

## LA PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA UNIVERSIDAD: UN EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA REGRESIÓN MÚLTIPLE

FRANCISCO DÍAZ ROSAS  
*Dpto. Didáctica y Org. Escolar*  
*E.U. Formación Profesorado EGB*  
*Universidad de Granada*  
*Campus Cartuja*  
*18011 Granada*

### RESUMEN

En este artículo presentamos un ejemplo del empleo de la regresión múltiple en la predicción del rendimiento académico de alumnos universitarios pertenecientes al Centro Asociado de la UNED de Ceuta.

Para ello se procede en dos etapas. En la primera se intenta conocer cuáles son las variables que mantienen correlación estadísticamente significativa con el rendimiento de los alumnos. En la segunda se calcula la ecuación de regresión múltiple a partir de las variables previamente identificadas como significativas con la finalidad de construir la ecuación que nos permita predecir el rendimiento de estos alumnos.

De este modo se consigue que el 41,72 por ciento de la puntuación obtenida en rendimiento por los alumnos del CA quede explicado por las siguientes variables:

- \* Los condicionamientos familiares de los alumnos.
- \* La labor tutorial realizada en el Centro.
- \* Los hábitos de estudio de los alumnos.
- \* La capacidad de los alumnos.
- \* El nivel previo con que acceden a la UNED.
- \* Los recursos del Centro puestos a disposición de la carrera cursada.

## PREDICTION OF ACADEMIC OUTPUT IN THE UNIVERSITY: AN EXAMPLE OF APPLICATION OF THE MULTIPLE REGRESSION

### SUMMARY

In this issue we present an example of the use of the multiple regression on the prediction of academic output among students enrolled at the UNED ("Open University") in Ceuta.

For that we proceed in two different stages. Firstly, we intend to know which are the variables that keep correlation, statistically significant, with the output of the students. Secondly, we calculate the equation of multiple regression from the previously identified variables as significant with the goal of building up the equation that allows us to foresee the output of these students.

This way we bring about that 41.72 per cent of the marking obtained by the students of the Associated Centre may be explained by the following criteria:

- \* Family conditions of the students.
- \* The tutorial work performed in the A.C.
- \* The habits of study.
- \* The previous level before entering the University.
- \* The capacity of the students.
- \* The means of the A.C. available for the chosen course.

## LA PRÉDICTION DU RENDEMENT ACADÉMIQUE A L'UNIVERSITÉ: UN EXEMPLE D'APPLICATION DE LA REGRESSION MULTIPLE

### RESUME

A travers cet article, nous présentons un exemple d'emploi de la régression multiple pour la prédiction du rendement académique d'élèves universitaires appartenant au Centre Associé de l' U.N.E.D de Ceuta.

Dans ce but l'on procède donc en deux étapes: durant la première nous essayons de savoir quelles sont les variables qui ont une corrélation significative, statistiquement parlant, avec le rendement des élèves.

Dans la deuxième étape nous calculons l'équation de régression multiple à partir des variables auparavant identifiées en tant que significatives, afin de construire l'équation qui nous permette de prédire le rendement de ces élèves.

C'est ainsi que l'on arrive à ce que 41,72 % de la ponctuation obtenue en rendement par les élèves du Centre Associé soit expliqué par les variables suivantes:

- \* les conditions de vie familiale des élèves.
- \* le travail tuteur réalisé au Centre.
- \* les habitudes de travail intellectuel des élèves.
- \* la capacité des élèves.
- \* le pré-niveau avec lequel ils arrivent à l'U.N.E.D.
- \* les ressources du Centre mises à la disposition de la carrière suivie.

En este artículo presentamos un ejemplo del empleo de la regresión múltiple en la predicción del rendimiento académico de alumnos universitarios. Los datos que manejamos pertenecen a una investigación realizada en el Centro Asociado de la UNED en Ceuta.

En ella se aborda el análisis de las relaciones existentes entre cada una de las variables consideradas predictoras y el rendimiento académico.

Para ello se procedió en dos etapas. En la primera se intenta conocer cuáles son las variables que mantienen correlación estadísticamente significativa con el rendimiento de los alumnos. En la segunda se calcula la ecuación de regresión múltiple a partir de las variables previamente identificadas como significativas con la finalidad de construir la ecuación que nos permita predecir el rendimiento de estos alumnos.

Pero antes de proceder a la realización de estos análisis conviene recordar cuáles son las variables que intervienen en el modelo explicativo del rendimiento académico que se había propuesto.

#### 1. EL CRITERIO «RENDIMIENTO ACADÉMICO»

El problema de la adecuada determinación del criterio en un estudio predictivo es de suma importancia y, a la vez, hemos de reconocer la dificultad que entraña conseguir un criterio que, al reunir una serie de características técnicas, haga posible determinar con adecuada precisión el valor real de los predictores.

Los trabajos de Schneider, Sorensen y Hallinan, McPartland y Levin, citados por Anderson (1982: 383), ponen de manifiesto una serie de consideraciones:

- El uso de una sola medida del rendimiento (tests de rendimiento o calificaciones) en un momento determinado (final de curso, etapa preescolaridad) está infraestimando los efectos educativos de la escuela.
- Debería tenerse presente no sólo el aprendizaje inmediato, sino también el aprendizaje relevante al futuro del alumno (tanto educativo como ocupacional o vital).
- En los resultados de la enseñanza debe incluirse tanto los logros alcanzados en los objetivos académicos como en los de formación y desarrollo de la personalidad.
- Las actitudes ante el fenómeno de aprender, así como las conductas sociales de clara incidencia en la convivencia de la comunidad, deberían tener un mayor peso en la determinación de la calidad del producto educativo.

Ahora bien, las múltiples vertientes desde donde puede abordarse el criterio rendimiento académico, desde una perspectiva teórica, no ha sido obstáculo para que, sin embargo, a nivel operativo se llegue a identificar rendimiento académico con calificaciones o notas.

A este respecto, García Llamas (1986: 30) señala las debilidades de esta definición operativa del rendimiento que se basa en las calificaciones escolares al apuntar que:

- No contempla la distinción entre rendimiento suficiente y rendimiento satisfactorio.

- Es un tipo de evaluación más bien sumativa que formativa.
- Atiende más al resultado o salida del sistema (output) que al proceso de aprendizaje. Evalúa por tanto, resultados, no procesos internos.
- Deja las notas a merced de los patrones de calificación del profesorado.
- No discrimina suficientemente el peso ponderal de cada objetivo dentro del curriculum escolar.

Sin embargo, no parece el momento de entrar en lo que sería el correcto proceso de evaluación, que debería existir, para que las calificaciones escolares tuvieran las características necesarias para ser un adecuado criterio de rendimiento.

Por lo tanto, permítasenos decir únicamente que las calificaciones escolares constituyen en si mismas el criterio "social" y "legal" del rendimiento de un alumno en la institución educativa o, como mantiene García Llamas (1986: 30) *"en estos momentos las calificaciones escolares, a pesar de las múltiples críticas de las que son objeto, constituyen el mejor indicador del rendimiento académico"*.

## 2. VARIABLES PREDICTORAS

### 2.1. Características de los Alumnos

La necesaria inclusión de este grupo de variables tiene su razón de ser por cuanto son variables de entrada, ya que, en palabras de Pérez Juste (1989: 105), *"ningún juicio de valor es posible sobre los resultados si se desconoce la situación de partida y las características de las personas que los logran"*.

La influencia que presentan en el rendimiento del alumno las características personales del sujeto ha sido puesta de manifiesto por numerosos estudios y publicaciones. En este sentido, el profesor Yela, citado por Pérez Juste (1989: 105) señala que el principal producto de un centro, que son los logros escolares de sus alumnos, depende de lo que este alumno **puede, sabe y quiere**.

Por lo tanto, al hablar de **variables referentes al alumno**, debemos considerar en primer lugar su capacidad o aptitud ("*poder*" según la terminología de Yela). Escudero (1980), recoge al analizar la relación existente entre aptitudes y rendimiento académico parte de las investigaciones que se han realizado en este campo (81 y ss) y concluye apuntando la necesidad de buscar una vía más globalizadora del concepto aptitud.

Por ello, comparte el planteamiento de Cronbach (1967) cuando dice que *"la aptitud, de forma pragmática, incluye cualquier cosa que promueva la subsistencia de un alumno en un ambiente educativo concreto, y puede tener tanta relación con los estilos de pensamiento y las variables de personalidad como con las aptitudes que miden los tests convencionales"*.

Por nuestra parte, podemos decir que la inclusión de esta variable está justificada si tenemos en cuenta la gran cantidad de estudios que investigan la contribución de la inteligencia al rendimiento, desde los esfuerzos pioneros de Thurstone hasta los realizados en nuestro país, sobre todo dentro del ámbito de la pedagogía. Estos estudios ponen de manifiesto que existe una cierta relación entre

ambas variables, cuyo tamaño oscila según los casos, pero que no suele superar la cuota de 0,60 ni bajar de 0,20.

Ahora bien, no podemos olvidar que la inteligencia es una potencialidad que puede cristalizar o no en rendimiento, dependiendo de múltiples condiciones. Es decir, las relaciones entre inteligencia y rendimiento están moduladas por variables como la motivación, la personalidad, el tipo de enseñanza...

Pero junto a esto, han de tomarse en consideración los **hábitos de estudio**, cuya relación con el rendimiento académico está demostrada en numerosas investigaciones, entre las más recientes tenemos las de García Llamas (1986) y Lara Guerrero (1990); **técnicas de trabajo intelectual** y la **posesión y dominio previo** a las materias que cursan (madurez académica previa que diría Escudero Escorza), a la que considera como el mejor predictor de la madurez académica (Escudero, 1980). Estos hábitos de estudio serían el "*saber*" de Yela, mientras que el nivel previo se relacionaría con el "*poder*".

Abundando en este punto, podemos decir que todos los autores están de acuerdo en el carácter facilitador que, con relación al aprendizaje, tienen las técnicas de estudio.

En el *Diccionario de las Ciencias de la Educación* (1983) se definen estas técnicas como:

Conjunto de hábitos intelectuales que capacitan al sujeto para una más fácil, rápida y profunda asimilación, transformación y creación de valores culturales.

En la actualidad se está hablando de las llamadas **estrategias de aprendizaje**; la diferencia entre un alumno que aprende bien y otro que aprende mal no estriba sólo en la posesión de capacidad intelectual o del método empleado en el estudio. Autores como Nisbet (1987) creen que la clave está en la captación de las exigencias de la tarea y de responder a ella adecuadamente, es decir, la capacidad de reconocer y controlar la situación de aprendizaje. Son las estrategias de aprendizaje que se han llamado **habilidades metacognitivas**.

Si hasta ahora, las técnicas de estudio eran referidas a cuestiones externas y a elementos ambientales, hoy se habla con mayor propiedad de habilidades y estrategias de aprendizaje, de tipo interno, siendo la metacognición el último reactivo en este campo. En cuanto a la madurez académica previa, parece que en cierto modo representa la trayectoria personal del alumno en cuanto a su rendimiento. Viene a ser algo así como sus antecedentes académicos y, qué duda cabe, que si bien el rendimiento de un alumno no es uniforme a lo largo de su vida académica (principalmente por la influencia de variables externas a su persona) sí presenta unas ciertas notas de continuidad.

Tal vez por eso, admitimos la tesis de Escudero (1980) cuando afirma que: "*el mejor predictor de la madurez académica en el dominio cognoscitivo es la madurez académica previa...*". Por su parte, Pérez Juste (1989) reconoce que esta variable viene apareciendo como el condicionante de primer orden de los logros posteriores.

Igualmente, tampoco podemos olvidar el aspecto volitivo, ya que si un estudiante posee capacidad y recursos suficientes para obtener buenos resultados académicos, es de todo punto necesario que quiera obtenerlos. En este sentido han de considerarse el nivel de aspiraciones, la tenacidad, la confianza en si mismo,

etc., ya que *"los trabajos de investigación que demuestran el papel relevante de los intereses, actitudes, aspiraciones, etc. como expresión de la motivación académica son numerosos"* (Escudero, 1980: 94).

Por eso es lógico suponer que cualquier modelo que se adopte del proceso de aprendizaje deberá tener presente la realidad innegable de la influencia de los aspectos motivacionales en la propia dinámica del proceso y en la calidad de sus resultados; el problema surgirá en la interpretación y énfasis que se ponga en los diferentes *tipos* o *aspectos* a considerar y en los componentes básicos de la misma motivación.

En un trabajo realizado en el Instituto Nacional de Ciencias de la Educación (INCIE) en 1976, sobre *Determinantes del rendimiento académico*, el equipo investigador indica que la importancia de los procesos motivacionales para el rendimiento académico no ofrece ninguna duda. El interés que presenta su estudio ofrece mayores posibilidades que los propios factores de personalidad, debido a su carácter menos genérico y más específico.

A pesar de esto, la mayoría de autores que han abordado este tema coinciden en señalar que no suele aparecer una fuerte relación entre las medidas de la motivación y el rendimiento, es decir, que las investigaciones no reflejan unos hallazgos que desde el punto de vista teórico son lógicos.

Rodríguez Espinar (1982: 140 y ss.) apunta dos tipos de causas explicativas de este hecho:

- Una primera de *tipo técnico*, derivada de la baja fiabilidad de los instrumentos utilizados.
- Otra de *tipo teórico*, como consecuencia de: a) la propia multidimensionalidad del concepto, que exigiría que sólo se tuviesen en cuenta determinadas dimensiones a la hora de plantear las investigaciones; b) la gratuita asunción de poder usar directamente las puntuaciones obtenidas en tales medidas de motivación, ya que otras variables pueden operar de modo concurrente en la relación motivación-rendimiento.

Finalmente, parece razonable completar los datos proporcionados por estas variables con otros propios del campo sociológico, ya que sobre este tipo de alumnos que estudian a distancia inciden una serie de condicionamientos que podríamos considerar laborales o familiares y cuya importancia es reconocida por todos los que se han ocupado de estudiar estos aspectos relacionados con el éxito o fracaso del estudiante a distancia. Estos condicionantes sociofamiliares son analizados por Escudero (1980), aunque reconoce que su influencia disminuye a medida que nos situamos en niveles superiores del sistema educativo. Sin embargo, deben ser tenidos en cuenta, ya que el tiempo disponible por el alumno que estudia a distancia suele ser menor que el que disponen los que lo hacen en una universidad presencial.

## 2.2. Características del profesorado

Para Escudero (1980: 139 y ss), no cabe dudar de la importancia de estas variables cuando sostiene que *"la variable profesorado es trascendental en materia de evaluación de centros"*.

Como punto de partida, no podemos olvidar que una de las razones fundamentales por las que se preconiza la temprana escolarización de los alumnos radica no ya en el valor que la escuela tiene como agente socializador, sino fundamentalmente en la probabilidad que brinda la actuación, intencional y sistemática que la institución educativa realiza a través de su programa educativo. Y como consecuencia de lo anterior, debemos preguntarnos *¿quién si no el profesor es el principal agente encargado de desarrollar esta actuación intencional y sistemática?*

En línea con lo anterior, Escudero (1980: 139) afirma que cuando se evalúa la calidad de un centro estamos, en buena medida, evaluando la calidad de su profesorado; para terminar diciendo que *"un centro educativo, es un grupo de profesores y ... poca cosa más"*.

Sin embargo, más que asimilar la evaluación de centros a la de sus profesores, pensamos que la variable profesorado debe ser considerada como otra más (con la importancia que le corresponda) de las que conforman la calidad educativa de la institución. En caso contrario estaríamos negando el papel del alumno en su propio aprendizaje y suponiendo que el profesor es capaz de *suplir*, mediante su propia *excelencia*, la falta de capacidad y voluntad de aprender del alumno y la carencia de medios de la institución.

La inclusión de esta variable en nuestro estudio no se hace bajo la categoría de variable criterio, con la intención de buscar las otras variables que conducen al *profesor eficaz*; sino como variable predictora que condiciona el rendimiento de sus alumnos. Es decir, no nos interesa conocer las variables que conforman un profesor eficaz, sino en cuanto éste es capaz de lograr la *excelencia* de sus alumnos.

Al mismo tiempo, debemos tener en cuenta que no hablamos de una variable sencilla, sino de una macrovariable formada a su vez por todas esas dimensiones que conforman un tipo de profesor que finalmente termina ejerciendo influencia en el rendimiento de sus alumnos.

Será pues el estudio de alguna de estas características del profesor la que se aborde en este trabajo como predictora del rendimiento académico. Ahora bien, debemos partir de una serie de consideraciones:

- En primer lugar, estamos en el ámbito de la Enseñanza a Distancia, con lo que la relación docente-discente es mediada.
- En segundo término, la propia naturaleza de la función tutorial, que no participa en el diseño instructivo ni en la evaluación de los alumnos.
- Finalmente, las propias características de la figura del profesor tutor.

Por eso, al hablar de **variables** que hacen referencia al **profesorado**, hemos de tener en cuenta las especiales características del profesor tutor. Y así, junto a aspectos relacionados con su titulación y experiencia docente, habrá que considerar su interés, las horas de dedicación a la función tutorial, así como el número de asignaturas tutorizadas, la forma en que ejerce su tutoría (clase, en grupo, individual...) al igual que la satisfacción derivada del reconocimiento de su labor y de su remuneración.

### 2.3. Características de la Institución

El Centro Escolar es una institución social compuesta de múltiples elementos interdependientes entre si y con una organización compleja que regula las relaciones, formales e informales, establecidas entre los miembros que la constituyen. Como parte, a su vez, de la comunidad social a la que pertenece, está sujeto a las normas legalmente establecidas y ha de recoger el influjo de las fuerzas sociales que nacen de las diversas clases de asociaciones; y, al mismo tiempo, ser expresión de los grupos que conviven dentro de su mismo seno. Profesores y alumnos deben adaptarse a las exigencias y cambios permanentes que la dinámica interescolar genera con el tiempo.

Los investigadores actuales han desplazado el objeto de su atención desde los aspectos cognitivos -especialmente los relacionados con el rendimiento- a los aspectos no cognitivos de la situación de enseñanza-aprendizaje y, de forma preferente, a los **factores ambientales**. La constatación de la importancia del escenario educativo y el impacto del contexto ambiental a largo plazo son algunos de los argumentos en la proliferación de los estudios del clima social, (tanto de centro como de aula).

En este apartado vamos a considerar toda esa serie de variables que conforman en alguna medida lo que podemos llamar institución educativa. Entre ellas, algunas harán alusión a aspectos puramente materiales, otras harán referencia a las personas y finalmente contemplaremos las relaciones entre dichas personas.

En el apartado relativo a las variables que aluden a **aspectos materiales**, habrá que tener en cuenta la existencia y suficiencia de espacios, instalaciones y recursos.

En lo referente a los **aspectos organizativos**, debemos prestar atención a la distribución que se hace de los recursos disponibles, al tipo de participación que se ofrece a los distintos sectores implicados y a las actividades organizadas (calidad y suficiencia).

Finalmente, y es ya clásico en los estudios sobre la evaluación del rendimiento, habrá que tomar en consideración el **clima social** y educativo en el que se realizan las actividades.

Moos (1974), citado por Beltrán Llera (1984, p.XXII/29), ha sido uno de los que mejor ha formalizado el concepto de clima social. Para este autor son dos los sistemas que presionan sobre el estudiante en la situación de enseñanza-aprendizaje: el **sistema ambiental** y el **personal**.

El *sistema ambiental* está configurado por cuatro áreas:

- a) El escenario físico: los resultados pueden ser distintos según que la clase sea cuadrada, rectangular o abierta.
- b) Los factores organizativos: hacen referencia al tamaño de la clase, la ratio profesor-alumno o el nivel de salario medio.
- c) El grupo humano: edad de los sujetos, nivel mental, ambiente socioeconómico o rendimiento educativo.
- d) El clima social: sistema de refuerzos, estilos de vida, normas de control y



exigencias académicas. El clima social está determinado, y a la vez media la influencia de los tres anteriores.

El *sistema personal*, por su parte, se refiere a las características individuales como la edad, el sexo o el nivel mental, y determina la percepción del ambiente por cada sujeto.

Para esto, deberá medirse el clima general de la institución y el que impera en las tutorías, o lo que es lo mismo, el clima del centro y el de clase. Este clima será "medido" utilizando indicadores indirectos, como es el de la percepción que de él tienen sus miembros, ya que como sostienen la mayoría de los autores que han escrito sobre este particular, la percepción que los distintos miembros del centro tienen del clima del mismo, es un indicador importante en su evaluación y constituye una de las principales aproximaciones utilizadas en su medida.

Para concluir este apartado de variables predictoras, vamos a señalar las que a nuestro juicio deben ser incluidas en el modelo evaluador que se propone. La inclusión de unas y la ausencia de otras responde principalmente a la imposibilidad de contemplar todas. La selección se ha realizado procurando contar con las que a nuestro juicio son más representativas o que su contribución al rendimiento de los alumnos es mayor.

- *Alumnos:*
  - Condicionamientos sociofamiliares
  - Capacidad intelectual
  - Motivación
  - Nivel Previo
  - Hábitos de Estudio
  - Dificultades ante el estudio
  - Tiempo de dedicación a la tarea
  - Satisfacción
- *Profesor:*
  - Funciones del tutor
  - Modalidad de tutoría
  - Capacitación didáctica
- *Centro Asociado:*
  - Instalaciones
  - Recursos
  - Organización
  - Participación
  - Clima

### 3. VARIABLES PREDICTORAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

Después de reestructurar la información de que disponemos para cada una de las variables que se consideran predictoras en el modelo planteado, que supone la eliminación de aquella parte de la información recogida que no resultaba

procedente; pasamos a conocer cuáles son las variables que mantienen correlación estadísticamente significativa con el rendimiento de los alumnos.

### 3.1. Los alumnos y el rendimiento académico

Las variables de los alumnos cuya influencia en el rendimiento académico suponemos, han sido sometidas a los oportunos análisis estadísticos mediante el empleo de tablas cruzadas. Para ello hemos utilizado la opción CROSSTABS del paquete estadístico SPSS cuyos resultados figuran a continuación:

TABLA 1  
VARIABLES DEL ALUMNO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO (\* N.C.=95% \*\* N.C.=99%)

VARIABLES DEL ALUMNO	COEF. PHI	SIGNIF.
Condicionamientos familiares	0,36195	0,00010 **
Nivel previo	0,28237	0,02594 *
Motivación	0,31246	0,01369 **
Capacidad	0,41978	0,00001 **
Dedicación a la tarea	0,25851	0,00244 **
Hábitos de estudio	0,27359	0,00918 **
Dificultades ante el estudio	0,13044	0,80094
Satisfacción	0,21176	0,31716

De las variables anteriores, las que correlacionan en mayor medida con el rendimiento vienen representadas por la capacidad y los condicionamientos familiares.

Junto a esto, podemos observar que las dificultades ante el estudio que experimentan los alumnos y la satisfacción, son dos variables que no mantienen correlación significativa con el rendimiento.

Por consiguiente, y de acuerdo con los cálculos que hemos venido realizando, podemos decir que los alumnos de rendimiento alto encuentran en su familia menores condicionamientos, comenzaron sus estudios con calificaciones altas en los niveles cursados previamente, se encuentran fuertemente motivados, con capacidad intelectual suficiente para afrontar con éxito sus estudios y ponen en juego unas técnicas de trabajo intelectual adecuadas.

### 3.2. El Centro Asociado y el rendimiento académico

En este bloque abordamos el estudio de la correlación existente entre el rendimiento de los alumnos y las variables de los tutores. Algunas de ellas (titulación,

experiencia docente, dedicación y número de asignaturas tutorizadas) no se contemplan en esta fase del estudio por cuanto vienen representadas por unos datos cuya naturaleza los hace aparecer como constantes y no como variables en relación al rendimiento.

Si nos fijamos en la titulación de un tutor o los años de experiencia, podemos observar que los valores alcanzados son los mismos con independencia de las calificaciones que alcancen sus alumnos. Sin embargo, cuando se trate de explicar diferencias entre carreras sí pueden aportar una significación complementaria.

Los resultados son los que figuran en la tabla 2. En ella podemos observar que ambas variables mantienen correlación estadísticamente significativa con el rendimiento. Por consiguiente, la valoración que hacen los alumnos de la capacitación de los tutores y de la labor tutorial realizada suele ser bastante más positiva en los alumnos de rendimiento alto.

TABLA 2  
VARIABLES DE LOS TUTORES Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

VARIABLES DE LOS TUTORES	COEF. PHI	SIGNIF.
Capacitación didáctica	0,32819	0,00388 **
Labor tutorial	0,30596	0,01061 **

### 3.3. El Centro Asociado y el rendimiento académico

El Centro Asociado tiene una serie de características particulares cuya relación con el rendimiento de los alumnos viene representada por los coeficientes que figuran en la tabla 3.

TABLA 3  
CORRELACIONES ENTRE VARIABLES DEL CENTRO Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

VARIABLES DEL CENTRO	COEF. PHI	SIGNIF.
Instalaciones	0,34755	0,00542 **
Recursos	0,32056	0,01780 **
Organización	0,24182	0,10418
Participación	0,15150	0,67132
Clima	0,16100	0,59421

Según estos datos, las variables que alcanzan un coeficiente de asociación más alto con el rendimiento corresponden a la valoración que hacen los alumnos de: las instalaciones del Centro Asociado, los recursos puestos a disposición de la carrera que están cursando y la organización. Sin embargo, únicamente las dos primeras resultan estadísticamente significativas.

#### 4. ECUACIÓN DE REGRESIÓN MÚLTIPLE PARA EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

En este apartado tratamos de ver en qué medida contribuye cada una de las variables anteriormente seleccionadas, al rendimiento académico de los alumnos. Para ello vamos a recurrir a la técnica de la regresión múltiple utilizando el subprograma REGRESSION del paquete estadístico SPSS.

Según Bisquerra (1989, 200 y ss.) uno de los aspectos más importantes se refiere a la *elección del modelo* y constituye el primer paso en la realización del análisis de regresión múltiple. Para ello debemos establecer cuál será la variable que se considera consecuente (criterio) y cuáles son las antecedentes (predictoras) que van a dar cuenta de la primera. Este paso ya lo hemos cubierto en la primera parte del trabajo al justificar y proponer el modelo explicativo del rendimiento académico.

En segundo lugar, debemos establecer cuáles son *las variables* que van a entrar en la construcción de la ecuación, pues, teniendo en cuenta el principio de parsimonia, se trata de lograr el mayor porcentaje de explicación del criterio con el menor número de variables. Por lo tanto, si al añadir nuevas variables no aumenta significativamente el coeficiente de determinación, será preferible reducir el número de éstas.

Otra de las cuestiones que debemos resolver previamente hace referencia al *método elegido para la construcción de la ecuación*. Entre las opciones del paquete estadístico encontramos los siguientes métodos:

- ENTER que provoca la entrada de variables en el análisis.
- REMOVE que informa sobre las variables que deben eliminarse del análisis.
- FORWARD comienza el proceso dando entrada a la variable que presenta la correlación más alta con el criterio, continuando el proceso hasta que no queden variables independientes que satisfagan el criterio de selección.
- BACKWARD que comienza con una ecuación que incluye todas las variables y en los siguientes pasos va eliminando sucesivamente aquellas que no satisfacen el criterio de permanencia en el modelo.
- STEPWISE que resulta ser el procedimiento más utilizado, por cuanto es una combinación de los dos anteriores y presenta mayores ventajas.

Este último método es el que hemos utilizado en este trabajo y sigue un proceso de selección de variables *"paso a paso"*. El procedimiento se inicia sin ninguna variable en la ecuación y en cada paso se introduce o elimina una variable, de tal modo que finaliza cuando no queda fuera de la ecuación ninguna variable que satisfaga el criterio de selección ni tampoco queda ninguna variable en la

ecuación que no satisfaga el criterio de permanencia. A continuación presentamos la matriz de intercorrelaciones que arroja los siguientes valores:

TABLA 4  
MATRIZ DE INTERCORRELACIONES ENTRE VARIABLES

	RENDI	COND	N.PREV	MOTI	CAPA	DEDIC	HAB	C.DID.	LAB	INST	REC
RENDI	1,00										
COND	0,360	1,00									
N.PRE	0,221	-0,005	1,00								
MOTI	0,266	0,033	0,094	1,00							
CAPA	0,297	0,049	0,134	0,181	1,00						
DEDIC	0,235	0,236	-0,172	0,264	-0,010	1,00					
HAB	0,317	-0,111	0,157	0,311	0,348	0,074	1,00				
C.DID	0,210	0,033	-0,095	0,383	0,051	0,118	0,142	1,00			
LABOR	0,318	-0,122	0,050	0,276	0,030	0,315	0,225	0,499	1,00		
INST	-0,135	0,001	-0,104	-0,030	-0,207	0,140	0,057	0,016	0,069	1,00	
RECUR	-0,065	0,030	0,026	-0,0171	-0,136	0,070	-0,109	0,159	0,302	0,249	1,00

En la tabla anterior podemos observar que la correlación más alta se da entre la capacitación didáctica de los tutores y la labor tutorial. Evidentemente, se trata de dos aspectos íntimamente relacionados y las valoraciones que hacen los alumnos así lo demuestran.

En el mismo sentido, podemos apreciar la alta relación que aparece entre dicha capacitación didáctica de los tutores y la motivación que experimentan los alumnos. Esto resulta bastante lógico si recordamos que uno de los factores que era más apreciado por los alumnos en dicha variable era la capacidad para motivar.

TABLA 5  
PRINCIPALES ESTADÍSTICOS DE LAS VARIABLES DE LA ECUACIÓN

Variable	B	SE B	Beta	Toler.	T	Sig T
Condicion.	0,3803	0,0575	0,4221	0,9660	6,611	0,0000
Labor	0,5214	0,0998	0,3594	0,8308	5,220	0,0000
Hábitos	0,3213	0,1216	0,1858	0,7953	2,642	0,0091
Capacid.	0,2637	0,1120	0,1598	0,8539	2,353	0,0199
N.Previo	0,0770	0,0310	0,1583	0,9653	2,479	0,0143
Recursos	-0,1239	0,0564	-0,1484	0,8627	-2,198	0,0295
Constante	-0,9237	0,4192			-2,203	0,0291

En cuanto a los coeficientes de correlación de las variables seleccionadas con el rendimiento académico, destacamos los valores más altos obtenidos en los condicionamientos familiares, la labor tutorial y los hábitos de estudio.

Seguidamente presentamos los datos estadísticos más importantes sobre cada una de las variables que han entrado en la ecuación.

En la tabla anterior encontramos en la primera columna las variables que han ido entrando en la ecuación, figurando en último lugar el valor de la constante, que representa el punto de corte de la ecuación con el eje de ordenadas. En este punto, la ecuación de predicción se mantiene constante para todos los individuos.

En la segunda columna aparecen los datos correspondientes al coeficiente de regresión (B), que indica el incremento que experimenta el criterio por cada unidad que aumenta la variable independiente.

La columna siguiente nos muestra los valores correspondientes al error típico de los anteriores coeficientes (S E B = Standard Error of B).

A continuación, el coeficiente beta, o coeficiente de regresión estandarizado. Expresa la pendiente de la recta cuando todas las variables han sido transformadas en sus correspondientes puntuaciones z.

Le sigue la columna relativa a la tolerancia de cada variable y representa la proporción de variabilidad no explicada por las otras variables. Por consiguiente, cuanto mayor sea el valor alcanzado, mayor será la independencia entre dicha variable y las demás independientes.

Finalmente, las dos últimas columnas hacen referencia a los valores del estadístico *t* de Student y su significación estadística. Para cada una de las variables, este valor se obtiene dividiendo el coeficiente de regresión por su error típico (B/SEB) y nos pone de manifiesto si la regresión entre el predictor y el criterio resulta significativa.

En nuestro caso, la mayor significatividad aparece en condicionamientos familiares y labor tutorial, que son las variables que se incluyen en la ecuación en los dos primeros pasos.

A continuación presentamos la tabla resumen obtenida después de haber entrado en la ecuación todas las variables que cumplen los criterios de permanencia.

Como vemos, de las diez variables propuestas como predictoras, sólo permanecen en la ecuación seis de ellas, cuya correlación múltiple con el criterio aparece en la primera columna.

Seguidamente aparece el coeficiente de determinación (R al cuadrado). Este coeficiente representa la proporción de variabilidad del criterio que viene explicada por las variables independientes.

Aunque esta R al cuadrado se considera que tiende a sobreestimar el valor de R en la población, se puede utilizar como una medida de ajuste del modelo. Sin embargo, algunos autores recomiendan utilizar la R<sup>2</sup> ajustada (R<sup>2</sup> Aj.), cuyos valores aparecen en la siguiente columna.

Las siguientes columnas nos presentan los valores de F obtenidos en el ANOVA y su significatividad, que vienen a evidenciar hasta qué punto el modelo de regresión se ajusta a los datos.

TABLA 6  
TABLA RESUMEN DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN

TABLA RESUMEN							
PASO	MULT R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	F	Sig F	VARIAB	BETA IN
1	0,3602	0,1297	0,12406	22,810	0,000	CONDICION.	0,3602
2	0,5123	0,2624	0,25274	27,043	0,000	LABOR TUT	0,3670
3	0,5873	0,3449	0,33191	26,503	0,000	HÁBITOS	0,2959
4	0,6132	0,3760	0,35934	22,594	0,000	CAPACIDAD	0,1890
5	0,6310	0,3982	0,37796	19,714	0,000	N.PREVIO	0,1514
6	0,6459	0,4172	0,39355	17,656	0,000	RECURSOS	-0,1485

Por consiguiente el 41,72 por ciento de la puntuación obtenida en rendimiento por los alumnos del CA puede quedar explicado por las siguientes variables:

- Los condicionamientos familiares de los alumnos.
- La labor tutorial realizada en el Centro.
- Los hábitos de estudio de los alumnos.
- La capacidad de los alumnos.
- El nivel previo con que acceden a la UNED.
- Los recursos del Centro puestos a disposición de la carrera cursada.

Ahora bien, cuando se investiga el comportamiento de estas variables y su incidencia en el rendimiento de los alumnos, lo hacemos con el propósito de conseguir la mejora del mismo y no todas las variables permiten el mismo tipo de intervención educativa. Por tal motivo hemos realizado dos nuevos análisis de regresión múltiple. En el primero de ellos hemos considerado únicamente las variables del alumno, prescindiendo de los condicionamientos familiares (sobre los que no sería posible ninguna intervención). En el segundo contemplamos las variables de la institución y sus profesores. De los resultados obtenidos presentamos únicamente la tabla resumen con los datos correspondientes a las variables que han entrado en la ecuación:

TABLA 7  
TABLA RESUMEN DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN (VARIABLES DEL ALUMNO)

TABLA RESUMEN (Variables del alumno)							
PASO	MULT R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	F	Sig F	VARIAB	BETA IN
1	0,3497	0,1223	0,11661	21,592	0,000	CAPACIDAD	0,3497
2	0,4027	0,1621	0,15125	14,900	0,000	N.PREVIO	0,2005
3	0,4658	0,2169	0,20157	14,128	0,000	DEDICACION	0,2403

Según los anteriores datos, de las seis variables que mantienen correlación estadísticamente significativa con el rendimiento (ver tabla 1), tres de ellas aparecen en la ecuación de regresión múltiple, dando cuenta de un 22 % de las diferencias de rendimiento.

En cuanto a las variables de la institución, hemos agrupado las correspondientes a tutores y centro, obteniendo los siguientes resultados:

Por consiguiente, cuando agrupamos las variables de tutores y centro, únicamente dos de ellas permanecen en la ecuación, aunque con escaso poder predictivo (apenas un diez por ciento).

TABLA 8  
TABLA RESUMEN DE LA ECUACIÓN DE REGRESIÓN (VARIABLES DE PROFESORES Y CENTRO)

TABLA RESUMEN (Variables de profesores y centro)							
PASO	MULT R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	F	Sig F	VARIAB	BETA IN
1	0,2406	0,0579	0,05255	10,818	0,000	LABOR TUT.	0,2406
2	0,3008	0,0905	0,08006	8,702	0,000	INSTALAC.	- 0,1822

## 5. ECUACIÓN PREDICCIÓN

Como sabemos, la utilidad de la regresión múltiple reside en la posibilidad de realizar predicciones a partir de los datos que se conocen. En este caso se trataría de predecir el rendimiento de un alumno conociendo sus puntuaciones en las seis variables anteriores. Al mismo tiempo, cualquier actuación educativa tendente a la mejora del rendimiento debería centrarse en estos aspectos. Sin embargo, no debemos olvidar que algo más de la mitad del rendimiento obtenido por un alumno no encuentra explicación en estas variables.

Los coeficientes de regresión parcial (B) pueden utilizarse para formular la ecuación de regresión múltiple que era el propósito de este trabajo. Por lo tanto, si tomamos los datos obtenidos en la tabla 6 y, de acuerdo con la fórmula general de la ecuación de regresión, obtenemos la siguiente *ecuación de predicción* para el rendimiento de los alumnos del CA de la UNED en Ceuta:

$$Y = 0,3803 X_1 + 0,5214 X_2 + 0,3213 X_3 + 0,2637 X_4 + 0,0770 X_5 - 0,1239 X_6 - 0,9237$$

Siendo:

X <sub>1</sub> = Condicionamientos familiares	X <sub>4</sub> = Capacidad
X <sub>2</sub> = Labor tutorial	X <sub>5</sub> = Nivel previo
X <sub>3</sub> = Hábitos de estudio	X <sub>6</sub> = Recursos



Sin embargo, cuando consideramos separadamente las variables de los alumnos y las de tutores y centro (cuyos análisis dan lugar a las tablas 7 y 8) nos encontramos con las siguientes ecuaciones:

$$Y = 0,4966 X_1 + 0,1196 X_2 + 0,4437 X_3 - 0,2302$$

$$Y = 0,3115 X_4 - 0,1196 X_5 + 1,6752$$

Siendo:

$X_1$ = Capacidad	$X_4$ = Labor tutorial
$X_2$ = Nivel Previo	$X_5$ = Instalaciones
$X_3$ = Tiempo dedicación a la tarea	

## 6. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos abordado el análisis de las variables que definen el rendimiento académico de los alumnos del Centro Asociado de Ceuta. Para ello se han seleccionado aquellas variables que mantienen una relación estadísticamente significativa con el rendimiento académico de los alumnos y, posteriormente, se ha construido la correspondiente ecuación de regresión múltiple.

A la vista de los resultados obtenidos podemos extraer las siguientes conclusiones:

- Los condicionamientos familiares de los alumnos representan la mayor contribución al rendimiento de los mismos. Por lo tanto, tratándose de un aspecto que escapa al influjo de la educación, cualquier acción encaminada a mejorar el rendimiento deberá tratar de potenciar la incidencia de las demás variables para paliar la posible influencia negativa de la situación familiar de los alumnos.

Sin embargo, sí cabe dar a conocer a los alumnos los efectos de estos condicionamientos para que sean realistas a la hora de matricularse.

- El nivel académico previo de los alumnos, su capacidad intelectual y el tiempo de dedicación a la tarea son variables que correlacionan significativamente con el rendimiento académico. Por ello, sería muy conveniente que los alumnos contasen con asesoramiento previo a la formalización de la matrícula para que su decisión fuese tomada sobre la base de un mejor conocimiento de sí mismos y evitara en lo posible, las situaciones de fracaso y/o abandono.

- Los hábitos de estudio de los alumnos, sobre los que cabe ejercer una acción educativa que los potencie y mejore, también contribuyen a aumentar el rendimiento alcanzado. En este sentido sería muy deseable que se programasen en el Centro algunas actividades encaminadas a mejorar dichos hábitos de estudio.

– La labor tutorial realizada en el Centro Asociado supera en importancia predictiva a las demás variables del alumno y a las propias del Centro. Esto nos pone de manifiesto que una adecuada planificación de esta labor puede resultar sumamente provechosa en la mejora del rendimiento. Por consiguiente, en la figura del profesor tutor encontramos un factor de primer orden que deberá ser objeto de análisis y valoración, tratando de potenciar aquellos aspectos que optimicen su actuación con los alumnos.

Esto implica que cualquier decisión que se adopte en el Centro Asociado de Ceuta tendente a mejorar el rendimiento académico de sus alumnos, debe pasar por fomentar y mejorar la labor tutorial que en él se viene realizando; especialmente en aquellas carreras que obtienen puntuaciones más bajas en esta variable.

– De las variables propias de la institución, son los recursos puestos a disposición de la carrera cursada los únicos que evidencian una contribución al rendimiento de los alumnos, aunque su importancia relativa sea escasa (pues el incremento de R es igual a 0,019).

– Finalmente, debemos destacar, al igual que en otros estudios realizados, la conveniencia de contar con un gabinete o departamento de orientación en los Centros Asociados; o en su defecto, la realización de jornadas orientadoras previas a la formalización de la matrícula, con el fin de dar a conocer las peculiaridades del estudio a distancia y lograr que los alumnos adecuaran a sus posibilidades el esfuerzo que se disponen a realizar.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, C.S. (1982): The search for school climates: A review of research, *Review of Educational Research*, 52.
- BELTRÁN LLERA, J. (1984): *Psicología Educativa*. Madrid, UNED.
- BISQUERRA, R. (1989): *Introducción conceptual al análisis multivariable*. Barcelona, PPU
- CRONBACH, L.J. (1967): How can instruction be adapted to individual differences?, en Gagné, R.M. (ed.): *Learning and individual differences*. Columbus, Ohio, Charles E Merrill.
- ESCUDERO ESCORZA, T. (1980): *¿Se pueden evaluar los centros docentes y sus profesores?*. Zaragoza, ICE.
- ETXEBERRIA, J. (1990): *Programas y análisis estadísticos básicos con SPSS-pc (+)*. Madrid, Paraninfo.
- GAFF, J.G.; CROMBAG, H.F. and CHANG, T.M. (1976): Environments for learning in Dutch University, *Higher Education*, 5, (5) 285-299.
- GARCÍA LLAMAS, J.L. (1986): *El estudio empírico sobre el rendimiento académico en la Enseñanza a Distancia*. Madrid, UNED.
- INCIE (1976): *Determinantes del rendimiento escolar*. Madrid, MEC.
- LARA GUERRERO, J.(1992): *El Centro Asociado de Ceuta: Evaluación de su rendimiento*. Granada, Impredisur.
- MOOS, R. y TRICKETT, E.(1974): *Classroom Environment Scale Manual*. Palo Alto, Consulting Psychological Press.
- MOOS, R.H. (1974): *Evaluating Educational Environments*. San Francisco, Jossey-Bass.
- NISBET, J. y SCHUCHSMITH, J. (1987): *Estrategias de aprendizaje*. Madrid, Santillana.
- PÉREZ JUSTE, R. (1988): La evaluación de instituciones educativas aplicada a los Centros Asociados de la UNED, *Revista Iberoamericana de Educación Superior a Distancia*, I (1). Madrid, A.I.E.S.A.D.
- PÉREZ JUSTE, R. (1989): La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), *Bordón*, 41, (3), 405-418.
- PÉREZ JUSTE, R. y GARCÍA RAMOS, J.M. (1989): *Diagnóstico, evaluación y toma de decisiones*. Madrid, Rialp.
- PÉREZ JUSTE, R. y MARTÍNEZ ARAGÓN, L. (1989): *Evaluación de centros y calidad educativa*. Madrid, Cincel.
- RODRÍGUEZ ESPINAR, S. (1982): *Factores de Rendimiento Escolar*. Barcelona, Oikos-Tau.