAL 2 - VOCACIONAL 3 (Tabla 26).

$$\bar{X}_2 - \bar{X}_3 = 47.07 - 44.76 = 2.31$$

$$E.S = \sqrt{\frac{24.80}{123} + \frac{72.93}{284}}$$

$$E.S = \sqrt{0.20 + 0.26}$$

$$E.S = \sqrt{0.46}$$

$$E.S = 0.68$$

$$0.68 \times 2 = 1.26 < 2.31$$

VOCACIONAL 2 - VOCACIONAL 4 (Tabla 27).

$$\bar{X}_2 - \bar{X}_4 = 47.07 - 41.60 = 5.47$$

$$E.S = \sqrt{\frac{24.80}{123} + \frac{79.03}{184}}$$

$$E.S = \sqrt{0.20 + 0.43}$$

$$E.S = \sqrt{0.63}$$

$$E.S = 0.79$$

$$0.79 \times 2 = 1.58 < 5.47$$

VOCACIONAL 2 - VOCACIONAL 5 (Tabla 28).

$$\bar{X}_2 - \bar{X}_5 = 47.07 - 45.11 = 1.96$$

$$E.S = \sqrt{\frac{24.80}{123} + \frac{114.20}{307}}$$

$$E.S = \sqrt{0.20 + 0.37}$$

$$E.S = \sqrt{0.57}$$

$$E.S = 0.76$$

$$0.76 \times 2 = 1.52 < 1.96$$

VOCACIONAL 2 - VOCACIONAL 6 (Tabla 29).

$$\bar{X}_2 - \bar{X}_6 = 47.07 - 46.83 = 0.24$$

$$E.S = \sqrt{\frac{24.80}{123} + \frac{54.61}{176}}$$

$$E.S = \sqrt{0.20 + 0.31}$$

$$E.S = \sqrt{0.51}$$

$$E.S = 0.72$$

$$0.72 \times 2 = 1.44 > 0.24$$

VOCACIONAL 3 - VOCACIONAL 4 (Tabla 30).

$$\bar{X}_3 - \bar{X}_4 = 44.76 - 41.60 = 3.16$$

$$E.S = \sqrt{\frac{72.93}{284} + \frac{79.03}{184}}$$

$$E.S = \sqrt{0.26 + 0.43}$$

$$E.S = \sqrt{0.69}$$

$$= 0.84$$

$$0.84 \times 2 = 1.68 < 3.16$$

VOCACIONAL 3 - VOCACIONAL 5 (Tabla 31).

$$\bar{X}_3 - \bar{X}_5 = 44.76 - 45.11 = 0.35$$

$$E.S = \sqrt{\frac{72.93}{284} + \frac{114.20}{307}}$$

$$E.S = \sqrt{0.26 + 0.37}$$

$$E.S = \sqrt{0.63}$$

$$E.S = 0.79$$

$$0.79 \times 2 = 1.58 > 0.35$$

VOCACIONAL 3 - VOCACIONAL 6 (Tabla 32).

$$\bar{X}_3 - \bar{X}_6 = 44.76 - 46.83 = 2.07$$

$$E.S = \sqrt{\frac{73.93}{284} + \frac{54.61}{176}}$$

$$E.S = \sqrt{0.26 + 0.31}$$

$$E.S = \sqrt{0.57}$$

$$E.S = 0.76$$

$$0.76 \times 2 = 1.52 < 2.07$$

VOCACIONAL 4 - VOCACIONAL 5 (Tabla 33).

$$\bar{X}_4 - \bar{X}_5 = 41.60 - 45.11 = 3.51$$

$$E.S = \sqrt{\frac{79.03}{184} + \frac{114.20}{307}}$$

$$E.S = \sqrt{0.43 + 0.37}$$

$$E.S = \sqrt{0.80}$$

$$E.S = 0.89$$

$$0.89 \times 2 = 1.78 < 3.51$$

VOCACIONAL 4 - VOCACIONAL 6 (Tabla 34).

$$\bar{X}_4 - \bar{X}_6 = 41.60 - 46.83 = 5.23$$

$$E.S = \sqrt{\frac{79.03}{184} + \frac{54.61}{176}}$$

$$E.S = \sqrt{0.43 + 0.31}$$

$$E.S = \sqrt{0.74}$$

$$E.S = 0.86$$

$$0.86 \times 2 = 1.72 < 5.23$$

VOCACIONAL 5 - VOCACIONAL 6 (Tabla 35).

$$\bar{X}_5 - \bar{X}_6 = 45.11 - 46.83 = 1.72$$

$$E.S = \sqrt{\frac{114.20}{307} + \frac{54.61}{176}}$$

$$E.S = \sqrt{0.37 + 0.31}$$

$$E.S = \sqrt{0.68}$$

$$E.S = 0.84$$

$$0.84 \times 2 = 1.68 < 1.72$$

DESVIACION ENTRE LA CURVA TEORICA Y REAL. (S_y)

VOCACIONAL 1.- (Tabla 36).

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (fr - ft)^2}{n'}}$$

fr = frecuencia real.

ft = frecuencia teórica.

n' número de intervalos.

Σ = suma de..

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (292 - 285.28)^2}{16}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{45.15}{16}}$$

$$S_y = \sqrt{2.82} \qquad S_y = 1.67$$

VOCACIONAL 2.- (Tabla 37).

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (123 - 123)^2}{8}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (0)^2}{8}}$$

$$S_y = \sqrt{0} \qquad S_y = 0$$

VOCACIONAL 3.- (Tabla 38).

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (284 - 279.92)^2}{15}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{16.64}{15}}$$

$$S_y = \sqrt{11} \qquad S_y = 1.01$$

VOCACIONAL 4.- (Tabla 39).

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (184 - 176)^2}{14}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{7.90^2}{14}}$$

$$S_y = \sqrt{4.52} \qquad S_y = 2.12$$

VOCACIONAL 5.- (Tabla 40).

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (307 - 294.03)^2}{16}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{168}{16}}$$

$$S_y = \sqrt{10.6} \qquad S_y = 3.22$$

VOCACIONAL 6.- (Tabla 41).

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (176 - 180.48)^2}{10}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{20.07}{10}}$$

$$S_y = \sqrt{2.0} \qquad S_y = 1.41$$

De las 6 Vocacionales reunidas:

$$S_y = 16.24$$

TABLA No. 42

Vocacional 1:	\bar{X}	=	46.55	σ	=	6.78
Vocacional 2:	\bar{X}	=	47.07	σ	=	4.98
Vocacional 3:	\bar{X}	=	44.76	σ	=	8.54
Vocacional 4:	\bar{X}	=	41.60	σ	=	8.89
Vocacional 5:	\bar{X}	=	45.11	σ	=	10.63
Vocacional 6:	\bar{X}	=	46.83	σ	=	7.39
General:	\bar{X}	=	44.81	σ	=	9.38

\bar{X} y $\zeta\sigma$ por Vocacionales.

\bar{X} = Media aritmética

σ = Desviación estandar

BAREMO GENERAL DE LAS VOCACIONALES:

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

(Tabla 43)

Edad Cronologica

R	%	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	10	40	41	39	36	40	36	33	39	35	39
-IV	20	43	40	43	41	43	40	38	42	39	41
+IV	30	45	46	45	43	45	43	42	43	42	42
-III	40	47	48	47	47	47	46	45	45	44	43
III	50	48	49	48	48	48	47	46	46	45	44
+III	60	49	50	49	49	49	48	47	47	46	45
II	70	51	51	51	51	51	50	49	49	48	47
+II	80	53	53	53	52	52	51	51	51	50	49
I	90	55	55	55	55	54	53	53	53	52	51

Explicación: Pág. (45).

EXPLICACION DEL BAREMO GENERAL.-

En la parte superior se encuentran las edades de 15 a 24 años. En las columnas laterales se leen los rangos y los deciles.

Los rangos van del V al I y quieren decir lo siguiente para el alumnado especial de las vocacionales del Instituto Politécnico Nacional.

- Rango v: Definidamente inferior.
- Rango IV menos: Muy inferior.
- Rango IV más: Inferior al término medio.
- Rango III menos: Ligeramente inferior al término medio.
- Rango III: Término Medio.
- Rango III mas: Ligeramente superior al término medio.
- Rango II: Superior al término medio.
- Rango II más: Muy superior.
- Rango I: Definidamente superior.

Para el Rango V, corresponde el decil 10, lo que quiere decir que apenas toman parte en un 10% estos alumnos con respecto al grupo estudiado.

Al Rango IV menos, corresponde el decil 20, y así sucesivamente hasta llegar al Rango I, al cual le corresponde el decil 90 como límite inferior.

Para mejor entender estos baremos, creo necesario dar un ejemplo:

Si tenemos un muchacho de quince años y obtiene un puntaje de 42, diremos que corresponde al rango cuarto, otro que obtiene 54-

puntos estará situado en el rango dos mas.

En forma colectiva a los examinados les corresponde a estas edades.

	15 años	16 años	17 años	18 años etc.	decil	rango.
	0...40	0.y.41	0.y.39	0.y.36	10	V
	41...43	40...44	40...43	37...41	20	IV menos
	44...45	45...46	44...45	42...43	30	IV mas
Con un	46...47	47...48	46...47	44...47	40	III menos
puntaje	48	49	48	48	50	III
bruto	49...50	50...50	49...50	49...50	60	II mas
entre	51...52	51...52	51...52	51...51	70	II
	53...54	53...54	53...54	52...54	80	I mas
	55...60	55...60	55...60	55...60	90	I

(Ver Tabla 43).

PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR LAS OJIVAS.

Cada ojiva va a decir claramente en que decil, se va a encontrar un determinado número de sujetos de diferentes edades. Así - fué necesario realizar las ojivas de cada una de las edades del baremo general y de los baremos de cada vocacional por separado.

En primer lugar se realiza la acumulación de frecuencias por los intervalos, en segundo lugar se pone en práctica la fórmula de los deciles.

$$\text{Decil} = \text{Lim.inf.} + \left(\frac{\frac{N}{x} - f_a}{f_r} \right) i$$

Lim.inf. = Límite inferior del intervalo.

N = Número de casos.

x = el número del decil, ya sea 10, 20, 30, etc.

f_a = frecuencia acumulada.

f_r = frecuencia real.

i = intervalo.

Ejemplo de la vocacional UNO.-

FRECUENCIA ACUMULADA.

TABLA 46

Intervalo	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Años
24 - 26				2	2		1				
27 - 29				2	2		1				
30 - 32				3	2		1				
33 - 35			2	3	3	2	1				
36 - 38	1	2	3	3	3	3	2				
39 - 41	3	3	6	8	4	4	2	1		1	
42 - 44	5	7	15	16	9	6	5	3	2	1	
45 - 47	6	16	37	24	15	11	7	6	4	1	
48 - 50	10	31	55	41	23	14	8	8		2	
51 - 53	13	44	72	54	30	17	10	9			
54 - 56	17	48	77	62	30	21	11				
57 - 59		49	85	63	31						
N =	17	49	85	63	31	21	11	9	4	2	

$$\text{Decil UNO} = 39 + \left(\frac{1.7 - 1}{2} \right) = \frac{0.7}{2} = 0.35 \times 3 = 1.05$$

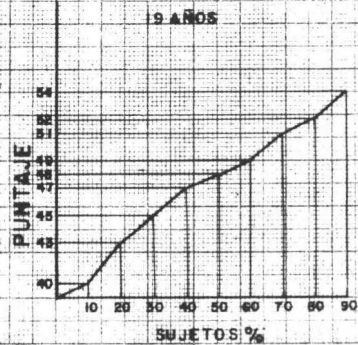
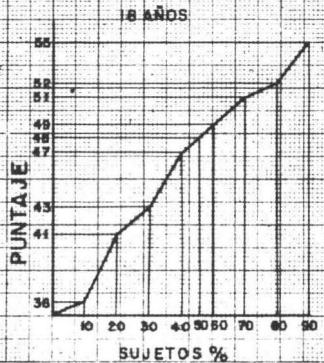
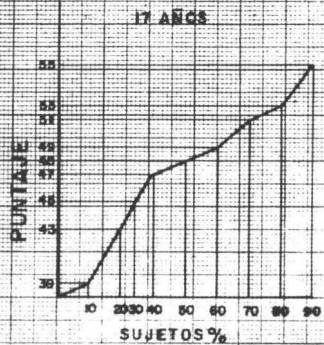
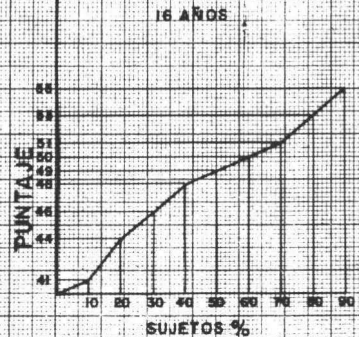
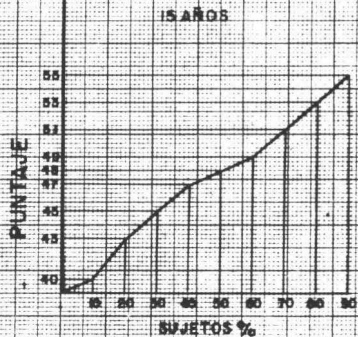
$$39 + 1.05 = 40.05$$

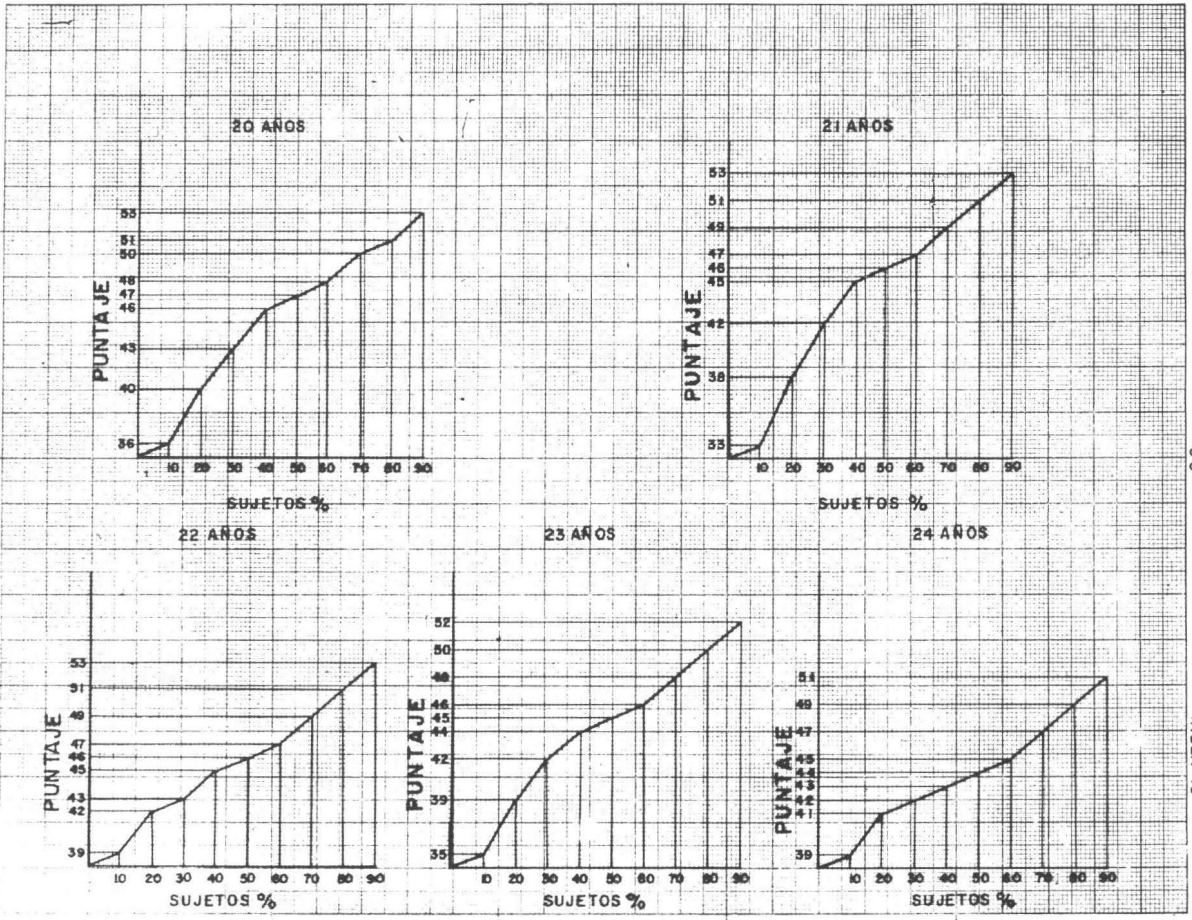
$$\text{Decil DOS} = 42 + \left(\frac{3.4 - 3}{2} \right) = \frac{0.4}{2} = 0.2 \times 3 = 0.6$$

$$42 + 0.6 = 42.60 \quad \text{Aproximado} = 43$$

y así continúan el decil tres, el decil cuatro hasta el decil nueve.

ESCUELAS VOCACIONALES OJIVAS DEL BAREMO GENERAL





50-

TABLA 45

BAREMO VOCACIONAL UNO

(Tabla 46)

Edad Cronologica

R	%	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	10	40	42	43	39	39	36	36	40	39	39
-IV	20	43	45	45	44	43	42	42	43	42	41
+IV	30	45	47	46	45	45	43	44	44	43	42
-III	40	49	49	48	48	47	47	45	45	44	43
III	50	50	50	49	49	48	48	46	46	45	44
+III	60	51	51	50	50	49	49	47	47	46	45
II	70	54	53	52	52	51	52	49	48	48	47
+II	80	55	54	54	54	53	54	52	51	50	49
I	90	56	55	55	55	55	55	54	53	52	51

Ver explicación Baremo General. (Pág. 46)

BAREMO VOCACIONAL DOS

(Tabla 47)

Edad Cronologica

R	%	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	10	42	39	41	36	36	39	39	39	--	--
-IV	20	45	45	43	41	40	41	40	40	--	--
+IV	30	47	47	44	43	42	44	42	43	--	--
-III	40	48	49	46	47	46	46	44	44	--	--
III	50	49	50	47	48	47	47	45	45	--	--
+III	60	50	51	48	49	48	48	46	46	--	--
II	70	53	53	50	51	51	50	49	48	--	--
+II	80	54	54	52	53	52	52	51	50	--	---
I	90	55	55	54	55	54	54	53	52	--	--

Ver pág. 46.

BAREMO VOCACIONAL TRES.

(Tabla 48)

Edad Cronologica

R	%	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	10	41	39	38	35	34	39	38	38	36	37
-IV	20	43	44	41	39	38	41	40	41	40	41
+IV	30	46	45	42	41	43	44	42	43	42	42
-III	40	47	47	46	44	46	46	44	44	43	43
III	50	48	48	47	45	47	47	45	45	44	44
+III	60	49	49	48	46	48	48	46	46	45	45
II	70	51	51	50	49	50	50	49	49	49	48
+II	80	53	53	52	51	52	52	51	51	51	50
I	90	55	55	54	53	54	54	53	53	53	52

Ver.pág. 45.

BAREMO VOCACIONAL CUATRO.

Edad Cronológica.

(Tabla 49)

Edad Cronologica

R	%	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	10	37	34	36	34	36	35	32	31	33	--
-IV	20	40	40	39	39	42	39	35	35	36	--
+IV	30	41	43	41	41	44	41	38	38	38	--
-III	40	44	45	43	43	45	43	42	42	41	--
III	50	45	46	44	44	46	44	43	43	42	--
+III	60	46	47	45	45	47	45	44	44	43	--
II	70	48	49	48	48	49	48	47	46	46	--
+II	80	51	52	50	50	52	50	49	48	48	--
I	90	54	55	53	53	55	53	52	51	50	--

Ver Pág. 45.

BAREMO VOCACIONAL CINCO.

(Tabla 50)

		Edad Cronologica									
R	%	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	10	42	39	42	34	40	34	30	34	35	--
-IV	20	45	45	45	40	44	40	38	39	39	--
6IV	30	47	48	47	42	45	43	43	41	42	--
-III	40	49	49	48	46	47	46	45	44	44	--
III	50	50	50	49	47	48	47	46	45	45	--
+III	60	51	51	50	48	49	48	47	46	46	--
II	70	53	53	53	50	52	50	49	49	48	--
+II	80	55	55	54	53	54	53	52	50	50	--
I	90	56	56	56	54	55	54	53	52	51	--

Ver Pág. 45.

BAREMO VOCACIONAL SEIS.

(Tabla 51)

Edad Cronologica

R	%	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	10	40	40	40	41	41	35	36	39	39	38
-IV	20	42	44	43	44	44	40	41	41	42	41
+IV	30	43	45	44	45	45	42	43	43	43	43
-III	40	44	48	47	46	47	45	45	45	44	44
III	50	45	49	48	47	48	46	46	46	45	45
+III	60	46	50	49	48	49	47	47	47	46	46
II	70	48	52	52	51	51	51	50	49	48	48
+II	80	50	55	54	53	53	52	51	51	50	50
I	90	52	56	55	54	54	53	52	52	52	51

Ver pág. 45.

INTERPRETACION ESTADISTICA.-

Independientemente de la construcción del baremo, de cada escuela utilizando los puntajes naturales por grupos de edad y que no necesita comentario, los datos se sometieron a otros tratamientos estadísticos que vamos a discutir.

Primero: se estimaron los parámetros (M y Desviación) de cada grupo de edad, para caracterizarlos y los resultados se anotaron en las tablas siguientes.

Segundo: se realizó la misma operación para cada escuela considerada en su totalidad y se interpretaron las respectivas curvas normales a cada distribución.

En estas distribuciones se observa en todos los casos una marcada asimetría negativa hacia los valores altos del puntaje y todas las distribuciones reales se desplazan hacia la derecha con respecto a su distribución teórica. Esto se podría interpretar --

quizá como que se trata en su mayoría de alumnos preseleccionados que forman una población normal respecto al Raven, pero que un grupo pequeño se extiende sobre los valores muy bajos en el puntaje, desplazando los valores teóricos hacia la izquierda.

En el caso de la Vocacional UNO, los puntajes menores de 34.5 solo presentan el 3% de probabilidades de pertenecer a la población normal de dicha escuela con respecto a la prueba. A continuación damos los puntajes mínimos correspondientes al 5% de probabilidades de pertenecer a la distribución normal de cada escuela, es decir, que los puntajes por abajo de ese mínimo son tan anormales en los respectivos grupos que solo aparecen una en 20 veces, y el porcentaje real de alumnos de cada escuela que están abajo de este límite, sin que podamos sugerir la razón de esto, es el siguiente:

Vocacional 1:	35.44 %
Vocacional 2:	38.91
Vocacional 3:	30.76
Vocacional 4:	27.03
Vocacional 5:	33.00
Vocacional 6:	31.45

Para poder estimar la significación de las diferencias de puntajes medios de cada escuela, es necesario previamente, comprobar la homogeneidad de las variaciones por medio de las pruebas llamadas de F2. Que se pueden realizar por:

$$F = \frac{\text{Variación mayor} = S_2}{\text{Variación menor} = S_2}$$

el resultado que se obtiene se compara con los puntos dados en las

tablas especiales para esa función y se ve la probabilidad de que determinada discrepancia sea debida al azar. Cuando se tiene un grupo de variancias es mejor utilizar la llamada prueba de Bartlett (1) en donde se recurre a la función de X^2 , y se expresa por:

$$x^2 = 2.3026 (\log.S^2) (E (k - 1) - \text{Suma} (\log.S^2) (K - 1))$$

donde:

S^2 = es la variancia media.

$(K-1)$ = los grados de libertad en cada muestra.

$(\text{Log}.S^2) (K-1)$ = el producto del logaritmo de cada variancia por sus respectivos grados de libertad.

El resultado de la prueba de Bartlett (1) en las seis vocacionales consideradas, fué extremadamente significativo.

$X^2=031.35$, valores que exceden a los esperados por el simple azar en 5% de casos ($X^2 = 11.07$ y al 1% (15.09)).

De donde tenemos que concluir que las variancias son heterogeneas, quizá porque hay factores de otro tipo, psicológicos o sociales, actuando en la composición de las escuelas. No obstante estar imposibilitados para hacer una estimación correcta de la significación de las diferencias, consignamos las medias a título informativo.

Vocacional 1:	\bar{X}	=	46.55
Vocacional 2:	\bar{X}	=	47.07
Vocacional 3:	\bar{X}	=	44.76
Vocacional 4:	\bar{X}	=	41.60
Vocacional 5:	\bar{X}	=	45.11
Vocacional 6:	\bar{X}	=	46.81

En vista de estos resultados tratamos de realizar un experimento para encontrar realmente esa variancia del siguiente modo. - Tomamos utilizando las tablas especiales 347 alumnos de los 1,367- que habian en total, al azar para tratar de reducir estas variancias. Sin embargo, no se logró resultado y tuvimos que concluir - que:

El hecho de que las variancias sean heterogeneas, tanto de -- una a otra escuela, como dentro de los grupos de edades, enfatiza la importancia de que cada escuela disponga de su propio baremo de acuerdo con las edades.

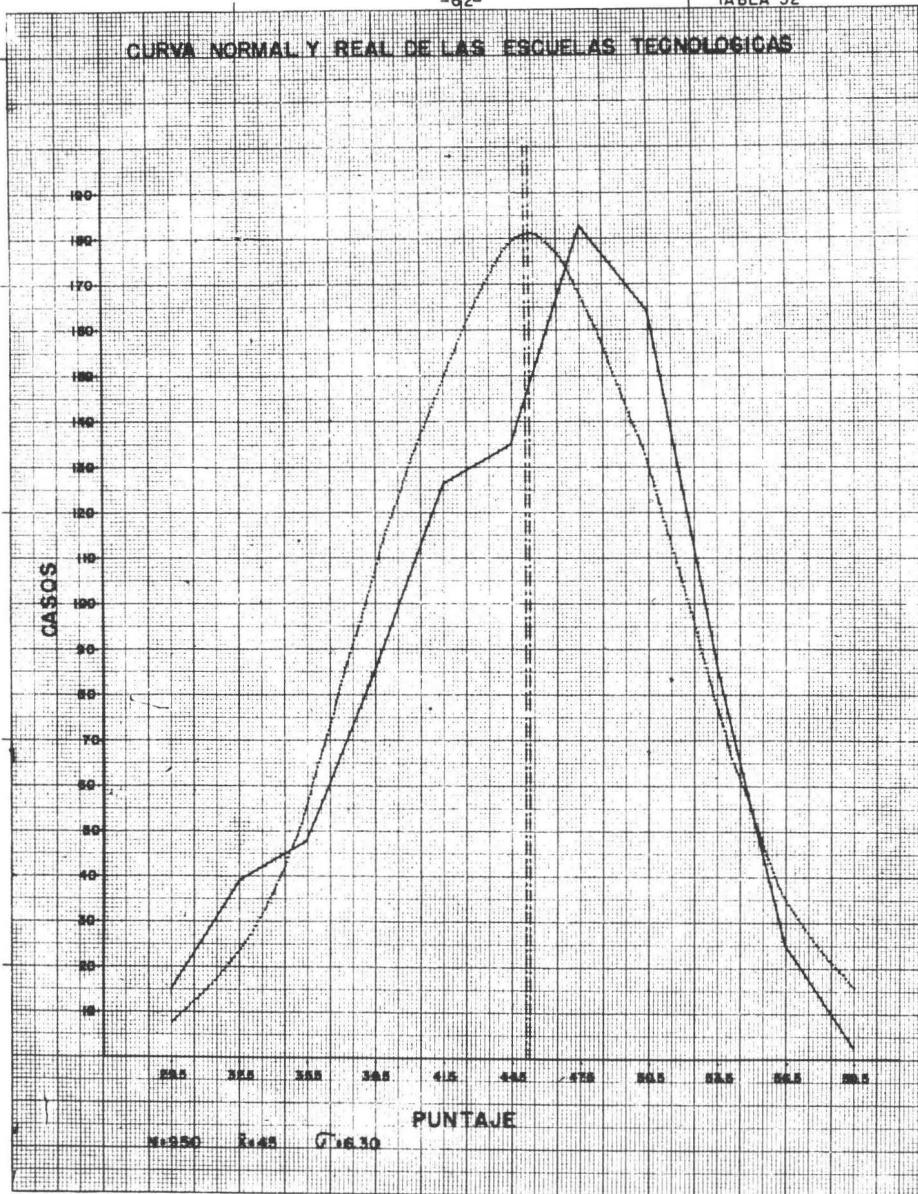
ESCUELAS TECNOLOGICAS.

Curva Normal.- En la curva normal podemos apreciar que la diferenciación entre la curva teórica y real, no tiene mayor significación, por lo tanto la Curva Normal, se presenta en forma central sin desviarse hacia ninguno de los dos lados.

Baremo.- Teniendo en cuenta esta curva que acabamos de describir y que se ve en la Tabla No.52, podemos decir que después de haber realizado el análisis de variancia, no se encontró heterogeneidad entre tecnológica y tecnológica, por lo tanto realizamos el baremo general, que tiene mayor validez por su consistencia. Este baremo se ha estado usando durante el año de 1958 con buenos resultados, pero creemos que es necesario continuar investigando para llegar un día a tener una prueba lo mas estandarizada posible.

Las Ojivas.- Las ojivas que estan en las Tablas 54 y 55, representan gráficamente la colocación de los sujetos dentro del puntaje del baremo. Tabla 53.

CURVA NORMAL Y REAL DE LAS ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BAREMO GENERAL DE LAS TECNOLOGICAS.-

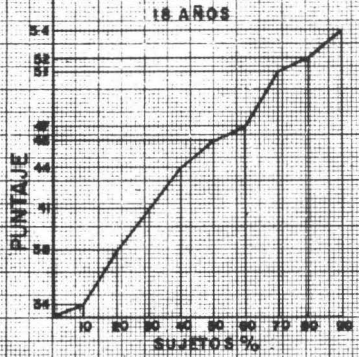
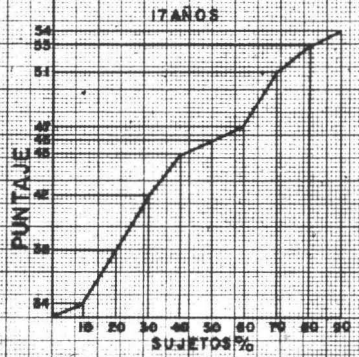
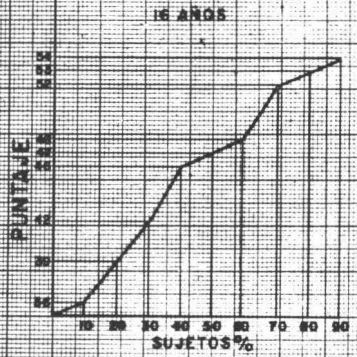
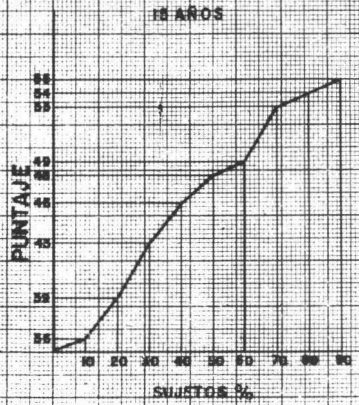
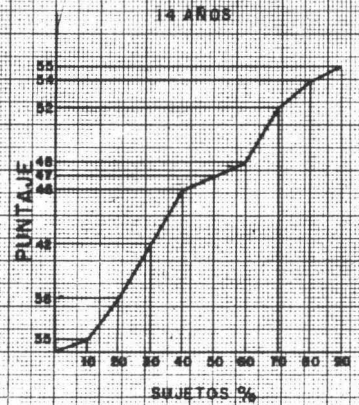
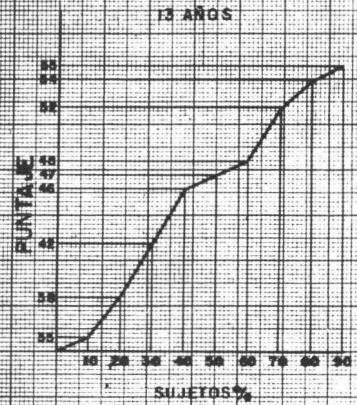
(Tabla 53)

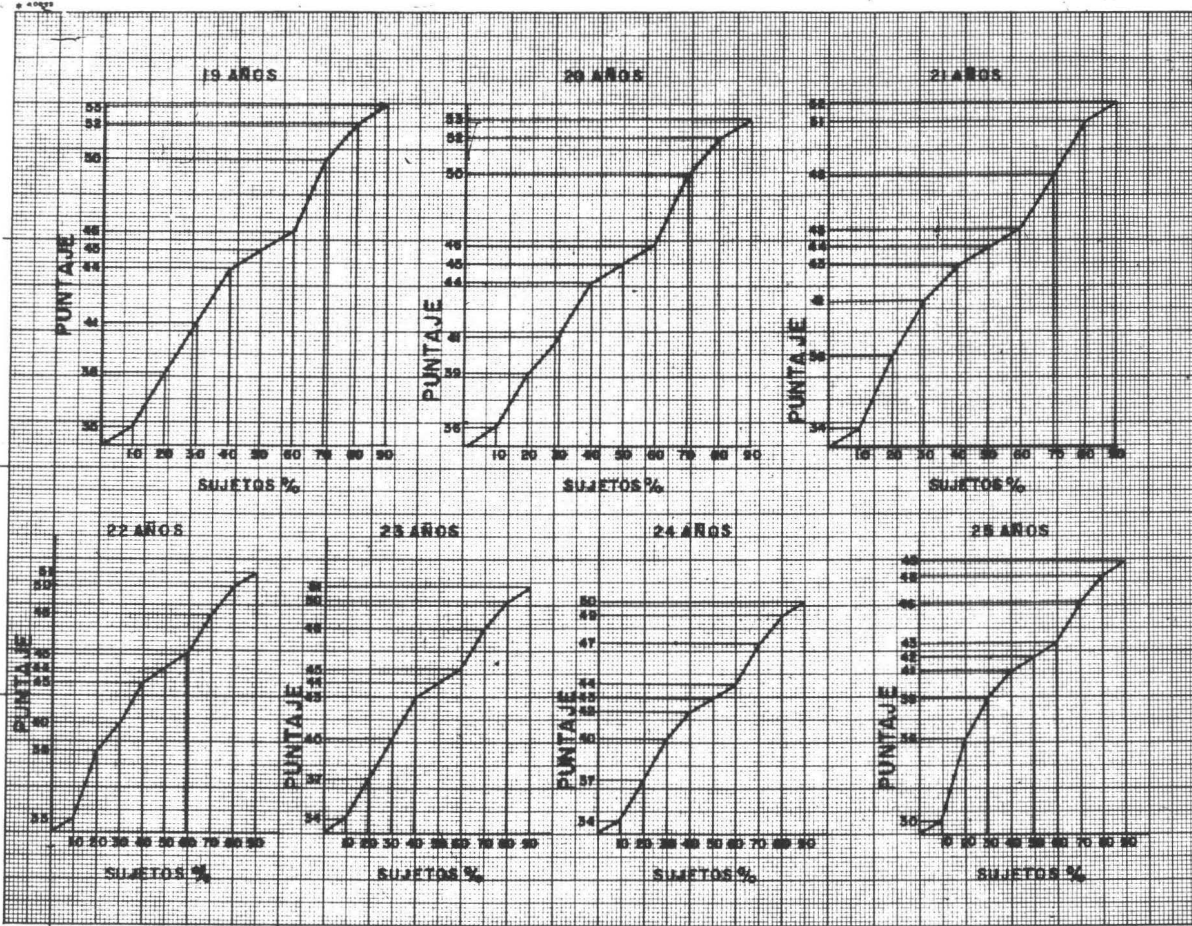
		Edad Cronologica												
R	%	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
V	10	35	35	36	36	34	34	35	36	34	33	34	34	30
-IV	20	38	38	39	38	38	38	39	38	38	37	37	37	36
+IV	30	42	42	43	42	42	41	41	41	41	40	40	40	39
-III	40	46	46	47	46	45	45	44	44	43	43	43	42	41
III	50	47	47	48	47	46	46	45	45	44	44	44	43	42
+III	60	48	48	49	48	47	47	46	46	45	45	45	44	43
II	70	52	52	53	52	51	51	50	50	48	48	48	47	46
-II	80	54	54	54	53	53	52	52	52	51	50	50	49	48
I	90	55	55	55	54	54	54	53	53	52	51	51	50	49

Ver explicación Baremo General de Vocacionales.

(Pág. 45).

ESCUELAS TECNOLÓGICAS QUIJAS DEL BAREMO GENERAL





R E S U M E N

Esta investigación tuvo por objeto, encontrar la clasificación más aproximada del rendimiento intelectual de los alumnos de las diferentes tecnológicas y vocacionales del Instituto Politécnico Nacional. Para apreciar este rendimiento se hizo obligatorio la formación de los baremos necesarios.

La investigación se realizó en 1,200 estudiantes tecnológicos y en 1,480 de vocacional. Sin embargo solamente se tuvieron en cuenta para la estandarización 950 alumnos de la tecnológica y 1,367 de las vocacionales ya que el resto presentaban fuertes discrepancias, y algunos dejaban ver falta de comprensión en la explicación de la prueba.

Los resultados dieron nuevas luces acerca de la potencialidad intelectual de los estudiantes politécnicos, y pudimos apreciar que contábamos con sujetos de cierta calidad, capaces de absorver-

en forma productiva, las exigencias de los programas de la institución técnica de México. Sin embargo se pudo apreciar con otras -- pruebas, que actualmente se encuentran en investigación, cierto -- problemática económica, social y emocional que perturbaban ese -- buen rendimiento potencial e intelectual de nuestros alumnos.

Es necesario recalcar en éste resumen que los altos índices de puntaje en las matrices progresivas de Raven, no quiere decir -- que estamos enfrentados a una población superdotada intelectualmente, sino que por ser ya de hecho un grupo preseleccionado, pues para llegar a estos cursos han tenido que pasar ya ciertas selecciones naturales. Los baremos nos dan las exigencias necesarias y esperadas, para que la población estudiantil politécnica pueda responder a lo que se ha propuesto.

Como al realizar el análisis de variancia de vocacional en vocacional salieron muy heterogeneas, hubo necesidad entonces de hacer los baremos independientes entre estas. El baremo general se realizó con el fin de tener una perspectiva general y que sirviera de instrumento de trabajo a las necesidades de nuestro departamento.

En las escuelas tecnológicas únicamente se hizo el baremo general, ya que el análisis de variancia no dió mayor heterogeneidad.

R E F E R E N C I A S

- (1) - BARTLETT M.S.A.- Note on the analysis of covariance.
Jour. Agr. 26 : 448. 1936.
- (2) - BERNSTEIN J.- Test de matrices progresivas, para la medida de la inteligencia. Escala general. Manual. Editorial - - Paidós. Buenos Aires. Tercera Edición.- 1957.
- (3) - LINDLEY D.V.- Cambridge Elementary Statistical Tables. - - Cambridge at the University press. Londres 1953.
- (4) - MILLER J.C.P.- Cambridge Elementary Statistical Tables. - - Cambridge at the University press. Londres. 1953.
- (5) - MURCHISON.- Citado por Bernstein J. (2) en test de matrices progresivas. Editorial Paidós Buenos Aires. 3a.Edición. 1957.

- (6) - RAVEN J.C.- Test de matrices progresivas. Escala General - Editorial Paidós. Buenos Aires. Tercera Edición.- 1957.
- (7) - SPEARMAN CH.- Las habilidades del hombre. Editorial Paidós. Buenos Aires. 1955.
- (8) - THURSTHON TH. G.- Citado por Bernstein J. (2) en test de - matrices progresivas. Editorial Paidós. Buenos Aires. Tercera edición.- 1957.