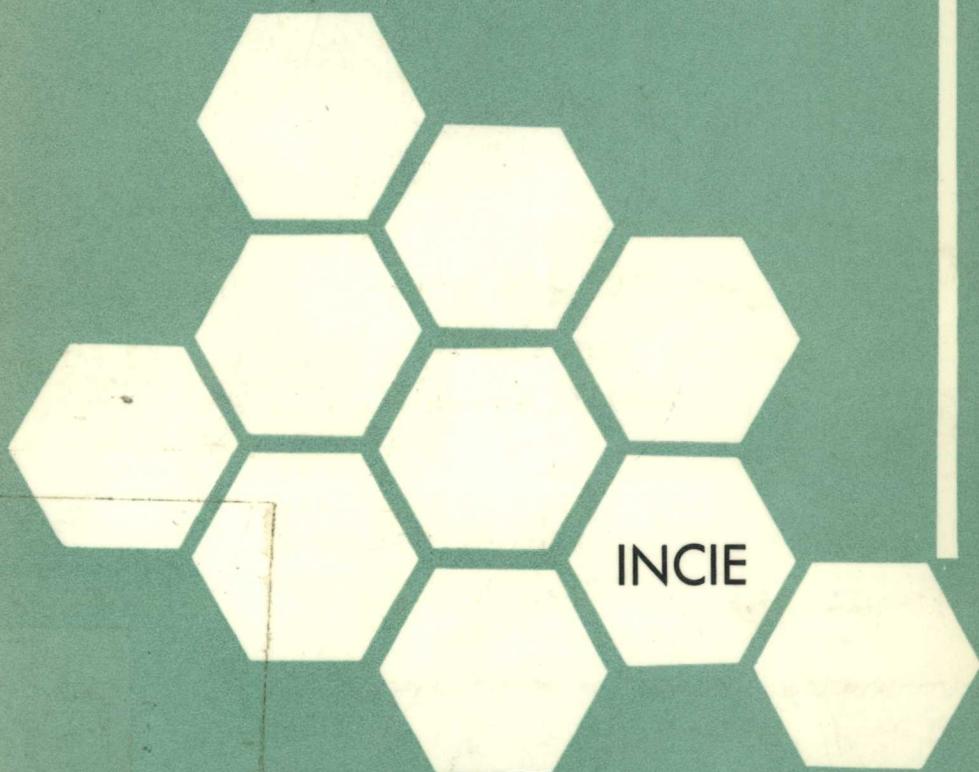


**APTITUDES Y CONOCIMIENTOS
BASICOS PARA EL INGRESO
EN LA
UNIVERSIDAD POLITECNICA**

Valencia



31084

Doc / Lu



Doc. 31084

R. 8426

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACION

APTITUDES Y CONOCIMIENTOS BASICOS PARA EL INGRESO EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA



II Y III PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

~~R. 8426 BU~~
R. 169648

BIBLIOMEC
074800

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

APTITUDES Y CONOCIMIENTOS
BÁSICOS PARA EL INGRESO
EN LA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA

Texto: INCIE.

Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

Portada: Luis Fernández del Valle.

I. S. B. N. 84-369-04-01-X.

Depósito Legal: M. 15.007 - 1975.

Imprime: Artes Gráficas Clavileño, S. A. Pantoja, 20. Madrid - 2.

Printed in Spain. Impreso en España.



INDICE

	Págs.
EQUIPO INVESTIGADOR	7
INTRODUCCION	9
0. OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACION	13
0.1. Objetvos específicos en el área de conocimientos	14
0.2. Objetivos en el área aptitudinal	14
0.3. Plan general de la investigación	15
0.3.1. Calendario de trabajo	17
1. REALIDAD EDUCATIVA EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA	18
1.1. Estudio sociológico de los alumnos de la Universidad Politécnica	18
1.2. Motivos profesionales de los alumnos de nuevo ingreso en Universidad Politécnica	19
1.2.1. Motivos académicos	20
1.2.2. Motivos profesionales	20
1.2.3. Motivos personales	21
1.2.4. Motivos socio-económicos	21
1.2.5. Motivos referidos al Centro	21
1.3. Variabilidad interna del rendimiento	22
1.3.1. Análisis del rendimiento de alumnos repetidores	23
2. APTITUDES INGRESO EN UNIVERSIDAD POLITECNICA	24
2.1. Determniación de variables	24
2.1.1. Aptitudes psicológicas	24
2.1.2. Personalidad	25
2.1.3. Intereses vocacionales	25
2.2. Especificación de criterios y pruebas psicométricas utilizadas en la investigación	25
2.1.2. Rendimiento	25
2.2.2. Aptitudes	25
2.2.3. Personalidad	26
2.2.4. Intereses	27
2.3. Pruebas de nuevo ingreso en Universidad Politécnica	27
2.3.1. Exploración	27
2.3.2. Muestra utilizada en la investigación	27

	Págs.
2.3.3. Grupos experimentales: criterio: rendimiento	27
2.3.4. Selección de baterías	28
2.4. Análisis de varianza	32
2.4.1. Rendimiento	33
2.4.2. Aptitudes	33
2.4.3. Personalidad	35
2.4.4. Intereses	35
2.4.5. Análisis de varianza entre las variables de los grupos A, B y C	38
2.5. Desarrollo vocacional de los estudiantes de carreras téc- nicas	40
2.5.1. Los intereses profesionales en las carreras técnicas.	40
2.5.2. Comentario comparado entre los perfiles evolutivos del grupo homólogo de técnicos y las correspon- dientes a los estudiantes de primer semestre de la Universidad Politécnica de Valencia	44
2.6. Análisis factoriales	46
2.6.1. Interpretación de los ejes	52
3. PAUTAS DE CONDUCTA DE LOS ALUMNOS EXITOSOS DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA	55
3.1. El grupo	55
3.1.1. Dinámica de grupos	55
3.1.2. Conclusiones	56
4. CONOCIMIENTOS BASICOS PARA EL INGRESO EN UNIVERSI- DAD POLITECNICA	58
4.1. Revisión de los programas de C. O. U.	58
4.2. Revisión de programas de primero y segundo semestres.	59
4.3. Cuestiones básicas	59
4.3.1. Matemáticas	59
4.3.2. Física	60
4.3.3. Química	60
4.4. Elaboración de pruebas de rendimiento	61
4.4.1. Prueba de rendimiento inicial: Matemáticas	62
4.4.2. Prueba de rendimiento inicial: Física	63
4.4.3. Prueba de rendimiento inicial: Química	63
4.5. Pruebas de evaluación inicial de los alumnos de nuevo ingreso en la Universidad Politécnica	64
4.5.1. Resultado de las pruebas	65
4.5.2. Comentario general	68
5. EVALUACION DEL MODELO DE PREDICION EMPLEADO EN EL INGRESO DE NUEVOS ALUMNOS EN UNIVERSIDAD POLITEC- NICA	70
5.1. Arquitectura	71
5.2. Ingeniería	71
6. CONCLUSIONES GENERALES	72
ANEXO	76

EQUIPO INVESTIGADOR

Area de aptitudes:

Director:

Dr. D. Francisco Rivas Martínez.

Colaboradores:

D. José Moreno Cánoves.

D.^a Pilar Aznar Minguet.

Dr. D. Antonio Cervera Espinosa.

D.^a Dolores Llosá Reig.

D.^a Rosa Calatayud Soler.

Area de conocimientos:

Director:

D. Bernardo Martínez Mut.

Colaboradores:

Dr. D. José Luis Santos Lucas (Departamento de Matemáticas de la Universidad Politécnica).

Dr. D. Justo Almela (Departamento de Física de la Universidad Politécnica).

Dra. D.^a María Dolores Climent Morató (Departamento de Químicas de la Universidad Politécnica).

Secretaria:

María José Marín Marín.

INTRODUCCION

Dentro del II y III Plan Nacional de Investigaciones Educativas del Centro Nacional de Investigación para el Desarrollo de la Educación, se nos asignó el estudio de las *Aptitudes y conocimientos básicos para el ingreso en la Universidad Politécnica*.

El tema es de un gran interés: primero, porque la Universidad Politécnica de Valencia, con sus novedosos planteamientos, requería un estudio de este tipo; en segundo lugar, por la actualidad en el país del tema de la selectividad.

Nuestra investigación se inició en el momento oportuno. El tema, básicamente, estaba planteado ya, y fue una constante preocupación de la Universidad desde sus inicios, primero por el Servicio de Orientación y posteriormente con la creación del I. C. E., al integrarse este servicio en la División de Orientación.

El objetivo fundamental se centró en obtener los datos necesarios para establecer una serie de estrategias que permitan alcanzar niveles de rentabilidad óptimos, salvando los críticos momentos de los primeros semestres, que por los desajustes aquí y en general en las Universidades implican abandonos, repeticiones, etcétera.

Los intentos, mundialmente planteados, de obtener perfiles de idoneidad en el ámbito aptitudinal son permanentes. Tanto las aptitudes psicológicas *sensu stricto* como la estructura de la personalidad y los intereses vocacionales y profesionales confirman este ámbito. Por nuestra parte, el planteamiento ha sido doble, al tener que determinar la capacidad genérica como específica.

A la Universidad se accede normalmente después de cursar el bachillerato y el curso de orientación universitaria. Su proyección a la enseñanza técnica superior no estaba planteada experimentalmente. Era necesario conocer los núcleos básicos de los primeros semestres para determinar los posibles desajustes en el área de

conocimientos, al tiempo que estudiar los «puntos críticos o negros» del estudiante, es decir, aquellos núcleos más dificultosos para su promoción en todas las áreas.

A partir de un estudio inicial de la realidad educativa en la Universidad Politécnica se abordó el tema en tres sentidos o dimensiones:

a) *Area aptitudinal*.—Tomando como punto de partida los datos desde la creación de la Universidad Politécnica, al haber sido explorados todos los alumnos. Se determinaron las pruebas que se habían comportado como válidas y fiables, y para cubrir aspectos prioritarios que quedaban marginados se impuso la tarea de confeccionar instrumentos de diagnóstico útiles y operativos en las tres áreas de exploración.

b) *Area de conocimientos*.—La revisión de los contenidos de bachillerato y C. O. U. y la determinación de las cuestiones básicas de cada departamento, de los semestres comunes, fueron los datos iniciales de nuestra investigación. Con ello han podido construirse pruebas de rendimiento en Matemáticas, Física y Química que nos determinarán los núcleos deficitarios en cada una de ellas y que se han mostrado causantes de buena parte de los fracasos.

c) Estudiar profundamente las pautas de conducta de los alumnos «exitosos» de la Universidad Politécnica. En definitiva, era poner a prueba la capacidad de los instrumentos para detectar los niveles superiores creando una zona de variables ponderadas, que nos simularan los límites entre la frontera dificultad-éxito.

Las conclusiones deben venir de la confluencia de estas tres grandes dimensiones. Los perfiles de idoneidad, con sus componentes básicos, y los núcleos básicos de conocimientos son los ejes finales de nuestro trabajo.

Probada su eficacia, resta lo más importante: poner en práctica las conclusiones. Y ahí es donde realmente debe plantearse el tema de la selectividad, porque permite que ésta se desarrolle con criterios objetivamente ponderados y conocidos por el alumno a través de los servicios de orientación del C. O. U. y bachillerato en su momento. Así la orientación, en todos sus aspectos, cobra su auténtico sentido pedagógico.

El esfuerzo ha permitido además integrar en mayor grado el I. C. E. en la Universidad a través de su departamentos. Un objetivo nada desdeñable.

Personalmente debo destacar que la planificación que realizamos conjuntamente con los directores del proyecto se ha llevado adelante con entusiasmo y constancia. Estamos francamente satis-

fechos además con la metodología empleada, porque se ha comportado como eficaz.

Creemos que en buena parte hemos aportado una vía de solución al problema de la selectividad —rigurosa y contrastada— y que, en el caso de nuestra Universidad Politécnica, resulta altamente satisfactoria.

A todos los que han colaborado en este trabajo y a los que lo han facilitado, nuestra gratitud.

JOSE LUIS CASTILLEJO

Director ICE

0. OBJETIVOS GENERALES DE LA INVESTIGACION

La Universidad Politécnica de Valencia, en el pasado año 1972, produjo sus primeros profesionales, formados con un plan experimental, tanto en estructura de centro como de *curriculum* y de temporalización de la carrera. La propia «juventud» de la Universidad Politécnica reclama la necesidad de investigaciones que permitan ir evaluando y afinando la eficacia de la misma.

Una de las preocupaciones que hizo patente la Universidad desde su creación es la que hace referencia al grado de preparación de los alumnos que recibe en su entrada y los desajustes que se producen en ese momento. Aspecto que cae de lleno en el área de una Orientación Profesional concebida con rigor científico.

La existencia de la División de Orientación del I. C. E. de la Universidad Politécnica ha ido cuajando en una serie amplísima de experiencias sobre los desajustes de conocimientos y aptitudes en los alumnos de nuevo ingreso, sobre los módulos de exigencia del sistema politécnico.

Sin embargo, era necesaria una investigación longitudinal y en extensión de las variables que sobre conocimientos y aptitudes han ido cristalizándose como básicas, para iniciar y continuar el sistema de enseñanzas técnicas en esta Universidad Politécnica. El establecimiento de modelos experimentales sobre el tema de «nuevo ingreso» dará carácter científico al diagnóstico individual que se establezca con los alumnos aspirantes a U. P.; la orientación profesional subsiguiente tendrá validez y efectividad por la apoyatura investigadora que previamente se haya realizado.

Dentro del II Plan de Investigaciones del C. E. N. I. D. E. se encomendó a la División de Orientación de este I. C. E. la determinación experimental de los paradigmas aptitudinales y de conocimientos en el momento de ingreso en U. P.

0.1. *Objetivos específicos en el área de conocimientos*

El objetivo general de la investigación se concreta en este área de conocimientos en el momento de ingreso a Universidad Politécnica en los siguientes objetivos específicos:

I. Análisis de los contenidos asimilados en el Bachillerato y C. O. U., con proyección a la Enseñanza Técnica Superior.

II. Determinación por parte de los departamentos docentes de los primeros semestres de U. P. de los conocimientos nucleares de sus programas.

III. Estudio del ajuste-desajuste entre los apartados I y II.

IV. Construcción de pruebas diferenciadas de rendimiento a partir de los conocimientos «básicos».

V. Obtención de los «puntos críticos» de fallo más comunes.

VI. Establecer estrategias que permitan subsanar de la forma más rentable estos desfases iniciales. Por una parte, a partir de los diagnósticos individuales, pasar información al profesorado, constituyendo en realidad una «evaluación inicial» absolutamente imprescindible para un sistema que descansa en una evaluación continua. Por otra, una vez detectados los núcleos más deficitarios, facilitar una información individual en el momento oportuno con tendencia a suministrar al alumnado procedimientos individualizados de recuperación inmediata.

0.2. *Objetivos en el área aptitudinal*

El apartado anterior tiene interés en relación al posible desfase de conocimientos; éstos son recuperables, aun a costa de repetición o de recuperación específica. Sin embargo, con el área aptitudinal no ocurre lo mismo. Englobamos en orden a la investigación, bajo el término aptitudinal, tanto las estrictamente aptitudes psicológicas como la estructura de la personalidad y los intereses vocacionales y profesionales.

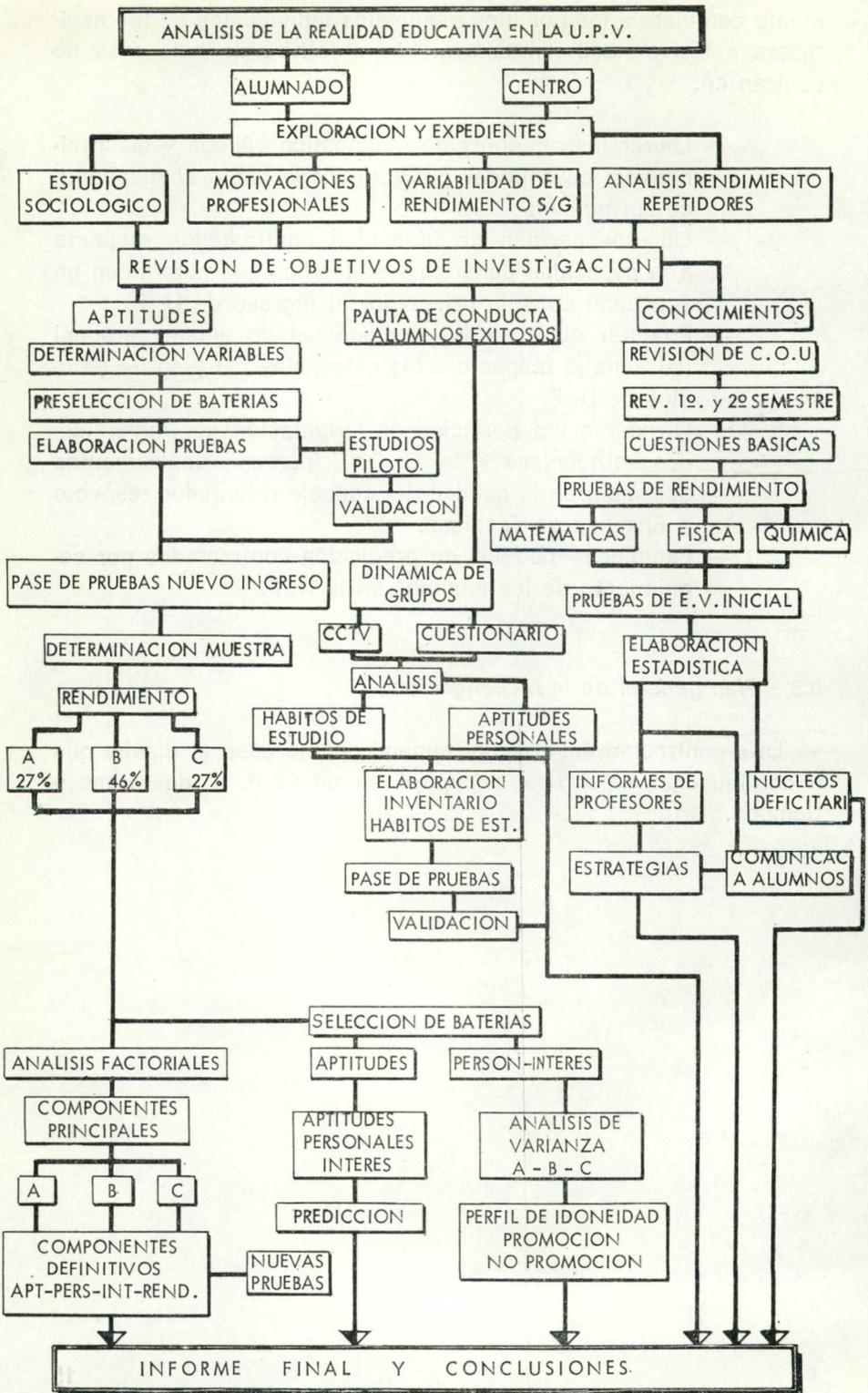
Desde esta perspectiva, las exigencias aptitudinales para el ingreso en las escuelas técnicas urge determinarlas experimental-

mente con vista a los posibles desniveles individuales de los aspirantes a Universidad Politécnica. Los objetivos de este área se centran en:

- Lograr instrumentos de diagnóstico válidos y discriminativos, cuyo poder predictor haga fiable el diagnóstico aptitudinal.
- Obtener perfiles de idoneidad contrastados respecto a la capacidad genérica y específica que garanticen un adecuado consejo orientador al ingreso de U. P.
- Procurar objetivar las condiciones de ajuste personal del alumno respecto a las exigencias del plan de estudios de U. P.
- Ofrecer a los Servicios de Orientación de Universidades Politécnicas y del C. O. U. pautas e instrumentos que mejoren la calidad del consejo orientador respecto a Enseñanzas Técnicas.
- Establecer modelos de predicción contrastados por seguimiento de los alumnos en la U. P.

0.3. *Plan general de la investigación*

La organización del trabajo, tomando como base el diseño que a continuación se ofrece, se apoyó en un C. P. S. de tareas y tiempos.



0.3.1. Calendario de trabajo

La planificación y ejecución de la presente investigación se realizó con la ayuda del referido PERT, cuya especificación de tiempos y actividades se complementó con un P. C. S. Reseñamos esquemáticamente los puntos básicos a tiempos y actividades:

Investigación:

	<i>F. Inicial</i>	<i>F. Terminal</i>
Primera fase	11-II-72	11-II-73
Segunda fase	12-II-73	30-XI-73
Análisis de la realidad educativa	4-IV-72	17-VI-72

Aptitudes:

Revisión y elaboración de pruebas	26-VI-72	16-X-72
Aplicación:		
Primera fase	17-X-72	25-X-72
Segunda fase	15-X-73	20-X-73
Estudios subsiguientes	26-X-72	25-X-73

Conocimientos:

Revisión C. O. U. y primer semestres U. P. (primera y segunda fases)	25-IV-72	25-VIII-72
Elaboración cuestionarios	26-VIII-72	15-II-73
Pase de pruebas	15-X-73	20-X-73
Estudios subsiguientes	21-X-73	25-XI-73

<i>Dinámica de grupos alumnos exitosos</i>	22-I-73	12-II-73
Elaboraciones subsiguientes	15-II-73	20-VI-73
Pase de inventario hábitos de estudios ...	15-X-73	20-X-73

1. REALIDAD EDUCATIVA EN LA UNIVERSIDAD POLITECNICA

1.1. *Estudio sociológico de los alumnos de la U. P.*

Como punto de partida de la investigación interesa determinar el número de variables condicionantes de la actividad, rendimiento y funcionamiento de los alumnos de la Universidad.

En el área de procedencia del alumnado y de sus respectivas familias se acotaron los aspectos siguientes: nivel cultural, nivel social y procedencia geográfica.

El análisis de datos se hizo diferenciando las distintas escuelas que componen la Universidad Politécnica, es decir, Agrónomos, Arquitectura, Caminos e Industriales.

Se utilizaron como instrumentos de trabajo las encuestas de preinscripción y de matrícula de la Universidad Politécnica, con un total de 1.579 encuestas, lo que supone el 90 por 100 de la población: $N = 1.750$.

Las elaboraciones estadísticas subsiguientes permiten las siguientes conclusiones:

a) En relación a la procedencia geográfica de la población, claro predominio del alumnado de Valencia capital, y esto se acentúa en los estudiantes de Caminos. Este rasgo se acusa incluso en la menor proporción con que alumnos procedentes de otros distritos cursan Caminos.

En contraposición al alumnado que cursa Industriales se manifiesta una mayor procedencia proporcional de fuera del distrito.

b) Respecto al tipo de residencia de estudiantes, no existen diferencias significativas de interés entre las distintas carreras.

c) Sobre la situación del estudiante trabajador, apenas se presenta, y únicamente los que cursan Industriales difieren algo de los demás. En total trabajan, además de estudiar, 91 alumnos, lo que supone el 6 por 100 de la población estudiantil politécnica.

d) Son carreras de predominio de varones, siendo Arquitectura la que presenta mayor alza en lo que respecta a matrícula femenina. En total: varones, el 95 por 100; mujeres, el 5 por 100. En Arquitectura: mujeres, el 8 por 100.

e) Los niveles culturales de los padres se distribuyen de la forma siguiente: en primer lugar, no existen diferencias entre estudios primarios, medios y superiores. Esto es a nivel de entrada un dato favorable de movilidad y ascenso social. Si a nivel de alumnos egresados se mantuviera ese dato se pondría de manifiesto esa movilidad social; caso contrario, sería reflejo únicamente de un nivel de aspiración no confirmado.

Igualmente se observa que los padres de los alumnos de Caminos poseen mayor proporción de estudios primarios y menor proporción de estudios superiores. Este dato sustancioso nos permite sugerir la hipótesis de que las carreras de Caminos tienen un atractivo social, quizá socio-económico, que las hace más atrayentes a niveles culturales menos favorecidos.

f) Atendiendo a la profesión de los padres, observamos la misma homogeneidad respecto a niveles culturales, con una correspondencia casi exacta en relación a los padres de los alumnos que cursan Caminos.

La tríada liberal-funcionario-empresario predomina sobre las demás, no dándose diferencias significativas entre ellos ni entre las carreras.

1.2. *Motivaciones profesionales de los alumnos de nuevo ingreso en Universidad Politécnica*

Entendemos por motivaciones profesionales «el repertorio de incentivos, motivos conscientes o no, que determinan, además del interés vocacional, la matrícula de un estudiante en uno u otro centro de estudios superiores».

Dado el carácter personal de la motivación profesional se realizó por entrevista personal, dentro del marco de la sesión de

consejo, que el personal del Departamento de Orientación de la Universidad Politécnica tiene con el alumnado recién ingresado; la guía de entrevista para este aspecto hacía referencia a los apartados siguientes: motivos académicos, profesionales, personales, socioeconómicos y los referidos al sistema de estudios de la Universidad Politécnica.

Los resultados sobre un número de 327 alumnos de primer semestre entrevistados son los siguientes:

1.2.1. Motivos académicos:

	<i>Por 100</i>
— Preferencia por las asignaturas fundamentales: el	23,12
— Desean cursar Ingeniería: el (Inclinación por Física y Matemática.)	19,35
— Desean cursar Arquitectura: el (Inclinación por Matemáticas y Dibujo.)	10,75
— Por el elevado índice de creatividad de la profesión lo manifiestan el	10,25
— Por eliminación entre otras carreras lo manifiestan el	4,48
Contestan el	73,42

1.2.2. Motivos profesionales:

	<i>Por 100</i>
— Por relacionarse con carreras que se han tenido que abandonar	4,00
— Por creer que tienen mayor número de salidas: el	11,00
— Por ser una profesión dinámica: el	8,00
— Por ser una profesión que permite independencia en el ejercicio: el	4,00
— Por anteriores orientaciones profesionales: el	68,00
— Por tener personalmente más posibilidades de colocación: el	5,00
Contestan el	100,00

Merece la pena comentarse este porcentaje de anteriores orientaciones profesionales. Se ha podido comprobar que, en este aspecto, los sujetos tendían a confirmar y reafirmar ante el Departamento

el hecho de su ingreso en U. P.; por las entrevistas se deducía que la orientación, si la hubo, había sido muy limitada, tanto en el diagnóstico como en la información que los sujetos recibieron.

1.2.3. Motivos personales:

	<i>Por 100</i>
— Por afición desde la infancia hacia juegos mecánicos, de construcción, etc.	16,90
— Por «inclinación» (sin razonar causas)	21,12
— Por «superación» personal ante lo difícil de la carrera	14,79
— No saben dar motivos	5,63
— Por haberla elegido otros compañeros	6,33
— Libres de influencia familiar en la decisión ...	15,49
— Contestan el	100,00

1.2.4. Motivos socioeconómicos:

Un 35,23 por 100 de la muestra da como posibles causas de influencia la afinidad con la profesión del padre o familiares (el término «afinidad» se comprobó que tenía excesivas connotaciones personales).

Un 22,85 por 100 hacen hincapié en la situación económica y status social que proporcionan estas profesiones sobre las demás.

Un 16,19 por 100 admiten haber iniciado estos estudios por presión paterna «razonada» sobre las ventajas económicas de la profesión.

La existencia de U. P. en Valencia hace que el 8,70 por 100 de los que contestan, lo hagan en el sentido de hacer una carrera sin demasiado costo económico.

1.2.5. Motivos referidos al Centro

A este respecto, muy pocos sujetos hacen referencia en la entrevista; se destaca como muy positivo el reducido número de alumnos por clase y encontramos ambivalencia en las respuestas de los mismos alumnos respecto al sistema de evaluación de U. P.

Comparativamente, las respuestas se dan en la siguiente tabla de significación de porcentajes.

Tabla 1

N Por 100

1	Motivos académicos	186	36,54				
2	Motivos profesionales	104	20,43	Rc 5,7870 * *			
3	Motivos personales	96	18,86	Rc 6,4299 * *	Rc 0,6312		
4	Motivos socioeconómicos	105	20,63	Rc 5,7080 * *	Rc 0,0775	0,7087	
5	Motivos referentes al centro	18	3,54	Rc 14,4382 * *	Rc 8,5953 * *	Rc 7,8921 * *	Rc 8,6701 * *
				1	2	3	4

** Significativo al nivel 1 por 100.

1.3. Variabilidad interna del rendimiento

Abordamos estadísticamente el problema de la variabilidad internas del rendimiento de los semestres en la U. P. en orden a asegurar metodológicamente qué tratamiento estadístico habríamos de dar al rendimiento del alumnado para que, como predictor, fuese estable.

Se revisaron las notas de todo el alumnado de U. P., tanto semestre por semestre, como asignatura por asignatura, dentro del mismo semestre. A pesar de las normas internas de calificación, en líneas generales las distribuciones distaban de ser gaussianas, y los promedios y desviación de cada asignatura eran prácticamente diferentes en cada grupo. Con todo ello se elaboró un informe interno que se remitió al Rectorado.

Metodológicamente, para el rendimiento se estableció:

- Tratar por separado el aspecto teórico del práctico dentro de cada asignatura.
- Considerar el rendimiento en cada uno de los cuatro controles que, por semestre, se especifica por asignatura.

- Convertir las notas (puntajes directos) en puntuaciones normalizadas, «T» de McCall.
- Tomar como rendimiento global el promedio de cada una de las evaluaciones en cada una de las asignaturas (teoría y práctica).

1.3.1. Análisis del rendimiento de alumnos repetidores

Como un subapartado del anterior se realizó el estudio del influjo de la repetición de semestre en alumnos que repiten por primera, segunda o tercera vez. Ello dio lugar a otro informe interno que se remitió al Rectorado. Siendo de destacar que la ganancia máxima en rendimiento de los alumnos repetidores sobre los no repetidores se pone de manifiesto en la segunda repetición, aspecto clave por competir con alumnos de «nuevo» ingreso o nueva promoción en el semestre. Las diferencias encontradas alcanzan significación del 1 por 100 en todas las asignaturas del primer semestre. Por ecuaciones de regresión se estimó el rendimiento probable, en función de sucesivas repeticiones, hasta la cuarta repetición, aspecto de enorme interés a nivel individual y de Centro respecto a la orientación. La ventaja máxima encontrada en el repetidor se halla en la segunda repetición, alcanzando un 13 por 100 de probabilidad favorable de superar el semestre con éxito respecto a los alumnos recién ingresados. Los grupos residuales a partir de la tercera repetición apenas tienen posibilidades de continuar o, mejor dicho, de promocionar el semestre.

Una vez más se pone de evidencia la escasa rentabilidad de la repetición académica.

2. APTITUDES INGRESO EN UNIVERSIDAD POLITECNICA

La realidad educativa de la U. P. ha sido la parte descriptiva de la investigación; a partir de ella iniciamos la experimentación propiamente dicha.

El primer problema con que nos encontramos es el hecho conocido de que en el aprendizaje a nivel superior intervienen tal serie de variables que, tanto por su diversidad como por la dificultad instrumental de medida, hacen prácticamente imposible acotar todas las variables intervinientes. Teniendo en cuenta esta limitación, intentaremos acotar el campo en función de variables definidas operativamente y que son susceptibles de medida objetiva.

2.1. *Determinación de variables*

El área aptitudinal comprende, para nuestra investigación, tres aspectos: las aptitudes psicológicas, los rasgos de personalidad y su estructura, y los intereses vocacionales y profesionales. De todas ellas referimos la predicción del rendimiento de Enseñanzas Técnicas.

2.1.1. Aptitudes psicológicas

En función de los rasgos más característicos de los estudios técnicos, estimamos como variables: inteligencia general o factor «G»; factores espaciales en dos y tres dimensiones; factores de razonamiento abstracto (de base serial-verbal, lógico-espacial); razonamiento mecánico, y factores numéricos (operativos simples y complejos).

2.1.2. Personalidad

La dilatada experiencia con el inventario de personalidad Bernreuter en la exploración de los alumnos de nuevo ingreso, nos llevó a incluir como variables los seis rasgos que el inventario arroja. Mas... nos era preciso acotar otros rasgos de la personalidad no consciente, que revelarán la estructura endotímica de los sujetos. La dificultad mayor radicó en el instrumento, dado que teníamos que utilizar pruebas proyectivas que se acomodasen a la población, al pase colectivo y a la cuantificación de resultados.

2.1.3. Intereses vocacionales

Reducimos, a efecto de investigación, los intereses específicos para carreras técnicas, centrándolos en intereses Físico-matemáticos, Artísticos, Biológicas y a una medida general de desarrollo vocacional (C.M.V. = Cociente de madurez vocacional *).

2.2. *Especificación de criterios y pruebas psicométricas utilizadas en la investigación*

2.2.1. Rendimiento

- 2.2.1.1. Rendimiento global, primer semestre, septiembre 1972 - febrero 1973.
- 2.2.1.2. Rendimiento global en Algebra teórica.
- 2.2.1.3. Rendimiento en Algebra práctica.
- 2.2.1.4. Rendimiento Cálculo teórico.
- 2.2.1.5. Rendimiento en Cálculo práctico.
- 2.2.1.6. Rendimiento en Física.
- 2.2.1.7. Rendimiento en Dibujo.

2.2.2. Aptitudes

2.2.2.1. Inteligencia general:

- D-48 (Anstey) (reducción a 25 minutos)
- PMS (Raven superior) (tiempo 40 minutos).

2.2.2.2. Inteligencia factorial

2.2.2.2.1. Factor R:

- DAT - AR
- PMA - R
- Razonamiento mecánico (DAT - MR)
(tiempo 20 minutos).

2.2.2.2.2. Factor S:

- Dos dimensiones: PMA - E
- Tres dimensiones: Desarrollo de superficies del Dr. Yela.
- Tres dimensiones: Rotación de figuras macizas de Yela.

2.2.2.2.3. Factor N:

- Operatorio simple (PMN) (tiempo 25 minutos)
- Operatorio complejo: N-S de F. Rivas *.

2.2.3. Personalidad

Inventario de personalidad Bernreuter:

- B1 - N
- B2 - S
- B3 - J
- B4 - D
- F1 - C

Reelaboración del «Z» de Zulliger * (J. Moreno):

- Tipo vivencial = T. V.
- Respuestas globales bien elaboradas. = W +
- Detalles grandes bien elaborados ... = D +
- Síndromes de creatividad = Cr.
- Fuerza del Yo = Fy.
- Potencial psíquico = P. Ps.
- Número de respuestas = N.º R.

* Los asteriscos indican que son pruebas especialmente diseñadas o reelaboradas para la investigación.

2.2.4. Intereses

Intereses físico-matemáticos = F. de Thurstone
Intereses biológicos = B. de Thurstone
Intereses artísticos = A. de Thurstone

Cociente madurez vocacional para carreras técnicas C. M. V. (P. P. Secadas y F. Rivas) *.

2.3. *Pruebas de nuevo ingreso en Universidad Politécnica*

2.3.1. Exploración

La batería de test se pasó con carácter voluntario a alumnos de nuevo ingreso, primer semestre de U. P., del 14 al 25 de octubre de 1972. El pase de pruebas fue colectivo en grupos de 40-50 alumnos, controlados los pases por personal de la División de Orientación. La batería estaba distribuida en cuatro sesiones, alcanzándose un total de tiempo de exploración de diez horas.

2.3.2. Muestra utilizada en la investigación

Tomamos como muestra para la investigación un total de 210 alumnos, cuya ficha de exploración estaba completa en todas las pruebas, habiendo pasado entrevista con el personal de la División un 92 por 100 de esta población. La edad media de los alumnos es de 17 años, 5 meses. El 94 por 100 varones y el resto mujeres.

Los alumnos están distribuidos entre los catorce grupos que forman el primer semestre, habiendo procurado una distribución aleatoria de pertenencia a los distintos grupos. Durante el semestre septiembre-febrero, se hizo el seguimiento de alumnos, reflejándose en su ficha el rendimiento por asignaturas y controles de evaluación.

Las calificaciones de todo el semestre se normalizaron en puntuaciones T de MacCall.

2.3.3. Grupos experimentales: criterio: rendimiento

Los 210 sujetos de la muestra se clasificaron en tres grupos experimentales, en función del rendimiento global.

Grupo A: Comprende el 27 por 100 de rendimiento superior, con un número de 59 alumnos.

Grupo B: Comprende el 46 por 100 de rendimiento central, con un número de 91 alumnos.

Grupo C: Comprende el 27 por 100 de rendimiento inferior, con un número de 60 alumnos.

La clasificación de estos grupos tiene como misión analizar las estructuras que las distintas variables agrupan en relación al rendimiento.

2.3.4. Selección de baterías

En orden a la predicción tomamos la tabla de intercorrelaciones de toda la muestra (A + B + C) de las variables aptitudinales con el criterio global.

2.3.4.1. Aptitudes-Rendimiento

Tabla 2
INTERCORRELACIONES APTITUD - RENDIMIENTO

	D-48	PMS	PMAR	DAT-AR	PMA-E	R Yela	D. Sup.	DAT-MR	PMN	N-S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Criterio C	.1695	.1864	.1511	.1157	.0250	.0693	.2030	.2146	.3303	.5114
1		.3727	.4806	.4890	.2864	.2833	.3263	.3118	.3082	.3101
2			.6323	.4628	.4883	.5224	.6195	.3004	.2367	.2518
3				.4947	.5361	.4773	.5004	.1725	.2875	.3443
4					.3333	.5070	.4955	.3693	.1972	.2398
5						.5873	.4419	.1843	.1214	.1849
6							.6008	.3162	.1516	.1571
7								.3103	.2614	.2736
8									.2000	.1690
9										.5437

Utilizamos el método Wherry-Doolittle en la reducción de la batería, resultando que el campo de la varianza quedan explicadas de la forma más rentable por los tests siguientes y en este orden:

Orden	Prueba	Variable
1.º	N-S	10
2.º	DAT-MR	8
3.º	PMA-E	5
4.º	D-48	2

A partir de este momento, la inclusión de nuevas pruebas no aumenta la predicción.

2.3.4.1.1. Predicción

Los β de los tests seleccionados son los siguientes:

$$\begin{aligned} \beta_{10} &= 0.5244 \\ \beta_8 &= 0.0875 \\ \beta_5 &= 0.0760 \\ \beta_2 &= 0.0769 \end{aligned}$$

La ecuación de Predicción resultante:

$$\bar{Z}_c = 0.5244 \cdot Z_{10} + 0.0875 \cdot Z_8 + 0.0760 \cdot Z_5 + 0.0769 \cdot Z_2$$

Correlación múltiple con el criterio:

$$R^2 = 0.3001 + 0.0187 + 0.0019 + 0.0143 = 0.3350$$

	Por 100
El test N-S explica el	30,01
El test DAT-MR explica el	1,87
El test PMA-E explica el	0,19
El test D-48 explica el	1,43

Unicamente queda explicado el 33,50 por 100 de la varianza del criterio.

2.3.4.2. Personalidad-intereses con rendimiento

Se toman como variables aquéllas que entre las trece establecidas dieran mayor correlación con el criterio. Esta primera selección de variables estableció las siguientes: Intereses F de Thurstone, Cociente de Madurez Vocacional del P. P. (Secadas-Rivas), B2-S y B4-D de Bernreuter, síndromes D+, Creatividad, Potencial Psíquico, Fuerza del Yo y Número de Respuestas del «Z» de Zulliger.

La selección de rasgos quedó de la siguiente manera:

Orden	Rasgo	Variable
1.º	Potencial psíquico	8
2.º	Intereses F	1
3.º	Dominio-sumisión	4
4.º	Autosuficiencia	3
5.º	Número de respuestas	9
6.º	Cociente de madurez Vocacional	2

A partir del test seleccionado en quinto lugar, la aportación a la varianza es despreciable, siendo de destacar que los seleccionados en tercero y quinto lugares tienen una relación negativa con el criterio.

2.3.4.2.1. Predicción

Los β de los rasgos seleccionados, son los siguientes:

$$\begin{aligned} \beta_8 &= 0.5203 \\ \beta_1 &= 0.1508 \\ \beta_3 &= 0.1898 \\ \beta_4 &= -0.2234 \\ \beta_9 &= -0.2167 \end{aligned}$$

La ecuación de Predicción:

$$\bar{Z}_c = 0.5203 \cdot Z_8 + 0.1508 \cdot Z_1 + 0.1898 \cdot Z_3 + (-0.2234 \cdot Z_4) + (-0.2167 \cdot Z_9)$$

$$R^2 = 0.2148 + 0.0353 + 0.0321 + 0.0229 + (-0.0318) = 0.02733$$

	Por 100
El rasgo Potencial psíquico explica el	21,48
El rasgo Interés físico-matemático explica el	3,53
El rasgo B4-O explica el	3,21
El rasgo Número de respuestas del «Z» explica el.	-3,18
El rasgo B2-S explica el	2,29

Queda explicado el 27,33 por 100 de la varianza del criterio.

2.3.4.3. Selección de la batería de Predicción global

Una vez conocidas las variables que mayor aportación tenían con el criterio, elaboramos el cuadro matriz de intercorrelaciones de las pruebas ya seleccionadas con el criterio, es decir, aquéllas que en su campo explicaban la mayor aportación a la varianza. Utilizamos el método de correlación múltiple no reducida a partir de la tabla 3. Intercorrelaciones: Personalidad-Aptitudes-Interés y Rendimiento global.

Tabla 3
INTERCORRELACIONES: PERSONALIDAD - APTITUDES - INTERES
RENDIMIENTO

	β	B2-S	F	B4-D	C. I.	N.º R	N-S	M. R.	PMA-E	D-48	R
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
9	.0989	1.0000	.1008	.3423	.1097	.1621	.0890	.2335	.0792	.0121	.1208
8	.2251	.1008	1.0000	.2244	.1124	-.0524	.1896	.1332	-.0538	.1633	.2343
7	.2550	.3423		1.0000	.0421	.5000	-.0054	.1454	.1000	.0047	.1438
6	.2644	.1097			1.0000	.6262	.3071	.1022	-.0276	.0785	.4130
5	.0020	.0890				1.0000	-.0524	.0250	-.0251	-.0384	.1468
4	.4754	.0890					1.0000	.1690	.1849	.3101	.5724
3	.1068	.2335						1.0000	.1843	.3118	.2146
2	-.2391	.0792							1.0000	.2864	.0250
1	.7405	.0121								1.0000	.1695
0		.1208									1.0000

Ecuación de Predicción

La correlación múltiple explica el 62,08 por 100 del criterio, siendo a nuestro juicio ya una aportación suficientemente alta, en función del controvertido campo en que nos movemos.

$$R^2 = 0.1255 + (-0.0059) + 0.0229 + 0.2721 + 0.0002 + 0.1091 + 0.0323 + 0.0529 + 0.0119 = 62,08 \text{ por } 100.$$

La contribución de los tests respecto al criterio, es la siguiente:

	<u>Por 100</u>
D-48	12,50
PMA-E	-0,59
DAT-MR	2,29
N-S	27,21
Número respuestas «Z»	0,02
Potencial psíquico «Z»	10,91
B4-D	3,23
Intereses «F»	5,27
B2-S	1,19

La correlación múltiple reducida es igual a 60,38 por 100.

Tomando la predicción sobre el criterio en función de las β y rendimiento, la predicción de los tests sobre una ponderación de 10 queda como sigue:

$$\text{Predicción} = \frac{2.02 \text{ D-48} + (-0.10 \text{ PMA-E}) + 0,37 \text{ DAT-MR} + 4.38 \text{ N-S} + 0.01 \text{ NR-Z} + 1,76 \text{ P. Ps. «Z»} + 0.52 \text{ B4-D} + 0.85 \text{ F} + 0.18 \text{ B2-S}}{10}$$

En función de las β :

$$\bar{Z}_c = 0.7405 Z_1 + (-0.2391 Z_2) + 0.1068 Z_3 + 0.4754 Z_4 + 0.0020 Z_5 + 0.2644 Z_6 + (-0.2250 Z_7) + 0.2251 Z_8 + 0.0989 Z_9$$

Como puede apreciarse en las distintas ecuaciones, la mayor carga de la predicción queda explicada por la prueba de rendimiento N-S, factor de Inteligencia General D-48, la «calidad» de la elaboración intelectual Potencial Psíquico del «Z» y los intereses específicos hacia tareas físico-matemáticas.

2.4. Análisis de varianza

Antes de entrar en el análisis interno del comportamiento de las variables en los grupos A, B y C, dicotomizamos toda la muestra en función de la promoción y no promoción de los sujetos, en la evaluación final del semestre estudiado.

La tabla núm. 4 expresa los resultados hallados.

Tabla 4

ESTADÍSTICOS DE ALUMNOS QUE PROMOCIONARON Y QUE NO PROMOCIONARON. PRIMER SEMESTRE UNIVERSIDAD POLITECNICA

Núm.	Tests o variables	EXITOSOS N = 47		RESTO N = 166		R. C.	R. C.
		\bar{X}_1	σ_1	\bar{X}_2	σ_2	\bar{X}	σ
1	R. global	59.9163	4.6259	47.1923	9.3987	12.8060	-6.7661
2	R. par. 1.º	61.1572	6.1567	46.8410	8.5062	12.8419	-2.9691
3	R. par. 2.º	60.3861	6.0469	41.9093	4.6860	19.3697	2.0095
4	R. par. 3.º	58.8008	4.7309	42.4934	6.6104	18.9665	-3.0791
5	Algebra T	60.9127	6.2322	41.7353	3.9107	20.0119	3.4129
6	Algebra P	61.2612	8.1745	41.5869	2.7355	16.2463	6.3303
7	Cálculo T	60.2070	7.0437	47.1100	8.8953	10.5800	-2.1074
8	Cálculo P	59.7721	5.7147	42.1355	5.4935	18.8385	0.3328
9	Física	61.2300	6.1712	41.5984	7.5858	18.2534	-1.8525
10	Dibujo	55.8819	6.3440	43.5687	8.1093	11.0028	-2.2221
11	D-48	54.7568	7.7979	43.9832	8.2757	8.2480	-0.5152
12	R-Sup	55.8765	8.0086	48.3361	9.8796	5.3964	-1.8860
13	PMA-R	54.4702	8.5025	45.8216	9.2047	6.0429	-0.6911
14	DAT-AR	53.3260	8.5569	46.2068	9.4897	5.5928	-0.8495
15	PMA-E	51.6595	9.9082	46.7677	9.4493	3.0185	0.3988
16	R. F.-Yela	53.5531	8.9360	46.4918	9.4770	4.3182	-0.5092
17	Superficies.	55.2059	11.4708	45.5740	7.9872	5.3981	2.7501
18	DAT-MR	52.3291	10.5068	46.5423	9.1440	3.4366	1.1388
19	PM-N	54.2787	8.8245	45.8861	9.1737	5.7057	-0.3344
20	N-S	57.2913	8.2370	46.0768	8.8690	8.4971	0.6429
21	B1-N	48.4425	9.7839	47.8506	9.7927	0.6678	-0.0076
22	B2-S	52.3595	11.3390	46.5321	8.8492	3.3475	1.9583
23	B3-L	51.3914	12.4333	46.8580	8.6096	2.3387	2.7867
24	B4-D	50.0893	11.0081	47.2962	9.3108	1.5863	1.3578
25	F1-C	48.2869	9.5631	47.9029	9.8585	0.2413	-0.2615
26	T. V.	1.1380	0.4934	1.1848	0.8732	-0.4780	-5.4225
27	W +	15.2378	22.5010	9.8064	21.9630	1.4686	0.2083
28	D +	54.1582	16.2764	42.3520	15.3847	0.5271	1.6265
29	Cr.	10.4255	6.4403	4.1679	5.6831	6.0302	-0.2580
30	F. yo	16.0744	4.9529	11.9660	5.1038	4.9871	2.5065
31	P. Ps.	23.5106	6.1258	18.1635	4.4231	4.5419	3.6406
32	N. R.	16.2553	7.7801	14.0432	4.6994	1.1559	
33	F	54.2680	8.1083	45.8897	9.3316	6.0712	1.2450
34	B	50.0595	10.5094	47.7063	9.4754	1.6195	0.8573
35	A	48.6829	9.5862	47.7696	9.8401	0.5744	-0.2244
36	C. M. V.	0.9190	0.2080	0.7968	0.2044	3.6807	

2.4.1. Rendimiento

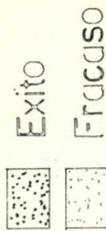
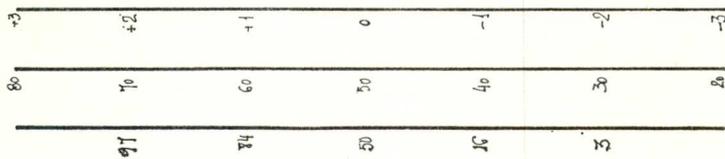
Las diferencias son significativas en todas las variables de rendimiento, tanto en las asignaturas como en rendimiento global y potencial. La significación entre promedios alcanza el 1 por 100.

2.4.2. Aptitudes

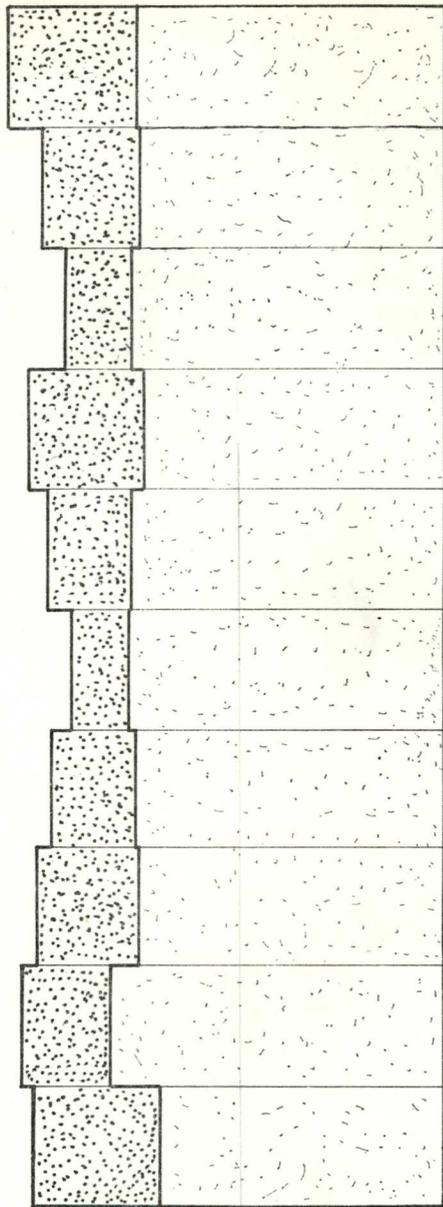
Las diferencias encontradas en la tabla núm. 4 pone de manifiesto el poder discriminador al 1 por 100 en todas las variables, no existiendo diferencias en la dispersión salvo en el test de Desarrollo de Superficies.

El gráfico núm. 2 presenta intuitivamente estos resultados de forma comparativa, entre los que promocionan y los que no promocionan.

PC T Z



APTITUDES



D-48 PMS PMA-R DAT-AR PMA-E RI-F Yela Superf. DAT-MIR PM-N N-S

Gráfico 2: Diferencias aptitudinales entre alumnos de Primer Semestre en Universidad Politécnica, que aprueban las convocatorias y los que no aprueban

2.4.3. Personalidad

Las diferencias detectadas entre los factores alcanzan la significación del 1 por 100 en los siguientes factores: B2-S, Creatividad, Fuerza del Yo, Potencial Psíquico.

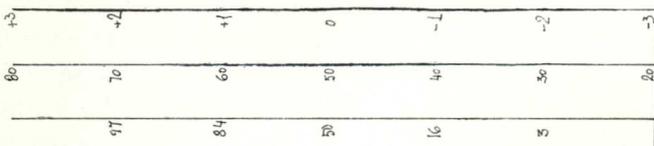
Al 5 por 100 lo hace el B3-I de Bernreuter.

El resto de factores no discrimina entre los que promocionan y no promocionan. Los gráficos 3 y 1 ponen en evidencia que sólo tres factores de personalidad son capaces de diferenciar un grupo de otro.

2.4.4. Intereses

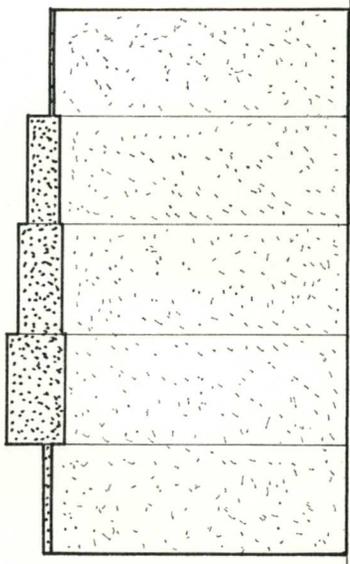
A nivel de intereses, solamente los físico-matemáticos de Thurstone y el Cociente de Madurez Vocacional discriminan al nivel de 1 por 100. Este dato es de gran interés, dado que la primera variable, F, son intereses explícitos y el segundo rasgo, C. M. V., discrimina en función de la comparación estadística, que se establece entre el paradigma del desarrollo vocacional de los universitarios de carreras técnicas y los aspirantes a ellas, siendo la realidad un ajuste evolutivo hacia las carreras del grupo de Técnicas.

PCT Z



PERSONALIDAD

INTERESES



F B A

B₁N B₂S B₃L B₄D F₁C

Exitos
 Fracaso

Gráfico 3: Diferencias en factores de personalidad (Bemreuter) e intereses profesionales, entre los alumnos de Primer Semestre, Universidad Politécnica, que aprueban la convocatoria y los que no aprueban

PD

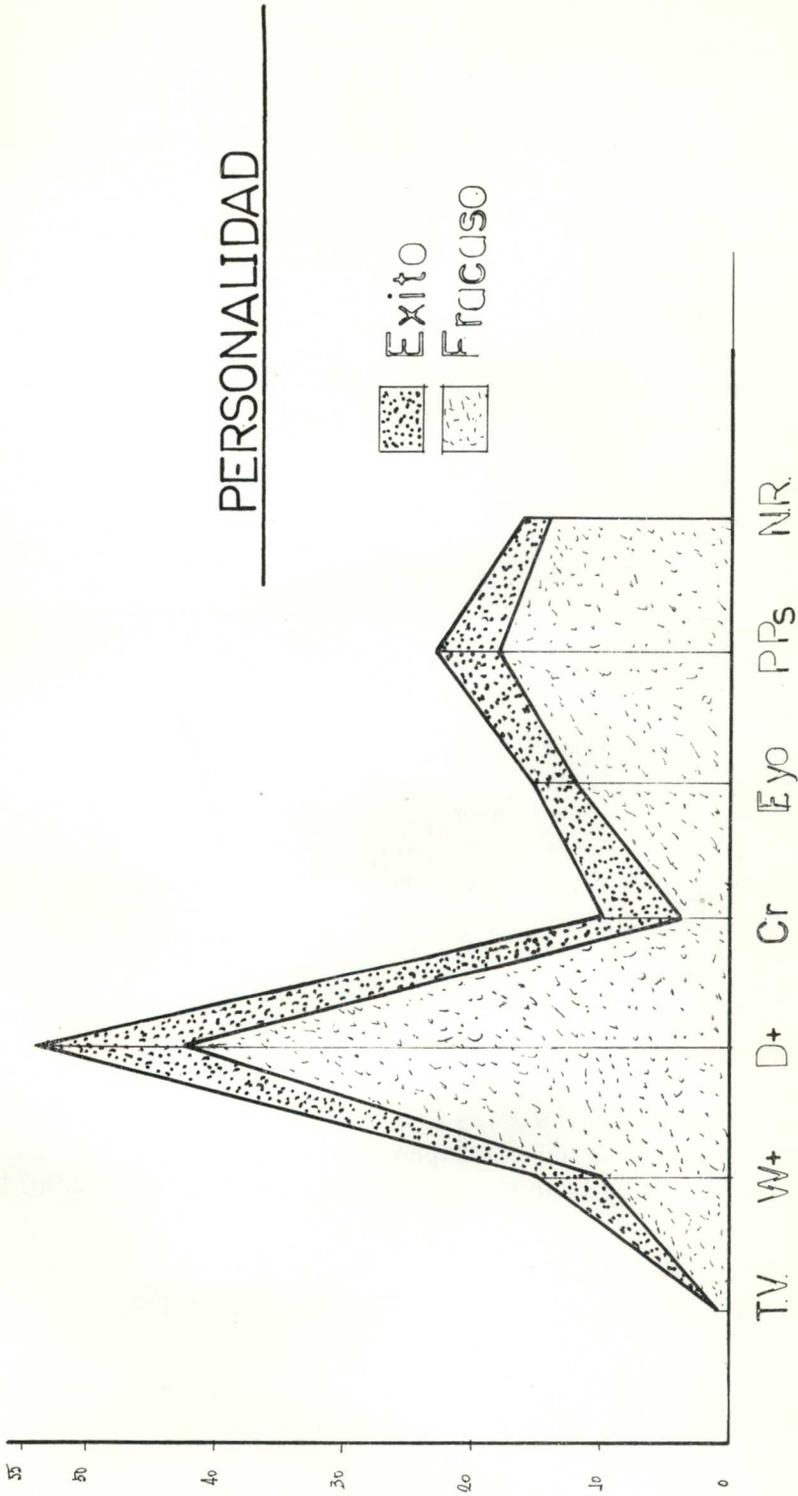


Gráfico 4: Diferencias en los rasgos de personalidad medidas por el «Z» de Zulliger, de alumnos de Primer Semestre, Universidad Politécnica, que aprueban la convocatoria los que aprueban (puntuaciones directas)

2.4.5. Análisis de varianza entre las variables de los grupos A, B y C

Una vez conocido el poder de discriminación de las distintas pruebas respecto a la promoción - no promoción, pasamos a ver la variabilidad en función de los grupos.

2.4.5.1. Aptitudes

La tabla núm. 5 nos ofrece los resultados y la significación de las diferencias en las diez variables aptitudinales.

Tabla 5: Significación de diferencias entre las medias de los grupos A, B y C en las variables aptitudinales seleccionadas

	\bar{X} Tot.	A \bar{X}_1	B \bar{X}_2	C \bar{X}_3	$t^{A \cdot B}$	$t^{A \cdot C}$	$t^{B \cdot C}$
N-S	22,94	28,73	21,80	18,31	5,69	8,56	2,87
PM-N	68,15	74,02	65,49	64,95	3,25	3,46	0,21
Superf.	34,04	38,75	31,17	32,20	2,92	2,58	0,41
PMA-R	20,68	21,66	20,56	19,81	1,32	2,21	0,89
R-S	25,53	27,20	24,59	24,78	2,20	2,04	0,16
D-48	34,71	36,18	33,84	34,11	2,37	2,10	0,27
DAT-AR	41,75	42,54	41,07	41,63	1,73	1,07	0,66
DAT-MR	48,92	50,42	48,24	48,08	1,30	1,39	0,09
R. Yela	11,57	12,05	11,39	11,27	0,85	0,99	0,15
PMA-E	35,17	35,73	34,90	34,88	0,42	0,43	0,01

De la lectura de la tabla se desprende que la única prueba que discrimina entre los grupos A-B, A-C y B-C es el N-S. Por lo general, las diferencias son significativas entre los grupos A y B y entre los extremos, es decir, A-C; mientras que, prácticamente, ninguna prueba discrimina los peores entre sí, o sea, B-C. Es de destacar que los factores espaciales no dan diferencias entre los grupos.

2.4.5.2. Personalidad

La tabla núm. 6 nos ofrece los resultados de los rasgos de personalidad en los tres grupos y la significación de sus diferencias.

Tabla 6: Significación de diferencias entre las medias de los grupos A, B y C en las variables de personalidad, síndromes del «Z» de Zulliger y factores del Bernreuter

		\bar{X} Total	\bar{X} A	\bar{X} B	\bar{X} C	t A-B	t A-C	t B-C
«Z»	Cr.	6,51	12,46	4,30	2,78	7,86	9,32	1,46
	D +	45,36	53,46	39,32	43,29	5,09	3,66	1,43
	P. Ps.	19,31	23,04	17,83	17,05	5,57	6,40	0,83
	F. Yo	12,19	14,03	11,90	10,64	1,99	3,16	1,17
	N. R.	14,33	15,90	13,80	13,31	2,02	2,49	0,47
BERNREUTER	T. V.	1,12	1,14	1,20	1,02	0,42	0,88	1,30
	W +	11,32	15,92	8,56	9,48	1,85	1,62	0,23
	B ₁ -N	-13,41	-20,29	-3,02	-16,93	-1,22	-0,24	0,98
	B ₂ -S	9,59	17,93	7,63	3,22	1,18	1,68	0,50
	B ₃ -I	-1,04	2,00	4,17	-9,29	0,26	1,60	1,34
	B ₄ -D	11,69	6,42	2,66	26,00	0,34	1,75	2,08
	F ₁ -C	19,71	10,14	27,10	9,90	1,20	0,02	1,21

El comentario inmediato a la tabla es que ni uno solo de los rasgos conscientes de la personalidad del individuo presentan diferencias entre los grupos (nos estamos refiriendo a los factores de personalidad del Bernreuter).

Respecto a la estructura endotímica no consciente a través de los síndromes del Z, discriminan con significación estadística de 1 por 100 o del 5 por 100 entre los grupos A-B o A-C, los siguientes rasgos: Creatividad, D+, Potencial Psíquico, Fuerza del Yo y Número de Respuestas.

2.4.5.3. Intereses

La tabla núm. 6 nos ofrece los resultados entre los cuatro rasgos de intereses seleccionados:

Tabla 6

SIGNIFICACION DE DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LOS GRUPOS A, B, Y C RESPECTO A LA VARIABLE «INTERESES PROFESIONALES»

	\bar{X} Total	\bar{X} A	\bar{X} B	\bar{X} C	t A-B	t A-C	t B-C
F	14,42	15,68	14,17	13,41	1,96	2,93	0,98
B	6,20	6,39	5,39	6,83	1,11	0,49	1,60
A	9,25	8,64	10,35	8,77	1,68	0,13	1,55
C. M. V.	0,82	0,88	0,78	0,79	2,82	2,60	0,22

Únicamente los intereses de tipo físico-matemáticos y el cociente de madurez profesional, discriminan entre los grupos A-B o A-C. Ni en el resto de factores ni de grupos se dan diferencias significativas.

2.5. *Desarrollo vocacional de los estudiantes de carreras técnicas*

Esta parte ha sido desarrollada íntegramente bajo la dirección del doctor F. Secadas y la aportación personal del doctor F. Rivas, al tomar como investigación el Desarrollo Vocacional del Universitario Español. Tanto el instrumento «Preferencias profesionales» como la metodología subsiguiente se hallan reflejadas en la citada investigación.

2.5.1. Los intereses profesionales en las carreras técnicas

La experimentación se llevó a cabo con universitarios de últimos cursos de las carreras técnicas, haciéndose el pase en colaboración con la I. P. S. del Ejército. Ello permitió tener muestras representativas de las siguientes carreras técnicas: Arquitectura, Ingeniería Agronómica, Aeronáutica, de Caminos, Industrial, Minas, Montes, Telecomunicación y Textil.

La investigación se centró en la determinación de los perfiles evolutivos de los intereses vocacionales de las citadas muestras, determinando los paradigmas o normotipos evolutivos de los mismos. La relación entre el desarrollo vocacional del grupo y el del individuo dio lugar al cociente de madurez vocacional.

En apretada síntesis, los resultados de la investigación se ponen de manifiesto en los gráficos número 5, 6 y 7.

SIMBOLOGIA EMPLEADA

<i>Sigla</i>	<i>Grupo homólogo de intereses</i>	<i>Color</i>
C	Científicas	Gris oscuro
B	Biológicas	Amarillo
E	Exactas	Rosa
H	Humanísticas	Azul pálido
I	Sociojurídicas	Negro
M	Militares	Marrón
P	Pedagógicas	Rojo
Ps	Psicológicas	Verde
Q	Químicas	Azul intenso
R	Religiosas	Morado
T	Técnicas	Naranja

El grupo homólogo de técnicas comprende cualquier tipo de interés que se haya tenido en los diez años en adelante, con referencia expresa a Arquitectura e Ingeniería de grado superior.

2.5.2. Comentario evolutivo

Hemos constatado las características de aceptación y deseabilidad social que tienen en la actualidad. También quisiéramos señalar que responden a los modelos profesionales que exige nuestra era tecnológica.

La observación de los perfiles evolutivos de esta rama técnica presenta dos notas diferenciales:

- a) Neto predominio de los intereses específicos hacia Técnicas desde las primeras edades.
- b) Muy limitados intereses hacia otras áreas, poca abertura y nulo esponjamiento.

Los únicos intereses que, además de los Técnicos, tienen en algún momento su desarrollo cierto son los Bioterápicos. En nuestra Universidad Politécnica, la distribución porcentual sobre los totales de intereses en todas las edades, los intereses Técnicos declaman el 43,27 por 100; los Bioterápicos, el 12,03 por 100; el resto de los intereses ninguno de ellos alcanza el 9 por 100.

La explicación de este hecho viene dada por la influencia social que habla de vocaciones tradicionales. Así se entiende también por qué los intereses hacia Exactas sólo consiguen el 4,77

por 100 del total, lo que no le diferencia de los intereses Humanísticos, Pedagógicos o Religiosos.

— *Hasta los nueve años.*

Escasa diferenciación en general, agrupándose los intereses en dos grandes zonas: Técnicos, Religiosos, Militares y Bioterápicos, por una, y el resto, por la otra.

— *De diez a doce años.*

Rápido crecimiento de las Técnicas que mantienen y percipían el primer lugar. A cierta distancia, ocupando el segundo, los intereses Bioterápicos.

El resto de intereses permanece pegado al eje de abscisas, notándose un leve crecimiento de los intereses Militares y un leve descenso de los Religiosos.

— *De trece a quince años.*

En el período prevocacional el crecimiento de los intereses Técnicos se acentúa, seguido a distancia de los Bioterápicos, que en esta edad alcanzan su máximo relativo.

En cuanto a la emergencia de los demás intereses, ésta es muy débil, y los que más crecen son los Químicos, que sólo alcanzan el 13,44 por 100 de los porcentajes relativos; el resto de intereses, como Exactas, llega al 9 por 100 o inferiores.

De período prevocacional podemos calificarlo, aun cuando podría situarse perfectamente en el período anterior.

— *De dieciséis a veinte años.*

En este período los intereses Técnicos alcanzan el máximo, acelerando todavía más su crecimiento. En proporción cinco (cinco a uno) se sitúan los intereses Bioterápicos, que continuarán descendiendo de forma ostensible.

En tercer lugar se sitúan los intereses Socio-jurídicos, con

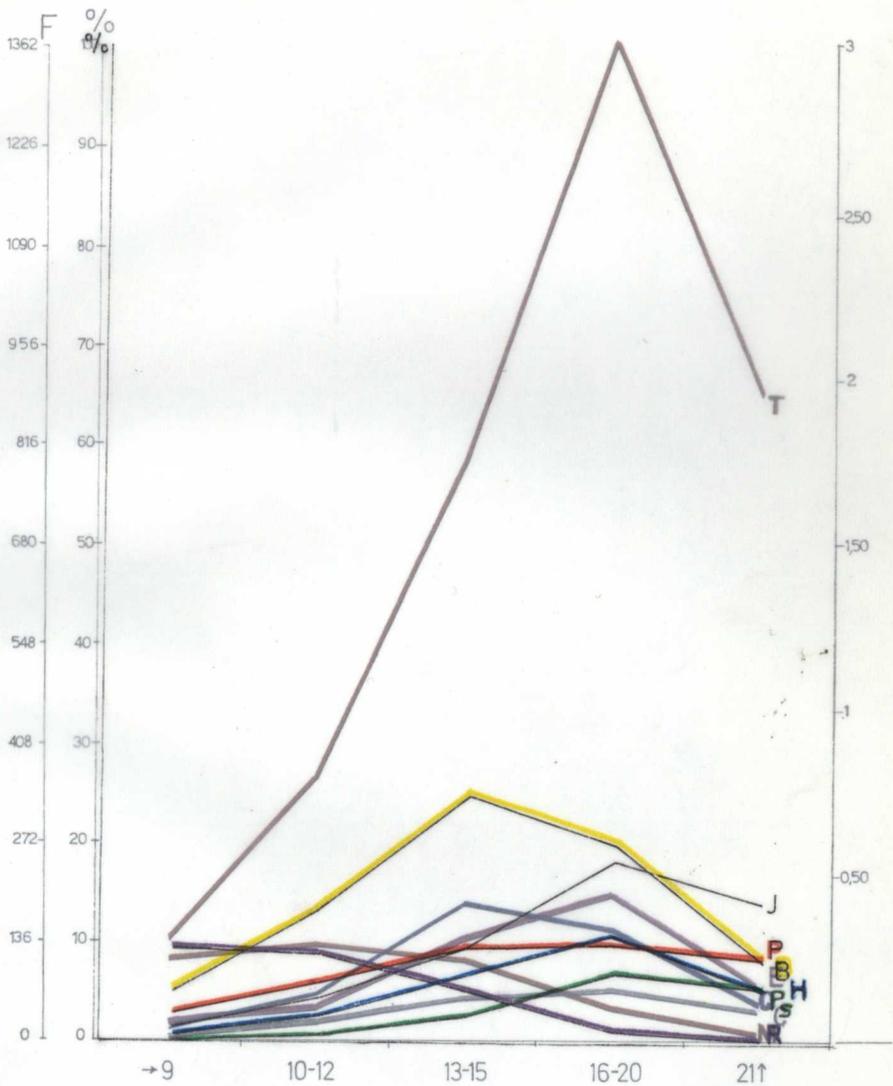


Gráfico 5: Perfiles evolutivos de los intereses vocacionales de los universitarios de carreras Técnicas (muestra racional)

claro crecimiento, seguidos de los de Exactas, que alcanzan su máximo en esta edad.

También alcanzan su máximo en esta edad los Pedagógicos, Humanísticos, Psicológicos y Científicos.

Religiosos y Militares descienden notablemente.

— *De veintiún años en adelante.*

Al término del desarrollo los intereses Técnicos continúan dominando, pero se aprecia una «caída» casi tan acusada como su anterior crecimiento; descienden tres escalones ponderales.

Con significación estadística se sitúan los intereses: en segundo lugar los Socio-jurídicos, en tercero los Pedagógicos y en cuarto los Bioterápicos.

La especificación profesional tiene lugar entre las siguientes opciones:

a) En una de las especialidades técnicas de la propia carrera.

b) La actuación gerencial por el crecimiento de intereses hacia los temas Socio-jurídicos.

c) Aunque débilmente, la trayectoria de los intereses Pedagógicos marcan una inclinación latente hacia la enseñanza.

Los intereses dominantes y con significación a lo largo del desarrollo evolutivo se concretan en el gráfico núm. 6, que especifica el paradigma profesional de las carreras Técnicas.

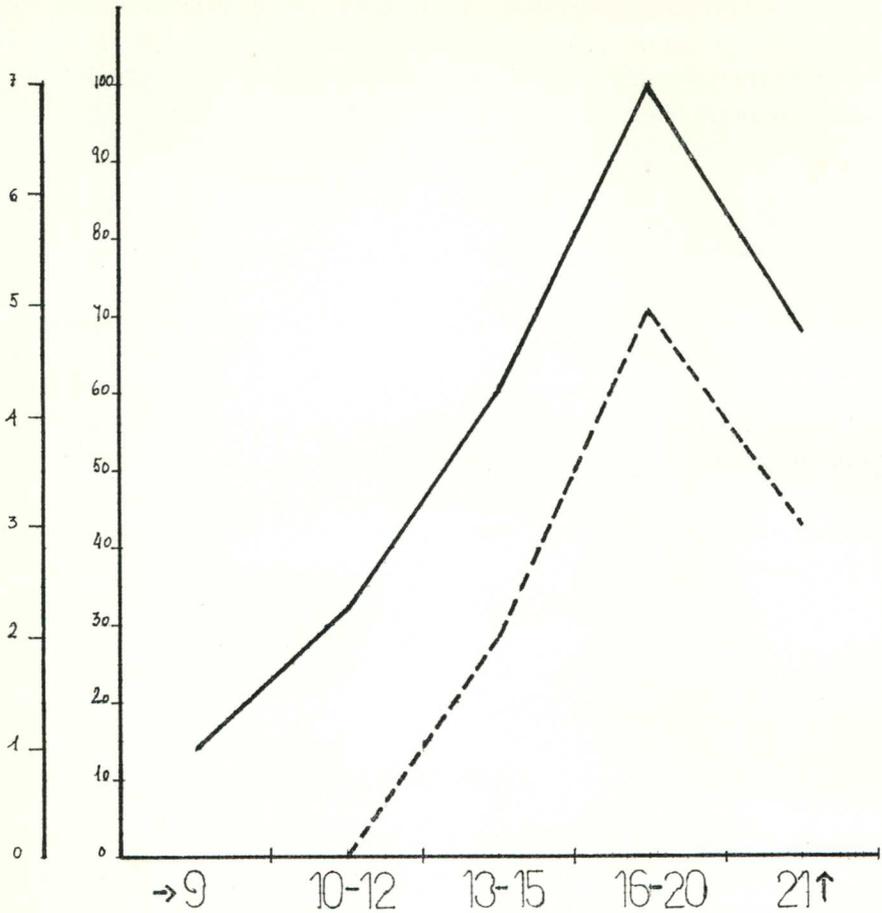


Gráfico 6: Paradigmas evolutivo-profesional de los intereses de carreras técnicas (la línea discontinua marca el límite inferior de aceptación)

2.5.3. Estudio comparado entre los perfiles evolutivos del grupo homólogo de técnicos y las correspondientes a los estudiantes de primer semestre de la Universidad Politécnica de Valencia.

Estimamos de interés el que el lector observe la similitud de trayectoria que se aprecia entre los intereses profesionales de estudiantes de Ingeniería (edad media 18 años) y los perfiles profesionales del grupo de Técnicas. Gráficos 7 y 5, respectivamente.

En coincidencia, tanto en lo que se refiere al comentario hecho sobre técnicas, la preponderancia de este tipo de intereses, la escasa apertura de aquéllos no directamente relacionados con las

Técnicas, así como los ritmos de crecimiento, estimamos que confirman lo expuesto hasta el momento. También es curioso notar cómo en este grupo de estudiantes los intereses técnicos crecen en el último período estudiado, faltando la base de especificación profesional, con el consiguiente descenso y consumación de los mismos.

La similitud es tanta, que podría parecer ser los mismo perfiles y paradigmas a los que les falta por completar el último período de edad. La correlación (ρ) entre ambos perfiles es de 0,7045, con datos reales del gráfico 7; tomando la proyección a 21 años, la $\rho = .8275$.

La gráfica núm. 7 nos hizo sospechar del grado de crecimiento de las carreras Técnicas por efecto de hacerlo explicable por la necesidad de reforzar la elección en esta Universidad. Sin embargo, la coincidencia con los intereses profesionales del grupo (estudiantes de último curso, prácticamente técnicos superiores) nos pone en evidencia que el desarrollo vocacional de estos alumnos tiene notas peculiares distintas del de otros estudios y que apuntan hacia un tipo de desarrollo vocacional cualitativamente distinto.

Es de destacar el apreciable influjo con que la presión socio-ambiental marca, de forma clara, la trayectoria vocacional, hecho puesto en evidencia por ser la única carrera, junto con Medicina, en que el interés vocacional dominante hace su aparición con fuerza desde la infancia.

No menor interés tiene el haber desvelado un tipo de desarrollo vocacional que implica, necesariamente, un excesivo profesionalismo desde edad muy temprana, con las repercusiones psicológicas y personales que implica la consecución de una formación integral.

2.6. *Análisis factoriales*

El objetivo de encontrar las estructuras, que las distintas variables forman en cada uno de los grupos experimentales, nos llevó al planteamiento de análisis factoriales de cada uno de los citados grupos. Analizamos separadamente todas las variables en todos los grupos y también las variables específicas (rendimiento-aptitud-personalidad-intereses) en cada uno de los grupos. Esta técnica de análisis factoriales sucesivos tenía como finalidad dar consistencia a las estructuras, por la concordancia que se pudiera establecer en los tres grupos. En total, los análisis factoriales realizados fueron trece.

Hacemos constar que esta técnica de análisis factoriales encabezados no ha sido posible aplicarla en nuestra investigación, al comprobar que las matrices iniciales de intercorrelaciones de los grupos A, B y C, por separado, no superaron los controles de consistencia exigidos respecto a la significación de los «r»; el tanto por ciento de correlaciones no significativas fue muy superior al 20 por 100 que señala Guilford.

La única matriz de correlaciones que pudimos utilizar para la factorización fue la formada por la muestra total; es decir, $T = A + B + C$ y referidas al total de las variables analizadas, es decir, 33, tabla núm. 7.

Al no poder probar la consistencia de las estructuras factoriales que se obtenían en cada uno de los nueve análisis factoriales que se hicieron y tener que quedarnos con una factorización única (T), nuestras generalizaciones y explicaciones tendrán que ser necesariamente cautas y precavidas.

Los datos fueron tratados por ordenador I. B. M. de la serie 7070, procesados en el Centro de Cálculo Electrónico del Patro-

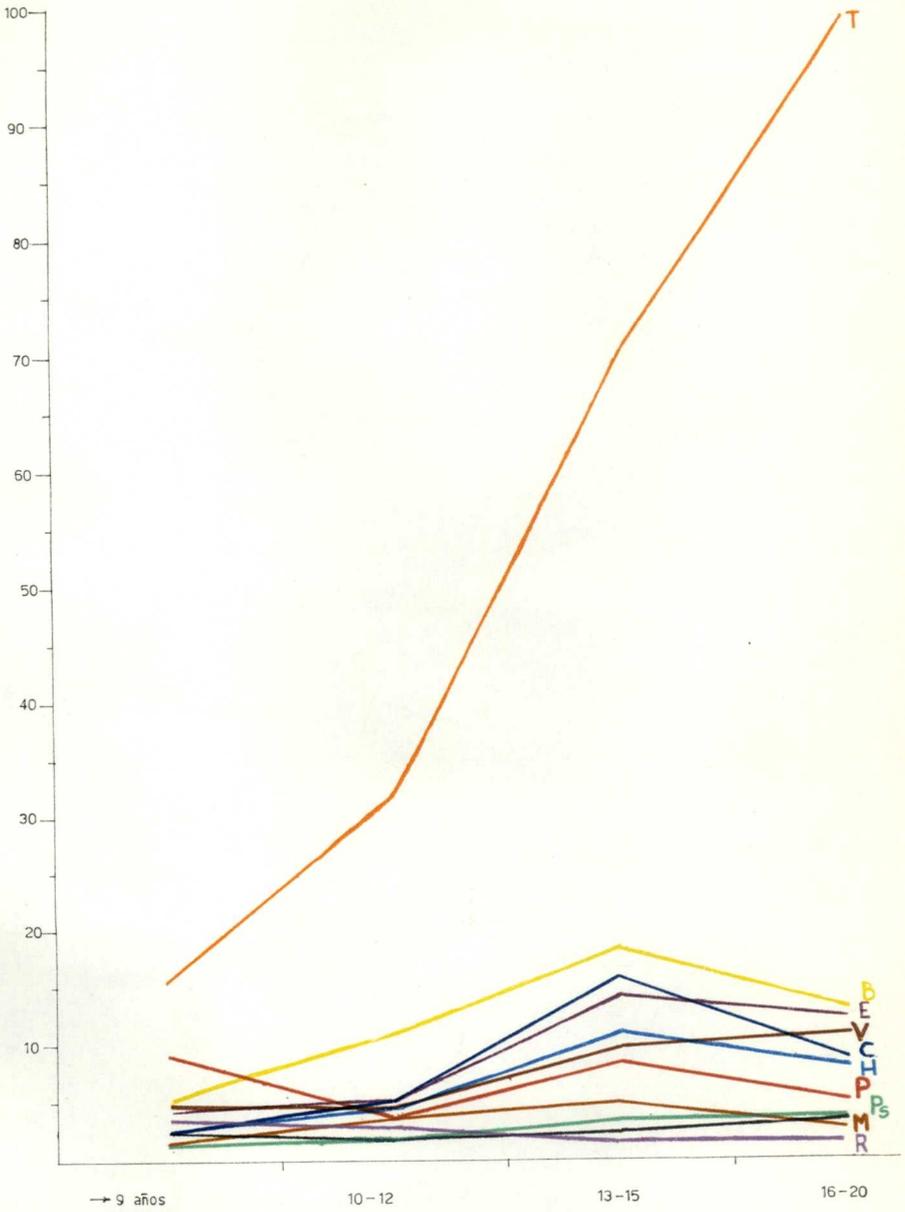
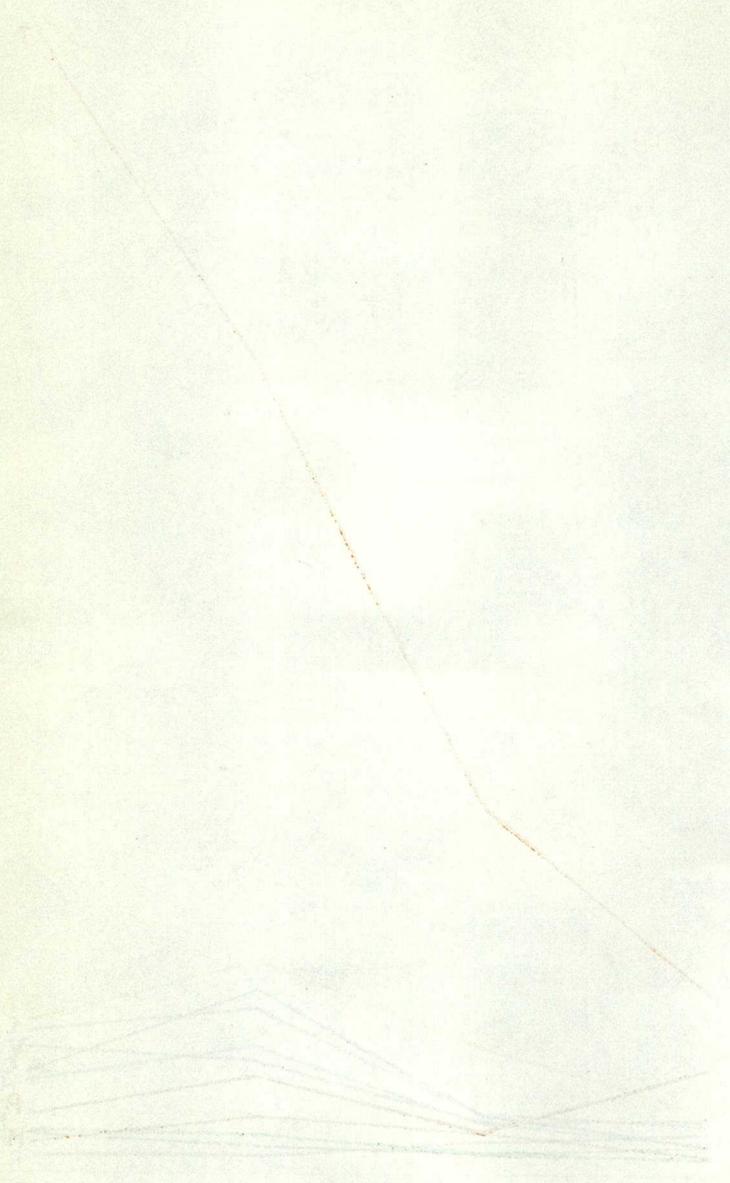


Gráfico 7: Perfiles evolutivos de los intereses profesionales de los estudiantes de primer semestre (recién ingresado en Universidad Politécnica)



Graph showing the results of the experiment. The data points are plotted and connected by lines. The graph is oriented vertically on the page.

1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920

1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940

1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960

1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980

1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000

2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020

2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040

2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060

2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080

2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100

2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120

2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140

2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160

nato Juan de la Cierva, del C. S. I. C. Don Angel Gil Criado realizó el control de programas y la dirección del trabajo. En los análisis factoriales se ha empleado el método de componentes principales de Hotelling y Varimax para rotación de factores¹, según las indicaciones del doctor Juan García Yagüe.

La preparación del trabajo exigió la transformación de los puntajes directos de todas las variables en puntajes T de MacCall, buscando la normalización de las medidas en precisión de las variaciones que, por circunstancias extrañas y por instrumentos, afectasen a los sujetos.

Gráficamente representamos la matriz anterior, según la siguiente convención:

Carga factorial de 0,25 a 0,35 = +
Carga factorial de 0,36 a 0,65 = ++
Carga factorial de 0,65 = +++

La convención sirve tanto para coeficientes positivos (+) como para los negativos (—).

El cuadro núm. 1 resalta la estructura factorial de la tabla anterior.

¹ Harmann, H.: *Modern Factor Analysis*, segunda edición, Chicago, 1968.

Cuadro I

MATRIZ FACTORIAL DE RENDIMIENTO - INTERESES - PERSONALIDAD A NIVEL DE POBLACION

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	+++	—								
2	+++	—								
3	+++	—								
4	+++	—								
5	+++									
6	+++	—								
7	++									
8	++	++			+		++	++		
9	++	++	+							
10	++	++								
11	+	++								
12		+++								
13	+	+++								
14	++	++								
15	+	++						++		—
16	++						---			
17	+++						—			
18	+				++					—
19					++		+	---		
20			+	+			++		++	
21	+				++	+		++	+	
22			+++							
23			---			+	—			
24			+++							
25			----							
26			+++							
27					+		+		---	++
28				++		---	+			
29	++				++				---	
30	++			++		—				
31	++			+++						
32	++			++						
33				++	---	++				

Las matrices rotadas, partiendo de la tabla núm. 8, da lugar a la matriz rotada, explicando un 57,4380 por 100 de la varianza y cuya estructura queda reflejada en el cuadro núm. 2.

Cuadro II
MATRIZ FACTORIAL ROTADA RENDIMIENTO - INTERESES - PERSONALIDAD
A NIVEL DE POBLACION

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	+++									
2	+++									
3	+++									
4	+++									
5	+++									
6	+++									
7	++									
8		+								
9		+++								
10		+++								
11		+								
12		++								
13		++								
14		+++								
15										
16	+						----			
17	++						--			
18										----
19					+++					
20										
21								+++		
22			+++							
23			-							
24			+++							
25			---							
26			+++							
27									----	
28				+						
29										
30				+++						
31	+			+++		+				
32	+			++		++				
33						+++				

0.25-0.35 = +
0.36-0.65 = ++
> 0.65 = +++

Positivo +
Negativo -

En orden a una mejor interpretación de los ejes, procedimos a la representación gráfica de los sujetos extremos de la población.

La representación gráfica implica la transformación de las cargas factoriales de cada uno de los sujetos respecto a cada una de las variables en los distintos ejes. Optamos por representar los 47 sujetos mejores (comprendidos en el grupo A y que promocionaron semestre) y los 47 peores sujetos de toda la muestra (que comprenden parte del grupo inferior C). También optamos por representar gráficamente el resto del grupo A, que siendo de los mejores en cuanto a rendimiento, sin embargo, no promocionaron.

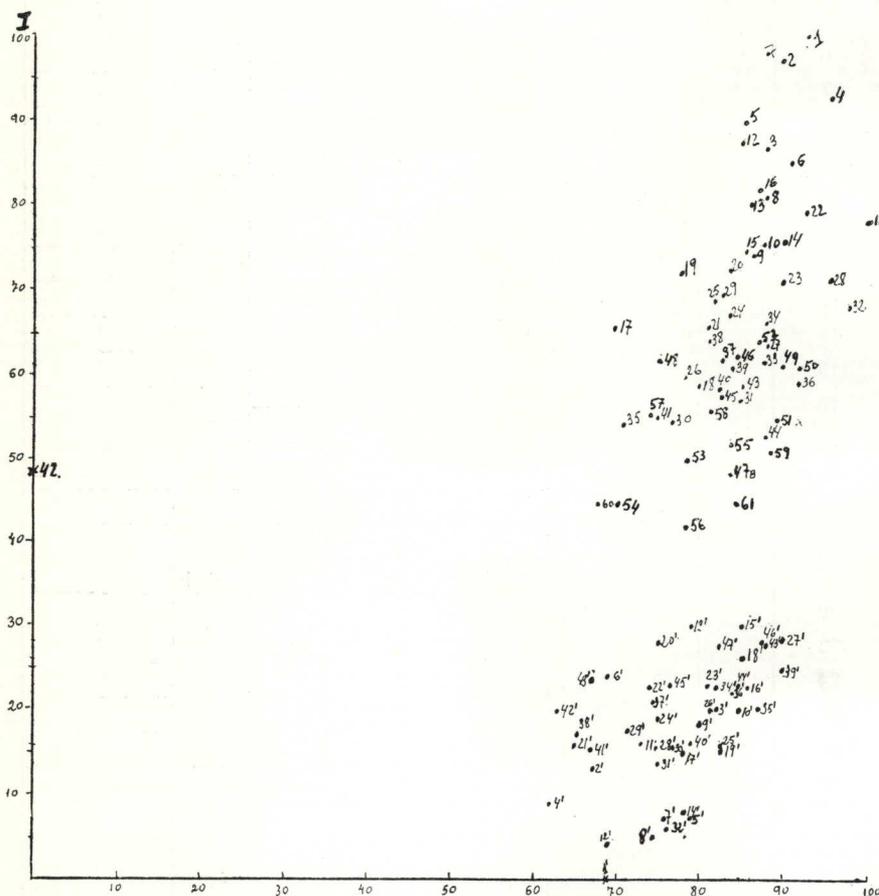


Gráfico 8.—Representación gráfica de los coeficientes de carga factoriales de los sujetos de mejor y peor rendimiento, respectivamente. Los sujetos en color indican que, siendo el grupo A (27 por 100 mejor), NO promocionan semestre

Tabla 8

MATRICES FACTORIALES, RENDIMIENTO-INTERESES-APTITUDES-
PERSONALIDAD, POBLACION

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1 R. global	.8931	-.2595	.0129	-.2259	-.1228	-.0321	.1704	-.0039	.0369	-.0011
2 Algebra T	.7716	-.3289	.0081	-.1208	-.2010	-.0538	.1273	-.1624	-.0124	-.0471
3 Algebra P	.8104	-.2775	-.0112	-.2117	-.1536	.0124	.0178	-.0135	.0326	-.0235
4 Cálculo T	.7623	-.2965	.0279	-.1962	-.1285	-.0904	.0178	-.1126	.0933	.0135
5 Cálculo P	.7545	-.2114	.0173	-.1849	-.1160	.0134	-.0962	-.1488	.0776	-.0321
6 Física	.8145	-.2725	.0058	-.2248	-.0811	-.0226	-.0725	-.0552	-.0186	-.0253
7 Dibujo	.5058	.0233	.0906	-.2337	.0074	-.0511	.4268	.3994	-.0634	.0143
8 D-48	.3712	.4813	.1159	.0265	.2609	.0548	-.1770	.0605	.0407	-.0998
9 P. M. S.	.3954	.6424	.2701	-.0039	.0001	-.1266	-.0375	-.0607	-.0118	-.0918
10 P. M. R. A.	.3913	.6610	.1092	.0451	-.0353	-.0886	-.2087	-.1883	.0949	.0307
11 DAT-AR	.3411	.6082	.1982	.0833	.0472	.1273	-.0398	.0042	.0158	-.1221
12 P. M. A. E.	.1929	.6810	.0719	.0126	-.2020	-.0421	.0135	-.1747	-.0473	-.0350
13 R. F. Y.	.2645	.7284	.0580	.0699	-.1741	-.0155	.1894	.0080	-.1624	.0247
14 D. Superf.	.4059	.6385	.1833	.0665	-.0292	-.0224	.1502	.0256	-.0328	.0656
15 DAT-MR	.3498	.3718	-.1685	.0354	.1553	.2141	.1835	.4277	.0368	-.2670
16 P. M.-N	.5112	.1634	-.0991	-.0708	.1585	.0261	-.4121	.1374	.1228	.4193
17 N-S	.7090	.0663	-.0404	-.1675	.1308	-.0021	-.2630	-.0890	.0395	.1965
18 F	.2745	-.0653	-.1104	-.0603	.6111	.1095	.1867	.2254	.0996	-.2747
19 B	.0287	-.0894	.1765	.0748	.5017	.2482	.3213	.4675	.2374	.0246
20 A	-.0594	.1617	.2982	.3014	-.2102	.1961	.3761	-.1281	.3936	.1482
21 C. M. V.	.2574	-.0732	-.0880	-.0090	.4043	.3502	-.1049	.4315	.2884	.2463
22 B1-N	-.1054	-.1954	.8234	.0895	.0615	.0907	-.0390	.0366	.0358	-.0098
23 B2-S	.1359	.0772	-.5502	-.0406	-.0688	.3283	.2820	.1046	-.2123	-.1672
24 B3-J	.0710	-.2185	.7670	.0016	-.0294	.1537	.0577	.1700	-.1867	-.1468
25 B4-D	-.0829	.1732	-.6983	.1495	-.0073	.0604	-.0010	-.1939	.0476	.0348
26 F1-C	-.0587	-.1752	.8778	.0625	.0494	.0104	-.1312	.0176	.0377	-.0704
27 T. V.	.0927	.0114	.1221	.0557	.2744	.1516	.2649	.1860	-.6078	.5396
28 W+	.1531	-.0606	-.0566	.4791	.1319	-.5643	.3156	.1274	.2379	.0627
29 O+	.4045	-.1041	-.1003	.1115	.4258	-.1448	-.2420	.0476	-.3154	-.3033
30 Cra	.4243	-.1753	-.0594	.6277	.0547	-.3352	.0403	.1304	-.0707	.0381
31 F. Y.	.4760	-.2284	-.0506	.6767	.0091	-.0363	-.0270	.0205	-.0257	.0315
32 P. Ps.	.5883	-.2270	-.0827	.6276	-.0497	.1925	-.1701	-.0055	-.1478	-.1114
33 N. R.	.2342	-.1335	-.0684	.4538	-.4023	.6140	-.1245	-.0463	.0410	-.0101

Se observa cómo no existe una correlación perfecta entre los dos ejes, pero sí una distribución, que implica que los sujetos de mejor rendimiento se polaricen en el eje I y II y los de peor rendimiento se concentran en la inferior del eje I.

Entre ambos extremos se distribuirá el resto de la población. Hacemos notar cómo la dicotomía aprobados-suspensos que se establece entre los números 47 al 60, no responde a una separación manifiesta a nivel factorial, sino que si bien se aprecia consistencia en la promoción, ésta no permite diferenciar netamente a sujetos limítrofes respecto al nivel de exigencia.

Analizamos la relación de la distribución de los mismos entre los ejes II y IV, por si su visualización permitiera establecer algún nexo entre los ejes, observamos que la distribución factorial de los sujetos es totalmente aglutinante y sin dispersión entre los ejes; por ello no se incluye en este trabajo.

2.6.1. Interpretación de los ejes

Eje I.—Este eje viene definido como un *factor de rendimiento*. Tanto en la matriz factorial como en la rotada, se halla saturado por la intervención prioritaria de las variables «rendimiento en las asignaturas», especialmente de tipo matemático-físico y, en menor proporción, en la de dibujo. En este eje se condensan también los tests numéricos y operatorios.

Es de destacar cómo se asocian al eje ciertos rasgos de la personalidad profunda, evidenciados por el Z de Zulliger, especialmente los síndromes de creatividad y potencial psíquico.

En síntesis podríamos definir el factor como *rendimiento con fuerte dosis de conocimientos previos y calidad en la elaboración intelectual*; aspectos que explican la mayor parte del campo de la varianza.

Eje II.—Este eje podemos definirlo como el de las *aptitudes intelectuales*. En él se condensan y saturan en forma global todas las pruebas aptitudinales. La mayor contribución a la varianza la efectúan las pruebas espaciales.

Es de destacar la no participación de las pruebas numéricas y operatorias, cuyo carácter rutinario y combinatorio se pone de manifiesto por la saturación negativa del *eje III*, que viene definido por aspectos de tipo artístico.

Es de destacar que todas las variables tomadas como aptitudi-

nales, quizá por la preselección que de las mismas se hizo al incluirlas en las baterías, funcionan en bloques y no forman ningún otro tipo aglutinante.

Eje III.—Decantan los factores de la *personalidad consciente* medidos por cuestionario-inventario. El signo de los coeficientes evidencia el carácter de la tríada neurótica del Bernreuter y su combinación interna con los demás rasgos.

Eje IV.—Esta dimensión podemos llamarla *como de factores de personalidad no-consciente*, dado que agrupa los síndromes detectados por la prueba Z de Zulliger.

Merece comentario especial el comportamiento de los *ejes III y IV* en relación al rendimiento. La prueba proyectiva pone en evidencia rasgos del «ser y actuar general» de la persona en todas sus dimensiones. Los rasgos de personalidad evidenciados por auto-análisis se revelan como no relacionados con la estructura endotímica de la personalidad, estando incluso desconectados con el rendimiento general del individuo.

Las respuestas *globales* se han tomado como capacidad de «lógica globalizante», «de abstracción teórica estructurada» cuando son fluidas de muy buena calidad y en cantidades no muy altas. Pasando a indicar, cuando no reúne estos requisitos, que el tipo personal no es el más adecuado a las características de alto rendimiento en la Universidad.

Los *detalles grandes bien elaborados* es una variable de alto «peso en» el síndrome de inteligencia concreta o práctica. En el análisis factorial se comporta como buen predictor al rendimiento, a la par que funciona negativamente en el eje «artístico».

La *Fuerza del Yo* fue considerado como el elemento más positivo de la estructura personal y de buen rendimiento.

El síndrome de *Creatividad* lo aceptamos como índice de producción científico-positiva distinta de la creación artística o la fantasía.

El *Potencial Psíquico* fue tomado de las respuestas como indicador de personalidad no propensa a la disgregación, indicador de un buen potencial intelectual con calidad en las elaboraciones.

El análisis factorial verifica su saturación en los *ejes I y IV*. El *número de respuestas* lo empleamos como lo hacen las pruebas al uso, estando asociado a otros rasgos de personalidad y con peso positivo en uno de los ejes en que les apunta cierta fluidez asociativa.

Eje V.—Eje menos definido y con saturaciones moderadas. Agrupa en la matriz factorial rasgos de intereses profesionales específicos para carreras técnicas (Cociente de Madurez Vocacional) y asociados a rasgos de personalidad inconsciente, especialmente de tipo vivencial (extroversión): la realización práctico-concreto (D+) y negativamente, aparece saturada la producción serial.

Si se llegase a confirmar este tipo de estructuras, vendría a ser un factor típicamente de *aptitud vocacional*, con incardinación profesional en las ramas técnicas.

En los ejes restantes la participación de las saturaciones es moderada y no presentan, a nuestro parecer, consistencia sus agrupaciones. Únicamente el *eje VII* podría asociarse con ciertos aspectos de tipo artístico.

3. PAUTAS DE CONDUCTA DE LOS ALUMNOS EXITOSOS DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA

El alcance de la presente investigación no podía pasar por alto el seguimiento y estudio biográfico de aquellos alumnos que, desde su ingreso en la U. P. hasta el término de sus estudios, han continuado su *curriculum* sin ninguna repetición.

El interés de este estudio radica en obtener las características personales y de trabajo que adornan la conducta habitual de estos alumnos mediante observación, entrevistas individuales y grupales y constatación de pautas de conducta no detectables por otros medios.

3.1. *El grupo*

De la revisión de los expedientes de los alumnos de últimos cursos de esta universidad, entresacamos unos veinte alumnos que reunían las características de no haber repetido semestre en su carrera. Se les convocó a entrevista personal individualmente, explicándoles el motivo del contacto establecido y la finalidad de las actividades subsiguientes.

Finalmente, el grupo quedó reducido a doce alumnos, quienes se prestaron a la dinámica de grupo que el personal de la División de Orientación tenía programada.

3.1.1. Dinámica de grupos

Los doce alumnos pertenecientes a las distintas escuelas que forman la U. P., auxiliados por tres psicólogos de la División de Orientación que desempeñaron los roles de «dirigentes», «control dirigente», «secretario animador», realizaron la experiencia de grupo.

Se cuidó la distribución de lugares, ambientación, identificación personal de los miembros, etc., realizando la experiencia en el aula experimental del C. C. T. V.

Los animadores del grupo motivaron la reunión de acuerdo con las guías de trabajo llevando a la participación respecto a opiniones personales sobre planes de estudio, dificultades, situaciones personales, métodos de estudio, diferencias, planes de vida personal, etc., en relación a su vida universitaria.

La dinámica tuvo una duración de dos horas, a término de las cuales se les pasó un cuestionario personal sobre la mayoría de las cuestiones tocadas en la experiencia grupal. En otra sesión se pasó individualmente un cuestionario post-dinámica sobre las opiniones de cada uno de los doce miembros participantes para que verificasen, de forma anónima, la actividad desarrollada en la sesión anterior.

El estudio de la información recogida a través de los cuestionarios y el análisis detenido del video de la dinámica fue realizado también por los tres psicólogos participantes.

3.1.2. Conclusiones

1.º *Preparación previa al ingreso.*—Se juzga como importante, aunque no decisiva. Se considera de mayor importancia el nivel de madurez personal con que se llega a U. P., puesta de manifiesto en la forma de encarar los exámenes y el ritmo de trabajo.

2.º *Planificación del tiempo libre.*—Se considera muy importante ser capaz de una planificación del tiempo de estudio y expansión. Se aprecia como común una supeditación no problematizada de la expansión a lo académico.

3.º *Actitud ante el sistema politécnico.*—Se aprecia en todos ellos una reacción muy positiva y firme ante las características de este tipo de estudios.

4.º *Apoyo externo.*—En general, se ven respaldados por la confianza de sus familiares en su trabajo personal.

5.º *Relaciones afectivas.*—Se ven totalmente condicionadas a la planificación que han hecho de su proyección personal y profesional, al menos en los primeros semestres.

6.º *Actitud ante el curriculum.*—Los estudiantes de Arquitectura manifiestan haber recibido una formación humanística pobre respecto a las exigencias de la profesión. Los estudiantes de In-

genierías igualmente echan en falta una formación psicológica y sociológica para encarar los problemas de la dirección y gerencia.

7.º *Técnicas de estudios.*—Insisten en una planificación que no violenta la disposición personal frente al estudio, que se cifra en unas cuatro o cinco horas promedio diarias de estudio personal en los primeros semestres.

La estrategia frente al estudio es de profundización de modo progresivo en las asignaturas, resolución de problemas en grupos reducidos y concentración de estudio personal ante el examen. Consideran valioso los apuntes tomados personalmente, que sirven de guía para ampliación de los puntos específicos en textos básicos.

8.º *Características personales.*—El grupo se define a este respecto, de la siguiente manera:

- en la inteligencia superior el grupo insiste el 25 por 100.
- interés vocacional por la carrera el 25 por 100.
- personalidad (en este punto el grupo es unánime en dar una mayor ponderación: fuerza del Yo, capacidad de trabajo, necesidad de superación).

4. CONOCIMIENTOS BASICOS PARA EL INGRESO EN U. P.

Los sistemas educativos tienen como aspiración común la unidad de sus distintos niveles; sin embargo, los puntos críticos de terminación de un nivel y principio del siguiente revelan los desajustes de la pretendida unidad del sistema.

La parte de esta investigación centró su interés en el término de la E. M. y el inicio de la Enseñanza Técnica Superior.

Los desajustes pueden venir por la doble vía de insuficiencia del nivel inferior respecto al superior o por una exigencia excesiva del último nivel respecto al que le antecede. En definitiva, la situación es la misma, situación deficitaria para entroncar con el nivel siguiente.

Se impone, por tanto, la revisión de planes y programas del nivel terminal y del siguiente.

A este efecto se buscó la colaboración del profesorado que integra los departamentos de la U. P. que imparten sus enseñanzas en los primeros semestres; zona conflictiva en la que se hacen sentir con mayor rigor los desajustes entre la Enseñanza Media y la Superior.

4.1. *Revisión de los programas de C. O. U.*

Los departamentos de Matemáticas, Física y Química analizaron los programas de C. O. U. en aquellas asignaturas que, siendo optativas, inciden directamente sobre los planes de la Universidad Politécnica. Estas asignaturas son: Matemáticas Especiales, Física, Química y Artes Plásticas.

La revisión de los contenidos fue hecha por profesorado que, en su mayor parte, imparten sus asignaturas en centros de C. O. U. y en U. P., por lo que tienen un conocimiento directo el conocimiento de los ajustes y desajustes.

4.2. *Revisión de programas de primero y segundo semestres*

Las mismas comisiones analizaron los programas de las asignaturas de primero y segundo semestres aislando los núcleos básicos de las mismas y previendo los conocimientos previos que desemboquen en los anteriores.

La revisión de las aportaciones de los puntos 4.1 y 4.2 dio como resultados la especificación de cuestiones básicas respecto a asignaturas como Matemáticas, Física y Química.

4.3. *Cuestiones básicas*

A modo de simple recuento o listado de los conocimientos básicos, se reseña para las distintas asignaturas los distintos aspectos:

4.3.1. Matemáticas

- Conjuntos
- Estructuras algebraicas
- Elementos de Geometría
- El número Real
- El número Complejo
- Ecuaciones con una incógnita
- Sistemas de Ecuaciones Lineales
- El Trinomio de segundo grado
- Polinomios con una incógnita
- Combinatoria
- Nociones de Estadística
- Progresiones Aritméticas y Progresiones Geométricas
- Límites. Sucesiones y series
- Funciones reales de una variable real
- Logaritmos
- Trigonometría Plana
- Geometría Analítica Plana
- Cálculo Diferencial
- Cálculo Integral
- Estudio de curvas planas dadas por su Ecuación Explícita
- Matrices y Determinantes.

4.3.2. Física

- La magnitud física y su medida. Cálculo de errores
- Vectores
- Cinemática del punto
- Trabajo y energía
- Dinámica del sólido
- Hidrodinámica
- Tensión superficial y capilaridad
- Movimiento ondulatorio
- Campo eléctrico
- Dieléctricos y condensadores
- Corriente continua
- Electromagnetismo
- Inducción electromagnética
- Corriente alterna
- Generadores y motores
- Electrónica
- Espectroscopia
- Fotometría.

4.3.3. Química

- Estructura atómica. Particulares fundamentales. Estructura electrónica. Masa atómica. Número atómico. Masa molecular. Mol y masa molecular.
- Núcleo atómico. Radiactividad. Transmutaciones atómicas. Energía atómica. Relación con la masa.
- Sistema de períodos. Familias y períodos en la tabla periódica. Evaluación de propiedades.
- Enlace químico. Fuerzas de enlace de tipo electrostático. Propiedades generales de los compuestos covalentes. Enlace metálico. Propiedades de los metales.
- Sistema homogéneas y heterogéneas. Disoluciones. Solubilidad. Ley de Rault. Difusión presión osmótica. Concentraciones: por 100 en peso, por 100 en volumen. Fracción molar, molaridad y normalidad.
- Reacción química: Ajuste y cálculos numéricos.
- Efectos de electricidad sobre las sustancias. Disociación iónica. Electrolisis. Electrolitos y no electrolitos. Ley de Faraday.

- El calor y las reacciones químicas. Calor en las reacciones. Endotérmicos y exotérmicos.
- Equilibrios químicos. Reversibilidad. Expresión de equilibrio. Ley de acción de masas. Velocidad de reacción. Catalizadores.
- Ácidos y bases. Propiedades. Conceptos de Arrhenius y Brønsted. Equilibrio de neutralización. P. H. Cálculo de P. H. en disoluciones diluidas de ácidos y bases fuertes. Indicadores. Su aplicación.
- Concepto de óxido y reducción. Estado de oxidación. Agentes oxidantes y reductores. Ajuste de reacciones de oxidación. Equilibrio óxido-reducción. Concepto equivalente.
- Transformación de la energía química eléctrica. Pilas de reacciones electro-químicas.
- El agua.
- Hidrógeno y oxígeno.
- Azufre.
- Nitrógeno. Gases nobles o el aire.
- Amoníaco. Ácido nítrico.
- El carbono y sus compuestos.
- Compuesto del silicio: el sílice y los silicatos.
- Los metales: metalurgia.
- El hierro y productos siderúrgicos.
- Compuestos orgánicos.
- Hidrocarburos. Clasificación. Hidrocarburos saturados.
- Hidrocarburos no saturados.
- Petróleos.
- Hidrocarburos cíclicos. Destilación de la hulla.
- Funciones orgánicas oxigenadas.
- Esteres. Grasas. Jabones.
- Jabonería.
- Hidratos de carbono.
- Funciones nitrogenadas. Aminas-amidas-nítridos.
- Proteínas.
- Polimerización y condensación. Masomoléculas.

4.4. *Elaboración de pruebas de rendimiento*

Cada uno de los distintos puntos señalados en los apartados anteriores como básicos de cada asignatura lleva la especifica-

ción de los objetivos a alcanzar en un número de cuestiones que los concretan.

A partir de esas cuestiones se pidió a los Departamentos de Matemáticas, Física y Química que entresacasen de los puntos más importantes las cuestiones más representativas. La División de Orientación dio forma de prueba objetiva como tests de rendimiento a las mismas.

4.4.1. Prueba de rendimiento inicial: Matemáticas

Componen la prueba 35 ítems de elaboración de respuesta y de elección entre cinco respuestas, que barren los aspectos señalados como más importantes: Conjuntos (C), Geometría (G), Números (N), Ecuaciones (E), Combinaciones (K. L. P.), Trigonometría (H), Funciones derivadas e integrales (F. D. I.).

El gráfico número 9 distribuye en función del número de ítems marcados para cada apartado (y del por 100 sobre el total) el grado de importancia relativas de los mismos que componen la prueba.



Gráfico 9.—Distribución porcentual relativa de las cuestiones que componen la prueba de Rendimiento de Matemáticas

4.4.2. Prueba de rendimiento inicial: Física

Componen la prueba 40 items de elaboración y de elección entre cinco opciones que hacen los aspectos señalados como más importantes: Unidades de medida y equivalencia (V. M.), Vectores (V), Cinemática y Trabajo (C. T.), Dinámica del Sólido, Hidrodinámica (D. S. H. T.), Campo Eléctrico y Condensadores (C. E. C.), Electricidad, Magnetismo, Electricidad Alterna Continua, Generadores (E. M. E. A.), Electrónica (E).

El gráfico número 10 distribuye en función del número de ítems señalado para cada apartado el grado de importancia relativa de los mismos que componen la prueba.

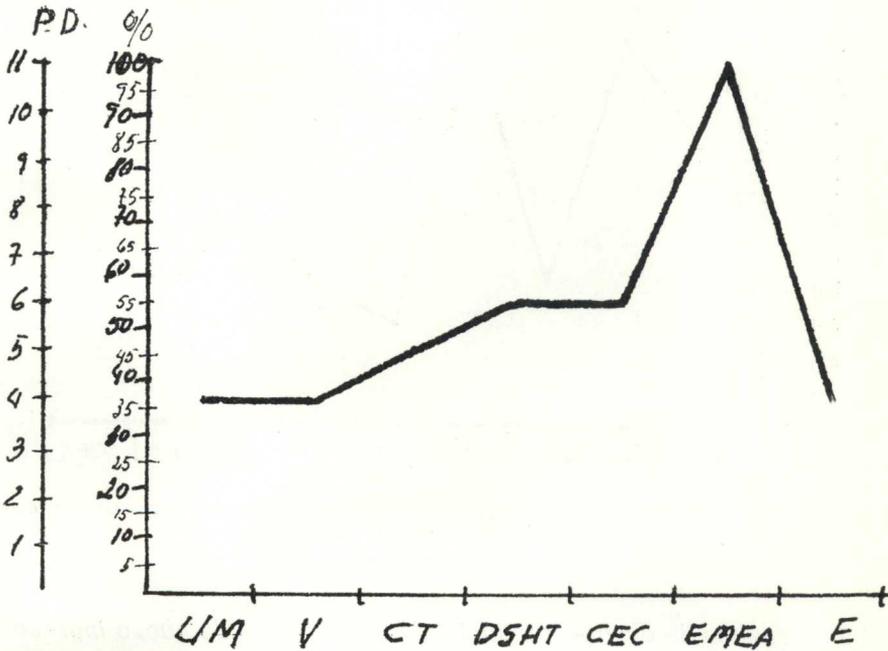


Gráfico 10.—Proporción de los ítems que componen las partes diferenciales de la prueba de FÍSICA

4.4.3. Prueba de rendimiento inicial: Química

La prueba está dividida en tres partes: Nociones Generales, Química Inorgánica y Química Orgánica.

Componen la primera parte 20 cuestiones, y la segunda y tercera, con 15 cuestiones cada una, totalizan 50 ítems.

El tipo de respuesta de elaboración y de elección entre cinco opciones, formada por cuestiones relativas a los siguientes aspectos: Teoría Atómico-molecular. Enlaces (T. M. A. E.), Equilibrio (E), Cinética Termoquímica y Electroquímica (C. T. E.).

Constituyen la segunda parte, Química Inorgánica, los siguientes aspectos: No Metales (N. M.), Carburo y Silíceo (C. S.), Metales (M).

Y la tercera parte, Química Orgánica: Hidrocarburos y Derivados (H. D.), Funciones Oxigenadas e Isomería (F. D. I.), Funciones Mixtas y Macromolecular (F. M. M.).

El gráfico número 11 distribuye en cada una de las partes el grado de importancia relativa de las nociones apuntadas como básicas.

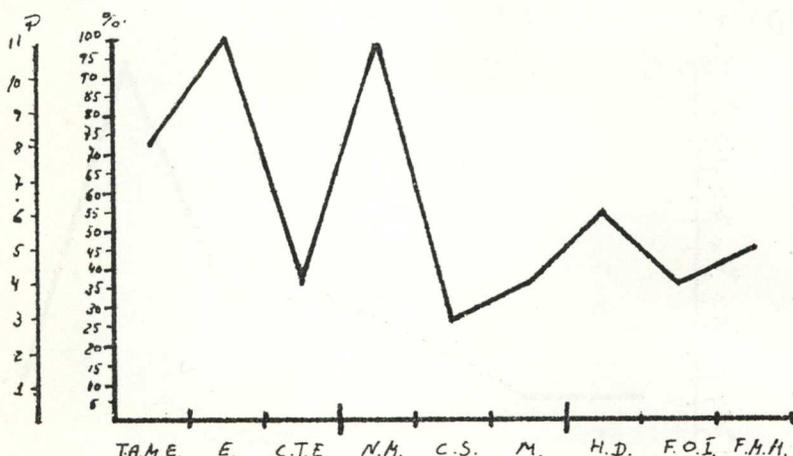


Gráfico 11.—Proporción de las cuestiones que componen las tres partes de la prueba de Rendimiento en Química

4.5. Pruebas de evaluación inicial de los alumnos de nuevo ingreso en la Universidad Politécnica 1973

Amén del interés que para la investigación tenía el pase de las pruebas de rendimiento, se ofreció al Rectorado la posibilidad de utilizarlas como evaluación inicial de los alumnos de nuevo ingreso.

Esta idea fue acogida con interés, y se dispuso el paso de pruebas en dos sesiones en los primeros días del semestre siguiente. Cada una de las pruebas exigió un tiempo de aplicación de hora y media. Las pruebas se aplicaron a todo el alumnado de pri-

mer semestre de la Universidad, es decir, tanto a los recién ingresados como a los repetidores, con un número de 823 sujetos.

Una vez efectuada la corrección se suministró a la Universidad un informe detallado de los 14 grupos que componen el primer semestre, con el diagnóstico del grupo respecto a la media total en cada una de las partes que constituyen las pruebas de conocimientos. Igualmente se analizó el efecto de la repetición de semestre sobre las pruebas y los «desniveles grupales» como efecto de los repetidores.

Los datos individuales del rendimiento diferenciado son manejados igualmente por el Departamento de Orientación de la U. P. como instrumento eficaz para a la orientación de los alumnos.

4.5.1. *Resultados de las pruebas*

Nos detenemos únicamente a considerar aquellos aspectos que afectan a la comprensión de las pruebas y a su significado dentro del total de la investigación.

El estudio analítico y diferenciador de los grupos reveló la existencia de desniveles entre grupos que apuntan a la inclusión de mayor o menor porcentaje de alumnos repetidores.

El tratamiento estadístico que se dio a las pruebas es el que corresponde a cualquier test de rendimiento, analizando los índices de dificultad, homogeneidad y validez. Esperamos al finalizar el semestre en febrero de 1974 establecer la validez predictiva de las pruebas y sus componentes, investigación que iniciamos actualmente.

El gráfico número 12 revela el comportamiento de los alumnos de nuevo ingreso y repetidores en cada uno de los aspectos que componen las pruebas de Matemáticas y Física.

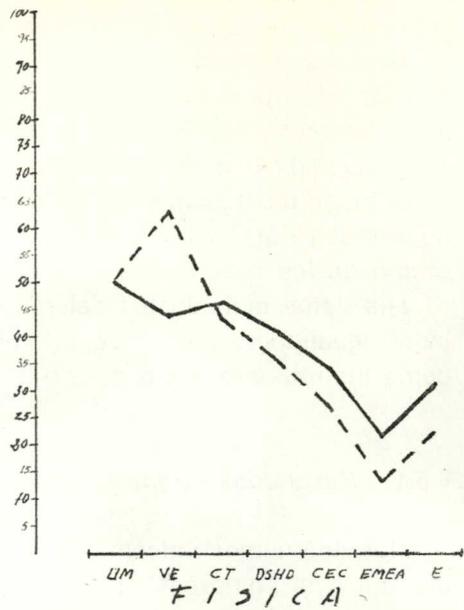
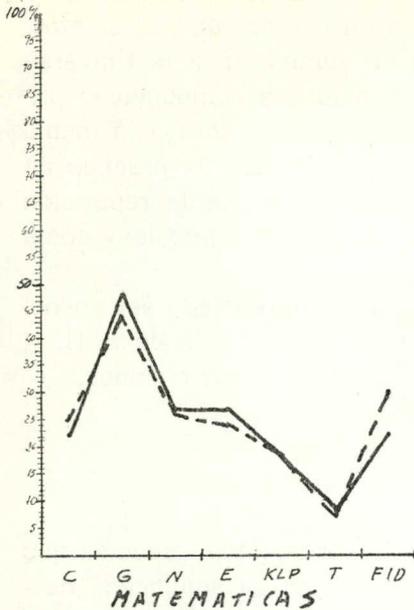


Gráfico 12.—Resultados a por ciento en cada una de las partes que componen las pruebas de Matemáticas y Física. Alumnos nuevo ingreso: línea continua; repetidores: línea discontinua

La tabla siguiente, respecto a Química, da los siguientes resultados en tantos por ciento de aciertos:

	Nuevo ingreso	Repetidores
Aspectos generales	19	6
Química inorgánica	18	11
Química orgánica	8	3

El análisis estadístico de las pruebas arroja los siguientes resultados (estos análisis están hechos con los resultados de las pruebas de los exclusivamente «nuevo ingreso»):

M A T E M A T I C A S

Conjunto de ítems	Índice de dificultad	Índice de validez
C = Conjuntos	0,25	0,56
G = Geometría	0,47	0,19
N = Números	0,26	0,37
E = Ecuaciones	0,26	0,54
KLP = Combinatoria	0,19	0,35
T = Trigonometría	0,13	0,44
FID = Funciones integrales y derivadas	0,21	0,52

Habiéndose realizado análisis de items, el índice de dificultad se reparte de la siguiente manera:

Difíciles	0,00 — 0,24 = 22 items	— 62,86 por 100
Medios	0,25 — 0,75 = 12 items	— 34,21 por 100
Fáciles	0,76 — 1,00 = 1 item	— 2,68 por 100

De la constatación de estos resultados y los anteriores se deduce que la prueba ha sido, en general, difícil. El índice de discriminación resulta ser adecuado, salvo en los items 10 y 22, que no alcanzan el 0,20. A nivel global el conjunto G tampoco discrimina.

F I S I C A

<i>Conjunto de items</i>	<i>Índice de dificultad</i>	<i>Índice de validez</i>
VM = Unidades de medida	0,59	0,45
V = Vectores	0,42	0,60
CT = Cinemática y trabajo	0,45	0,60
DSHT = Dinámica del sólido e hidrodinámica.	0,34	0,62
CEC = Campo eléctrico y condensadores ...	0,35	0,47
EMAG = Electricidad, magnetismo, alterna, generadores	0,25	0,44
E = Electrónica	0,44	0,52

La dificultad de los items ha sido la siguiente:

Difíciles	0,00 — 0,24 = 11 items	— 27,50 por 100
Medios	0,25 — 0,75 = 26 items	— 65,00 por 100
Fáciles	0,76 — 1,00 = 3 items	— 7,50 por 100

La prueba, en general, resulta bastante ajustada, aunque con tendencia a ser difícil. Todos los items permiten discriminar entre los mejores y peores individuos.

Q U I M I C A

<i>Conjunto de items</i>	<i>Índice de dificultad</i>	<i>Índice de validez</i>
TAME = Teoría atómico-molecular. Enlaces ...	0,68	0,28
E = Equilibrio	0,49	0,16
CTE = Cinética. Termoquímica y electroquímica	0,42	0,13
NM = No metales	0,43	0,12
CS = Carbono y silicio	0,53	0,12
M = Metales	0,52	0,15
HD = Hidrocarburos y derivados	0,70	0,25
FOI = Funciones oxigenadas e isomería ...	0,74	0,27
FMM = Funciones mixtas y macromoleculares	0,55	0,17

La distribución de los índices de dificultad de la prueba tomada en sus tres partes es como sigue:

	Q. General		Q. Inorgánica		Q. Orgánica	
	N.º items	Por 100	N.º items	Por 100	N.º items	Por 100
Difíciles	10	50	11	73,33	10	75
Medios	10	50	4	26,60	5	25
Fáciles	0	0	0	0	0	0

Como puede apreciarse, la prueba resulta desproporcionalmente difícil. El 36 por 100 de los items no alcanzan un índice de validez de 0,20, con lo que su poder de discriminación resulta muy afectado.

4.5.2. Comentario general

Los contenidos seleccionados como básicos, sobre todo en las pruebas de Matemáticas y Física, puede concluirse que, efectivamente, lo son, dado que la distribución de los alumnos de nuevo ingreso y la de repetidores son sensiblemente iguales. Ello indica que los contenidos básicos son punto de arranque para la Universidad, dado que sobre esas cuestiones específicas no se vuelve a insistir. Únicamente en la prueba de Física, el grupo de vectores demuestra ser un punto objeto directo de aprendizaje en el primer semestre, por lo que los repetidores superan netamente a los de nuevo ingreso.

La asignatura que presenta mayores problemas de engarce es la de Química, por las siguientes razones:

- a) Ser asignatura optativa que suele quedar excluida en la elección forzosa de las tres optativas de C. O. U.
- b) La Química se ha cursado en quinto de bachiller, lo que implica tres cursos de «vacío» hasta segundo semestre, momento en que la asignatura es obligatoria.
- c) Los niveles alcanzados por la población son muy deficientes, y aún lo son más en los repetidores, como consecuencia de a) y b).

La dificultad de engarce de enseñanza media y superior técnica crea problemas constantes al Departamento de Química.

Las pruebas no pueden considerarse como definitivas, dado que estadísticamente necesitan mejora. Los puntos más deficitarios que se siguen manteniendo como nucleares, exigen la puesta a punto de estrategias individualizadas que permitan una recuperación acelerada de dichos aspectos por los alumnos de nuevo ingreso.

En este sentido se está trabajando en enseñanza programada.

A nivel de sistema educativo se facilitará la orientación oportuna a los responsables de C. O. U.

5. EVALUACION DEL MODELO DE PREDICCIÓN EMPLEADO EN EL INGRESO DE NUEVOS ALUMNOS EN UNIVERSIDAD POLITECNICA

La investigación sobre «Aptitudes y conocimientos necesarios para el ingreso en Universidad Politécnica» nos permitió diseñar un sistema de selección-predicción que aplicamos en septiembre de 1973 a los alumnos de nuevo ingreso en esta U. P. La realización de este modelo de selección-predicción ha sido objeto de investigación, cuyo detalle, metodología y conclusiones componen el «Informe sobre la selección-predicción realizada con los alumnos del primer semestre, nuevo ingreso en U. P., septiembre 1973-febrero 1974», documento interno que este I. C. E. elevó a Rectorado.

A fin de enriquecer esta publicación incluimos una síntesis del citado trabajo por tener carácter de evaluación práctica de la investigación realizada. En la batería de selección se emplearon las cuatro pruebas psicométricas que a nivel aptitudinal lograron mayor peso en el criterio y una prueba de razonamiento abstracto obtenida de los análisis factoriales (ejes I y II). Una vez admitidos los alumnos, en los primeros días del curso se les pasaron tres pruebas de conocimientos iniciales (obtenidos de los conocimientos básicos). A estas ocho variables independientes se añadió el rendimiento obtenido en las materias optativas del C. O. U. encaminadas a la Universidad Politécnica.

En el estudio de predicción se diferenció entre estudiantes de Arquitectura y los de Ingeniería y se analizó la predicción para cada una de las tres evaluaciones del semestre y la evaluación final o rendimiento global.

Comparando el «rendimiento predicho» y el rendimiento observado (real) a término del semestre (curso), los resultados son como siguen:

5.1. *Arquitectura* N = 145

Aciertos plenos: 127. Representa el 87,58 por 100 del total.

Fallos: 4. Representa el 2,75 por 100 del total.

Positivos falsos: 14. Representa el 9,65 por 100 del total.

Seguridad en la predicción:

— Sobre aprobados, el 84,61 por 100.

— Sobre suspensos, el 88,23 por 100.

rt predicción-rendimiento = 0,91.

5.2. *Ingeniería* N = 209

Aciertos plenos: 174. Representa el 83 por 100 del total.

Fallos: 8. Representa el 0,38 por 100 del total.

Positivos falsos: 27. Representa el 12,91 por 100 del total.

Seguridad en la predicción:

— Sobre aprobados, el 77,77 por 100.

— Sobre suspensos, el 84,33 por 100.

rt predicción-rendimiento real = 0,82.

Las ecuaciones de predicción utilizadas explican el 51,69 por 100 y 51,06 por 100 del criterio (rendimiento global final) para *Arquitectura* e *Ingeniería*, respectivamente.

Encontrándose:

- Fuerte peso predictor de las calificaciones de C. O. U.
- Fuerte peso de variables que miden factores numéricos y pruebas de conocimientos iniciales.
- Ligera intervención de la aptitud de base.
- Nula intervención de los factores espaciales en el conjunto de la batería respecto a la predicción.
- Modelo adecuado para la predicción.
- Excelente comportamiento de los predictores.

6. CONCLUSIONES GENERALES

En una investigación como la abordada, en la que su duración, metodología, instrumentos y datos utilizados pone de manifiesto la complejidad de la misma, es difícil sintetizar en unas pocas líneas los logros y conclusiones obtenidas en ella. El trabajo, contenido en cuatro volúmenes, con 1.380 páginas, pone a disposición del especialista una gran variedad de conclusiones o de puntos de reflexión sobre el tema investigado. Por ello estimamos que, al ser esta publicación una síntesis-extracto dirigida al profesional de la educación en general y no al especialista, remitimos al segundo a la obra base, y a ambos sometemos las aportaciones más generalizadas:

A nivel de aptitudes

- Determinación de las ecuaciones de predicción de idoneidad para cursar el primer semestre en la Universidad Politécnica.
- Las pruebas que mayor capacidad de predicción tienen de la batería general hacen referencia a conocimientos previos (N-S de F. Rivas), aptitud general (D-48).
- Los factores espaciales respecto a este semestre no se comportan como predictores adecuados, a pesar del carácter «técnico» de la U. P. Los factores espaciales se correlacionan suficientemente bien con su criterio específico, es decir, el «Dibujo», pero al combinarse con las demás asignaturas en el «rendimiento global», su peso desciende hasta niveles de no significación.
- Las pruebas empleadas discriminan consistentemente entre los que promocionan y no promocionan.

- El corte «promoción»-«no promoción» se sitúa a un nivel muy alto de exigencia. Ello origina que sólo los sujetos más «potentes» en la batería tengan claramente asegurada su promoción, mientras que en los sujetos más cercanos (por arriba y por debajo) al «corte», el poder discriminador de las pruebas se reduce de forma alarmante.
- Lo expuesto en el punto anterior origina que sólo se den diferencias significativas en los reactivos empleados entre el grupo A (27 por 100 superior) y el grupo C (27 por 100 inferior), disminuyendo el nivel de significación entre los grupos A-B y B-C.
- Los rasgos de personalidad conscientes no se asocian con el rendimiento, por lo que su poder de predicción es nulo.
- Ciertos rasgos de la estructura endotímica de la personalidad, fundamentalmente los que se refieren a creatividad y calidad de elaboración intelectual, son predictores muy adecuados de idoneidad.
- El concepto de eficacia del yo se revela como las características más importantes en los alumnos que tienen rendimiento brillante.
- Los intereses vocacionales físico-matemáticos y un adecuado ajuste en el desarrollo vocacional es el aspecto decisivo que deben poseer los aspirantes a U. P.
- El desarrollo vocacional de las carreras técnicas se halla fuertemente condicionado por intereses socioeconómicos y niveles de aspiración del ambiente.

A nivel de rendimiento

- La variabilidad del rendimiento interno en el primer semestre aconseja un tratamiento normalizado respecto a calificaciones; la modalidad de «evaluación global» en la que se determina la promoción o no promoción del alumnado exige el que el equipo evaluador emplee un sistema de calificación estadísticamente normalizado, a fin de aplicar unos criterios comunes a la hora de compensar calificaciones y decidir la promoción del alumno. Se sugieren como estadísticos la conversión

de las notas (puntuaciones directas) en estatinas o puntuaciones «T» McCall.

- El nivel de los alumnos de nuevo ingreso es deficitario fundamentalmente en Matemáticas. A nivel de Física es algo más adecuado, y en Química se presentan «lagunas» difícilmente salvables en un semestre normal.
- Los núcleos señalados como básicos en las pruebas de evaluación inicial se han comportado como tales y se confirma su carácter de entronque con la Universidad.
- Los núcleos básicos deben ser tomados como ejes del *currículum* para las optativas del C. O. U. orientadas hacia la Universidad Politécnica. En este sentido se estima necesaria la función de tutela de la Universidad Politécnica sobre el C. O. U., orientado a esta Universidad.
- Se pone en evidencia el «peso» e importancia que la capacidad y técnicas adecuadas de estudio tienen para el éxito del alumnado en Universidad Politécnica, aspecto que debe estar muy maduro en el momento de ingresar en Universidad Politécnica.

A nivel de instrumentos y metodología

- La laboriosa confección de pruebas adecuadas para la investigación ha dado como resultado la puesta a punto de una serie de resultados cuya utilización científica está garantizada por la presente investigación.
- Por el carácter específico de las pruebas dedicamos el anexo siguiente a la somera descripción de las características fundamentales de las mismas.
- En el aspecto metodológico debe destacar la aportación de los análisis factoriales y la necesidad de perfeccionar y lograr una mayor consistencia en las estructuras encontradas.
- Es de destacar la concepción y la subsiguiente elaboración y comprobación del diagnóstico del desarrollo vocacional de los intereses de los universitarios españoles debidas al doctor Secadas y al doctor Rivas.
- Igualmente la adaptación y reelaboración del test «Z» de Zulliger de J. Moreno; será tema de publicación monográfica.

- La Universidad Politécnica dispone en la actualidad de técnicas de selección de su alumnado que eliminan el carácter «aleatorio» de los indicadores empleados, pudiendo estimarse que con los criterios de las pruebas empleadas se alcanza a cubrir el 62 por 100 de la variabilidad del criterio (éxito primer semestre 1972-73, con nueve variables) y el 52 por 100, con sólo cinco variables (1973-74), hacen «rentable» la batería.
- Al comprobar el modelo de selección-predicción en Universidad Politécnica y con tan reducido margen de error, pensamos que el problema «técnico» de la selectividad en Universidades requiere años de investigación y búsqueda de criterios válidos y predictores adecuados. De ahí que este tema sólo pueda ser abordado a nivel nacional por el Ministerio de Educación y Ciencia y no por cada Universidad en particular. Sólo a través de investigaciones operativas del problema técnico de la selección a cualquier nivel educativo, se dispondrá de base sólida para estrategias en política educativa.

ANEXO

FICHA TECNICA: «Z».

Nombre del test: «Z» de Zulliger.

Tipo: Proyectivo de personalidad.

Autor: Haur Zulliger.

Adaptación: José Moreno-Enrique Jovaní.

Láminas original: Tres.

Láminas a nuestro modo de pase: Cuatro.

Tiempos de pase: S/T. Se puede fijar en unos cuarenta minutos.

Corrección: Por personal especializado, con las indicaciones del examinado.

Baremos de los determinantes: Nivel Universidad Politécnica.

Nuestras aportaciones al instrumento de Zulliger (aplicado por diapositivas) han sido fundamentalmente en orden a la «técnica de aplicación» y a la de «interpretación».

Respecto a la «técnica de aplicación», se han introducido las siguientes modificaciones:

a) Introducir un instrumento de viabilidad de *rapport* de carácter perceptivo-motor al comienzo de cada sesión. Se ha detectado su funcionalidad en:

- Desinhibir a los sujetos.
- Conseguir un clima grupal permisivo.
- Eliminar tensiones de fuente inmediata y abrir una vía de comunicación proyectiva muy útil para el resto de la prueba.

b) Elaborar una nueva diapositiva que sirva de elemento de acomodación de los sujetos a la tarea específica de la prueba.

c) Tomar como límite de tiempo de exposición de cada lámina el que determina la actitud grupal.

d) Dejar la sala en unas circunstancias luminotécnicas tales que permitan una visión nítida de la proyección, a la vez que posibilite la anotación inmediata de las respuestas.

e) Realizar un segundo pase, que a la vez que sirve para localizar y determinar las respuestas permite que afloren respuestas adicionales.

f) Emplear el sistema de localización por contorneado.

g) Establecer una cadena de determinantes para que ellos se autocalifiquen de un primer modo provisional.

Respecto a la «técnica de interpretación» aportamos:

a) Tablas de elaboración de fracasos y probabilidad de las respuestas de cada lámina, tanto por su localización como por su contenido.

b) Valores normalizados de los elementos calificadores a nivel de población y grupos, según los criterios de éxito académico.

c) Hojas de perfiles de idoneidad para la interpretación personal.

d) Síndromes útiles para la orientación universitaria técnica de interpretación personal o automática expresados en unidades de escala continua.

e) Estudio especial del comportamiento de algunos de los determinantes, tales como D ++ W y NR en nuestra población.

FICHA TECNICA: N-S.

Nombre del test: Numérico superior (N-S).

Tipo: Operatorio numérico, rendimiento Matemáticas a nivel de destrezas básicas de bachiller superior.

Autor: Francisco Rivas Martínez (elab. División Orientación).

Número items: Cincuenta.

Tiempo: Treinta y cinco minutos.

Corrección: Plantilla.

Baremos: Nivel Universidad Politécnica.

El test N-S lleva dos años de experimentación. Procede de la depuración estadística de 100 ítems de que originariamente constaba la prueba. Los ítems fueron seleccionados en colaboración con el Departamento de Matemáticas de la Universidad Politécnica, y comprenden cuestiones de Matemáticas hasta sexto de bachiller, entresacando lo que de «operatoria» básica se ha tenido que rutinizar para optar a seguir estudios de Matemáticas a niveles superiores.

No se trata tanto de medir conocimientos teóricos, sino, una vez asumidos y dominados éstos, alcanzar el subsiguiente nivel de combinación y destreza que permita el abordar los conceptos y prácticas de las Matemáticas a un nivel superior.

La prueba se halla adaptada en tiempo e índices de dificultad y a nivel predictor; se sitúa como el mejor de la batería empleada.

En los análisis factoriales previos, en grupos piloto obtienen comunidades altas, con rendimiento en Matemáticas en quinto, sexto y C. O. U. (0,68), con el P. M. N. (0,65) y con el P. M. A. - R (0,63). Desde esa perspectiva el test manifiesta «capacidad para manejar nociones matemáticas dominadas por aprendizaje hasta niveles de automatismo». Los análisis factoriales recientes en U. P. verifican esa característica.

FICHA TECNICA: H-I.

Nombre del test: Test Hipotético Inductivo (H-I).

Tipo: Razonamiento abstracto ateniéndose a relaciones, basadas en seis postulados matemáticos, encontrar la ley que símbolos y números cumplen en cada ítem.

Autores: F. Rivas y C. Aldomar.

Número de ítems: Veinticinco.

Tiempo: Treinta y cinco minutos.

Baremos: Provisionales, nivel Universidad Politécnica.

El test H-I lleva un año de experimentación. La idea en construir un test con capacidad de pronóstico hacia carreras de fuerte contenido Ca. Originariamente se estructuraron ítems en que, dada una relación entre símbolos y signos, se podía deducir el elemen-

to siguiente a la serie. Las aplicaciones piloto en grupos reducidos y las aportaciones de los análisis factoriales de la investigación, hicieron reformular la estructura de la prueba. Respecto a estos últimos, cumple la condición de tener participación con el rendimiento de base matemática y participación aptitudinal a través del factor «G» y razonamiento. Estas notas lo hacen distinto de los tests de razonamiento usuales.

La prueba tiene un parentesco con la prueba G y manejo y sustitución con agilidad de símbolos, pero con una mayor complejidad y supuestos totalmente distintos.

El test ha sido depurado estadísticamente, y esperamos ver confirmado en este curso su poder predictivo.

FICHA TECNICA: P. P.

Nombre del test: Preferencias profesionales (P. P.).

Autor: Francisco Secadas.

Tipo: «Vocacional», basado en las preferencias que el sujeto expresa, determinando el tiempo de vigencia de las mismas en los siguientes períodos: «hasta los nueve años», «de diez a once años», «de trece a quince», «de dieciséis a veinte», «de veintiuno en adelante».

Tiempo: S/T.

Corrección: Por tabulación y metodología especial.

Criterios de contrastación: Veinticinco carreras universitarias.

El instrumento tiene la peculiaridad de no basarse en el índice «vocacional», sino en la pura preferencia que el sujeto expresa, y a la par que tiene muy en cuenta los períodos de edad en que las distintas preferencias han actuado sobre el individuo.

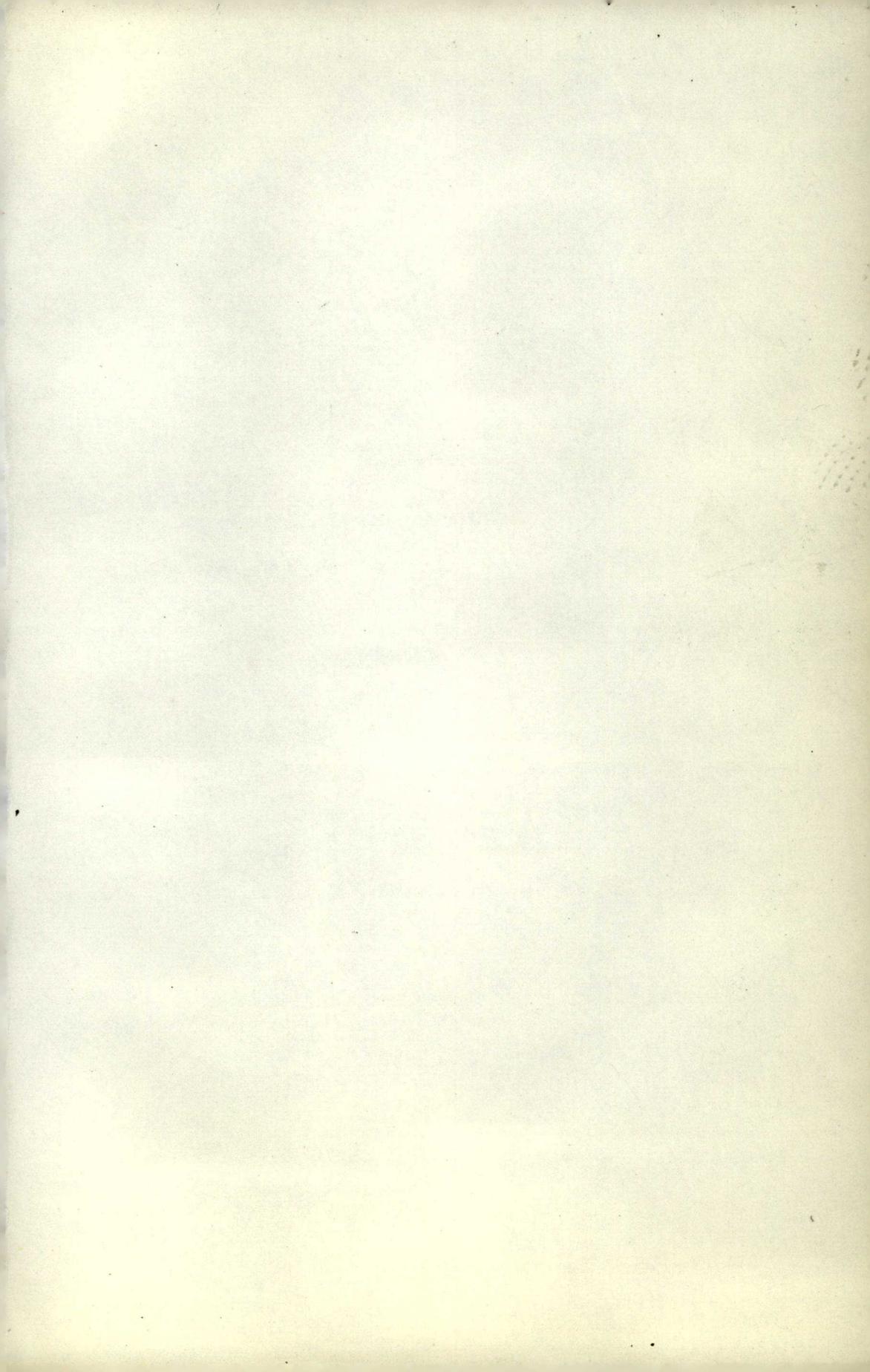
El propio individuo somete sus preferencias a un proceso de «comparación binaria», base posterior para toda la elaboración ulterior.

La tesis doctoral de F. Rivas, sobre 6.000 universitarios españoles, ha desarrollado una metodología adecuada para transferir las puntuaciones individuales del P. P. a paradigmas evolutivos de referencia de cada una de las 25 carreras estudiadas.

El instrumento permite estudiar y anticipar el desarrollo vocacional del sujeto según etapas. Partiendo del concepto de madurez vocacional de Donald E. Super, F. Rivas y F. Secadas, desarrollan operativamente el cociente de madurez vocacional. Los

resultados de la investigación dan al C. M. V. como predictor de la batería general.

Resumiendo: la contribución más original del P. P. en el terreno de la orientación, es la de ser un instrumento eficaz para tratar el «desarrollo vocacional», distanciándose del clásico ajuste profesional.





SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA