

UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
GRADO EN PEDAGOGIA



TRABAJO FIN DE GRADO:  
ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA Y  
RENDIMIENTO ACADÉMICO

Realizado por:  
**Laura García Calvellido**  
Tutor académico:  
**Javier Gil Flores**



# ÍNDICE

---

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
--------------------------	----------

## **MARCO TEÓRICO**

### **CAPÍTULO 1: LAS ACTITUDES EN EDUCACIÓN**

<i>1.1 Concepto de actitudes.....</i>	<i>6</i>
---------------------------------------	----------

### **CAPÍTULO 2: MEDICIÓN DE ACTITUDES**

<i>2.1 Niveles de medida en las escalas de actitudes.....</i>	<i>8</i>
<i>2.2 Procedimientos para la medición de actitudes.....</i>	<i>10</i>
<i>2.3 Problemas metodológicos que conllevan la medición de actitudes.....</i>	<i>14</i>

### **CAPÍTULO 3: ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA**

<i>3.1 El papel de la estadística en la investigación educativa.....</i>	<i>16</i>
<i>3.2 Instrumentos para la medición de actitudes hacia la estadística.....</i>	<i>18</i>
<i>3.3 Estudios empíricos sobre las actitudes hacia la estadística en la Universidad.....</i>	<i>22</i>

## **TRABAJO EMPÍRICO**

### **CAPÍTULO 4. PROBLEMA Y OBJETIVOS**

<i>4.1 ¿Porque es importante estudiar las actitudes?.....</i>	<i>25</i>
<i>4.2 Objetivos del estudio.....</i>	<i>26</i>

### **CAPÍTULO 5: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

<i>5.1 Enfoque metodológico.....</i>	<i>27</i>
<i>5.2 Población y muestra.....</i>	<i>28</i>
<i>5.3 Técnica de recogida de datos.....</i>	<i>28</i>
<i>5.4 Técnica de análisis de datos.....</i>	<i>30</i>



## CAPÍTULO 6: RESULTADOS

6.1 Descripción de las actitudes hacia la estadística .....	31
6.2 Descripción de las actitudes hacia la estadística con niveles globales...	49
6.3 Relación entre las actitudes hacia la estadística y otras variables educativas .....	50
6.4 Incidencia de tipo de bachillerato en las actitudes .....	54
6.5 Incidencia del número de asignaturas de estadísticas en las actitudes ....	57
6.6 Relación de actitudes hacia la estadística con el Rendimiento alcanzado .....	60
<b>CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>67</b>

## INTRODUCCIÓN

Numerosas son las investigaciones que conceden la oportunidad de mejorar en nuestro ámbito laboral. La estadística está a la orden del día, y enmarcándonos en nuestro camino de la educación aún podemos conseguir sacarle mucho más partido. Para conseguir este fin hay que promocionar esta disciplina desde todos los planes de estudios de las carreras universitarias, tanto ciencia como humanidades, siendo éstas además las vías que presentan peores preconcepciones y actitudes para la estadística. Hay innumerables investigaciones que tratan sobre la pobre concepción de la estadística que tiene el alumnado universitario, y por consiguiente el problema que deriva para el profesorado y el alumno que se ve implicado en estas materias estadístico-matemáticas a lo largo de su carrera. Estas son algunas de las investigaciones que están analizadas en este estudio: Auzmendi (1992), Gil (1999), Estrada (2002), Blanco (2004), Carmona (2004), Pulido (2009), Ruiz-de Miguel (2015), Vilà y Rubio (2016)...

Todas las investigaciones concuerdan, a partir de sus estudios, que el alumnado afronta la estadística con ansiedad y desmotivación, y con preconcepciones negativas a la hora de realizar trabajos o exámenes. Vilà y Rubio (2016), habla específicamente del alumnado del Grado de Pedagogía de la Universidad de Barcelona. En su estudio habla sobre el 80% del alumnado del grado que, según las encuestas que realizaron, provienen de la modalidad de Humanidades de Bachillerato, por lo que tienen un nivel estadístico-matemático débil. En un contexto más cercano, Gil (1999), realizó un estudio en el alumnado de Pedagogía de la Universidad de Sevilla, dónde mostraba la diferencia de actitudes entre los alumnos que habían cursado un nivel de bachillerato de Ciencias, que eran más propensos a estudiar estadística y tenían una mejor actitud, a los que habían cursado Ciencias Sociales o Humanidades, que tenían una peor concepción y actitud hacia la estadística.

El interés que motiva este estudio, y otros tantos a lo largo del tiempo, es conocer la actitud del alumnado por la estadística, eliminar la actitud negativa, tanto del alumno como el de la clase en general, y encontrar soluciones y propuestas de estrategias de enseñanza-aprendizaje.

## MARCO TEÓRICO

### CAPÍTULO 1: LAS ACTITUDES EN EDUCACIÓN

#### Concepto de actitudes

Para empezar a realizar este estudio hay que comenzar hablando sobre las actitudes. No existe un término claro que defina actitud. Por la RAE (Real Academia Española), Actitud '*es una disposición de ánimo manifestada de algún modo*'. Con esta definición muy clásica del concepto se puede empezar este trabajo, añadiendo que la actitud de la persona estará marcada por componente cognoscitivo, afectivo o conductual. Es por eso que Estrada (2002), nombra algunas características que definen una actitud: es una predisposición o estado de ánimo, es estable e involucra todos los ámbitos o dimensiones de un sujeto.

Autores como Auzmendi (1992) o Gil (1999) identifican las tres dimensiones básicas que se han añadido al concepto anteriormente:

- *Dimensión cognitiva:* Está relacionada con el pensamiento, las concepciones y las creencias del objeto que nos aporta esa actitud
- *Dimensión afectiva o emocional:* Está constituida por las emociones y los sentimientos que nos despierta el objeto de actitud
- *Dimensión conductual, o tendencial:* Es la actuación, o la intención de una manera determinada con este objeto actitudinal

Este trabajo se interesa por la actitud, pero una principalmente, la Actitud hacia la Estadística. Bajo estas dimensiones, se pretende conocer el grado de actitud que los alumnos tienen al comenzar y afrontar una asignatura de Estadística: conocer los sentimientos que les produce, la competencia de conocimientos y habilidades o la capacidad que tienen para superarla, conocer el valor y la utilidad que supone la Estadística en su vida personal y profesional.

¿Afecta las actitudes de igual modo a todas las personas? Las personas como sabemos son muy diferentes unas a otras, al no tener la misma forma de actuar, ni de pensar, ni de sentir, nuestras actitudes y motivación también serán distintas. La actitud depende de la persona y de cómo afronte la situación, y ésta se verá influida por el interés

personal que la persona tenga ante ella. Una de las finalidades que tienen los estudios es clarificar este ámbito de las actitudes, y conocer las actitudes de los colectivos. Gil (1999), realizó su estudio en el Grado de Pedagogía de la Universidad de Sevilla, pero no encontró en su estudio diferencias de actitudes por el sexo. Es decir, no hay diferencias significativas entre chicos y chicas a la hora de afrontar la asignatura de Estadística. Sin embargo, si encontró diferencias en la actitud ante esta asignatura si el estudiante había estudiado una modalidad de bachillerato de ciencias, o de humanidades (siendo menor la actitud ante la estadística del alumnado de humanidades). En cambio, Baloglu & Koçak (2006, citado en Vilà & Rubio, 2016) sí que encontraron diferencias en las actitudes referentes al sexo. Las mujeres mostraban mayor ansiedad a los exámenes, mientras que los hombres mostraban más ansiedad al trabajo en grupo.

Nuestra finalidad en la educación es conseguir que lo que se estudia produzca agrado. Las actitudes entran en juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así, al conseguir un mayor agrado conseguiremos una mayor actitud ante la asignatura.

## CAPÍTULO 2: MEDICIÓN DE ACTITUDES

### Niveles de medida en las escalas de actitudes

En general, ya dominamos el concepto de actitud. Pero realmente ¿Cuál es el concepto de medida? ¿Qué es medir una actitud?

Realmente el concepto de medir no queda del todo claro, y es más ambiguo a la hora de definirlo cuando se trata de medición de actitudes o rasgos psicológicos. Cuando se miden los rasgos (el sentido estricto de ‘medir las escalas de actitudes’) se utiliza el enfoque numérico que es el sistema tradicional de medición. Por otro lado, también está el enfoque axiomático, que se refiere más a la comprobación de hipótesis sobre las relaciones entre los rasgos. Pero nosotros, nos vamos a centrar en el enfoque tradicional y en la medición de las actitudes que es lo que nos interesa. Krantz y Tversky (1971, citado por Morales, 2000), son los que proponen el *enfoque numérico* para la medición psicológica tradicional. Para medir hay que pensar por un lado en los números y en la cuantificación, y por otra parte, la diferencia entre los sujetos y objetos que tienen prioridad en la medición.

Vamos a utilizar la investigación de Morales (2000) para analizar este capítulo. Empezando con una definición según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española “*medir es comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la primera contiene la segunda*” aunque actualmente el concepto se ha ampliado y se asimila más a que “*medir es asignar números para representar propiedades*”. Y básicamente nos quedamos con eso, medir es asignar un número y utilizarlo posteriormente para la finalidad que necesitemos. Pero claro, los números tienen numerosos significados, nos pueden aportar cantidad, distancia, orden, o simplemente construir categorías. Por tanto para trabajar con números tenemos que diferenciar todas las operaciones, y saber que se podrá medir si existe una correlación entre ellos (entre lo que queremos medir). Se habla también en esta investigación de Stevens. Stevens fue el primero en denominar cuatro niveles de medición posible, y tendrá que ver con las operaciones que se quieran hacer con esos números, con la denominación que se le quiera dar al número: si es de *identidad*, si es de *orden*, si es *unidad* o si es *sumabilidad*...

Sus cuatro tipos de niveles de medida se denominan comúnmente la Teoría Clásica de la Medición (Stevens, 1959). Se dividen en:

- Nominales, dónde los números representan una categoría de clasificación
- Ordinales, dónde los números representan un orden sistemático
- De Intervalo, dónde los números representarán una distancia igual entre intervalos contiguos.
- Escalas de razón o de intervalo, dónde los números representarán una unidad y habrá un punto cero.

Una variable, se mide en escala nominal cuando las respuestas de los ítems, están cifradas como categorías. Ya puede estar agrupados por palabras, letras, símbolos o números. Como por ejemplo cuando la respuesta es, ‘estar sano’ o ‘estar enfermo’, o bien como ‘1’ y ‘2’.

La diferencia entre las variables nominales y variables ordinales, es que las nominales reflejan una diferencia entre o una, u otra, sin embargo, para las variables medidas con escala ordinal hay una característica básica, que existe una relación de ‘mayor a menor’.

Aparte nos encontramos con las variables medidas con escala de intervalo, y mide las variables de manera numérica. Los números de esta variable diferenciarán a los individuos, y el cero no significa la ausencia de lo que se está midiendo. Un ejemplo típico de escala de intervalo es la medición de la temperatura, dónde el cero no significa que no haya temperatura. Y por último, la medición como escala de razón es la más fuerte. Aquí el cero si es un valor que implica la ausencia de lo que se está midiendo, y la diferencia entre dos valores es importante. Con esto queremos decir que un 0 en ingresos del día en una tienda, quiere decir que no se han producido ventas, mientras que una bolsa con 6kg de manzana, contiene el doble que una bolsa con 3kg (González-Ramírez, 2004).

Aunque la sistematización de Stevens es la más conocida para denominar los niveles de medida, no es la única, también se habla en este estudio de Torgerson (1958). Éste también denomina cuatro tipos de escalas, elimina la escala nominal, ya que redacta que para él sin orden no hay medición, y denomina las siguientes cuatro: Ordinales, Con o sin origen natural, de Intervalo y Razón.

Por un lado, ya hemos hablado de medición de actitudes. Aunque, ¿cómo podemos distinguir las escalas de actitudes propiamente dichas? Con escala de actitudes nos referimos a los instrumentos para medir las actitudes, no al nivel de medición en sí. La mayoría de los estudios se centran en tres tipos básicos de escalas de actitudes, que se

denominan como *clásicos*. Estas tres se identifican como: diferenciales (o de Thurstone), summativas (o Likert) y acumulativas (o Guttman).

Las *Escalas Diferenciales*, se deben a Thurstone (1928) y su característica es que los ítems son afirmaciones relacionadas con la actitud que se está midiendo y tienen un valor que indican su posición entre favorable-desfavorable. Su finalidad no es ver en qué posición se encuentra el sujeto analizado, sino de ver en qué medida se acepta o no se acepta tal ítem. Por el contrario, en las Escalas Summativas, o también *llamadas Escalas tipo Likert*, la creación de ítems que miden el mismo rasgo diferencian al sujeto en una variable de medida entre ellos respecto a la actitud que se estudia. Es decir, a *más de acuerdo* esté el sujeto con el ítem, más rasgo de actitud (del que se está midiendo) tiene. Por último, las Escalas Acumulativas o *Modelo de Guttman* (1950) son las más laboriosas a la hora de construirlas y tienen menos aplicabilidad. Suelen denominarse como *escalograma* y su finalidad es encontrar una unidimensionalidad. Todos sus ítems miden lo mismo pero en distintos grados de intensidad (Morales, 2000).

Las escalas tipo Likert son las más usadas por los investigadores debido a su eficacia y a la sencillez del instrumento.

## Procedimientos para la medición de actitudes

Ya conocemos que podemos llevar una medición de escala actitudes, y sabemos que el instrumento más eficaz es la Escala tipo Likert, pero para ello vamos a necesitar unos primeros pasos para construirlo. Y... ¿Cómo construimos una escala de medida de actitudes? Siguiendo el procedimiento y fases que nos propone Morales (2000), primeramente tendremos que centrarnos en la ***definición del rasgo y el plan previo***. Hay que ofrecer, al menos, una descripción del sujeto al que vamos a analizar, aunque hay algunos autores como Kifer (1977, citado por Morales 2000), que propone un esquema inicial centrado en el análisis de facetas, que abarque conductas y situaciones detalladas que van a marcar las actitudes de los sujetos y el rasgo.

Hay que continuar con la creación de nuestro constructo de actitudes con ***la redacción de los ítems***. Sabemos que para construir un ítem se pueden utilizar otros tipos de instrumentos de los que se pueden extraer los que más se adecuen al nuestro. Pero si lo que pretendemos es elaborarlo completamente, tenemos que saber que el modelo tradicional de construcción de ítems es redactarlos en forma de opiniones. Los ítems son

frases cortas, afirmativas y que suponen una opinión del sujeto analizado. El modelo Likert y Thurstone siguen este criterio a la hora de elaborar sus instrumentos. Edward (1957, citado por Morales, 2000), redacta cuatro características básicas que debe contener un ítem: Tiene que ser *relevante* y tienen que estar relacionadas con la actitud, tiene que ser *claro*, utilizando expresiones sencillas, evitando dobles negaciones, evitar expresiones coloquiales y sin utilizar dos afirmaciones u opiniones en el mismo ítem, tienen que ser *discriminatorios*, para así evitar lo previsible dónde todos estarán de acuerdo, o todos estarán en desacuerdo, y por último, utilizaremos la *bipolaridad*, para ofrecer algunos ítems en negativo, y otros en positivo.

Sin dejarnos evadir por este modelo tradicional por el que redactar un ítem, tenemos que considerar la probabilidad de redactarlos por otros métodos. En este estudio que estamos analizando, se hace referencia a la redacción de ítems como Sustantivos, Adjetivos o Bipolares.

La redacción de ítems sustantivos se caracteriza por modificar las opiniones del modelo tradicional por sustantivos o expresiones muy breves. Wilson y Patterson (1968) realizaron hasta ahora el modelo más conocido. Su redacción de ítems solo tenía tres opciones de respuestas posibles: *sí*, *no* y '?', con los que tenían la posibilidad de reflejar gusto o disgusto. Redactaron 50 ítems modificando las frases largas del modelo tradicional por expresiones cortas, más familiares y de la vida diaria. La redacción quedaba de tal forma: “Pena de muerte”, “Uniformes en los colegios”, “Evolucionismo”... Hasta ahora no se conocen otros modelos con este tipo de redacción de ítems que tenga cierta importancia. Por otra parte, los modelos con ítems de tipo adjetivo si tiene más relevancia como hasta nuestros días y contribuyen en la elaboración de numerosos instrumentos. En este modelo, el que responde indica que adjetivo aplica en cada caso. Morales (2000) hace una selección de los instrumentos en los que se utilizan estos tipos de ítems (y que pueden combinarse en un mismo instrumento):

- El número de respuestas: Se puede responder *Aplicable* o *No aplicable*
- El objeto de la medición: El sujeto se puede describir a sí mismo, o puede valorar otros objetos de actitud, aunque normalmente se utiliza más para autodescribirse en test de personalidad que como escala de actitudes propiamente dicha. Los adjetivos que se utilizan son evaluativos y miden la actitud hacia el objeto o la percepción que se le da.

- Los adjetivos pueden ser simples o bipolares.

Como hemos redactado, hay muchos más test de personalidad con el modelo de ítems de adjetivos o estudiando el autoconcepto, que escala de actitudes. Aun así, en su investigación analiza la *Adjective Check List*, de Gough y Heilbrun (1965) como posiblemente el instrumento más conocido.

Por último, se puede dar un modelo de ítems bipolares. Este instrumento se construye con la redacción de un ítem compuesto por dos opiniones o conductas. Soares y Soares (1974) crearon una escala para medir la autopercepción con ítems de este estilo. La redacción podría ser de las distintas formas: Una posibilidad era elegir entre dos ítems contrapuestos “Habitualmente soy una persona feliz – Habitualmente no soy una persona feliz”; en otra se presentaba al sujeto una situación de éxito, “Si he hecho un buen examen creo que se debe...”, y se pedía que eligiera él mismo la razón del éxito: “He puesto interés en estudiar a fondo las cosas, incluso las muy difíciles” o “El profesor ha sido poco exigente al corregir y calificar”.

Y así, una vez que hemos definido el rasgo y el plan previo, y hemos redactado los ítems, toca **redactar las respuestas de los ítems**. A la hora de elaborar las respuestas, se usa cotidianamente redactarlas con números, con palabras o con letras. Si las opciones son cinco, los números suelen ir de menos a mayor (1 2 3 4 y 5) y las palabras suelen ser desde Muy en desacuerdo, en desacuerdo, indiferente, de acuerdo o muy de acuerdo (o en orden inverso según el ítem). Las letras dependerán de las palabras y puede ser: MA – A – I – D – MD.

Morales (2000) no analiza la preferencia de usar un modo u otro. Se han hecho numerosas investigaciones y en lo general no hay diferencias entre letras o números, es más, los resultados son casi idénticos. La diferencia se da cuando las respuestas son con palabras. Morales ya citaba en su investigación a Lam y Klockars (1982) y a Klockars y Yamagashi (1988) que cuando se utilizan palabras, las respuestas no son simétricas a un punto claramente central. Si en las respuestas predominan palabras negativas, las conclusiones tendrán una media menor, y sin embargo, si las respuestas son más positivas tendrán un resultado mayor.

Por ejemplo si predominan palabras favorables pueden ser:

- *Muy pobre    Suficiente    Bueno    Bastante Bueno    Muy Bueno    Excelente*

Cuando las respuestas son desfavorables:

- *Muy Pobre Pobre Regular Suficiente Bastante Bueno Excelente*

En sus investigaciones analizan qué tiene más peso, si su posición o la misma expresión verbal, y aunque ambas influye, el significado tiene más peso que la posición. Por eso recomiendan que haya más respuestas positivas que negativas, para así alejarse de los pensamientos más negativos. Aunque lo más favorable sería que se mantuvieran en el centro las expresiones menos extremas, para conseguir resultados más exactos.

Así se pueden redactar respuestas, pero el problema se encuentra en cuántas preguntas redactar, si debe incluir o no una respuesta central, o el mismo *orden de los ítems*. Para ello, es aconsejable que los ítems estén agrupados por temas ya que tienen mejores resultados que si aparecen separados. Por eso se puede jugar con la correlación para que se cree una influencia de uno sobre otro. Por el número de ítems, no hay normas ni reglas. No existe un número de ítems fijo, ni que tenga más resultados que otros. Morales (2000), citaba a Nunnally (1978, p. 605) para decir que 40 ítems son adecuados, y fáciles de elaborar, para escalas de actitudes, aunque en el instrumento definitivo se reduzca a 20. Con tal número elevado es más probable que se abarquen todos los ámbitos y todas las perspectivas que quieras estudiar sobre una actitud, ya que a mayor número de ítems, mayor fiabilidad. Aunque esto también puede llevar al fracaso, o lo que se denomina ‘respondent burden’, o mejor dicho, el nivel de molestia que experimentan los que responden al encontrarse con instrumentos excesivamente largos.

Pero en general, la calidad de una escala no se mide por los ítems que contengan. Si es un constructo sencillo necesita menos ítems, y si son más complejos necesitará más. A mayor número de ítems relacionados lo que aumenta es la covarianza, pero no la calidad.

Según el número de ítems, se pueden extraer también *el número de sujetos* necesarios para que el constructo sea eficaz. Siguiendo con la investigación de Nunnally (1978), cita que los sujetos, como mínimo, tienen que ser cinco veces más que el número de ítems que contiene el instrumento, aunque siempre es preferible disponer de una muestra mayor. Es importante “*que la muestra tenga el grado de heterogeneidad que es normal encontrar en una población; con muestras artificialmente heterogéneas se consiguen coeficientes de fiabilidad también artificialmente altos*” (Morales, 2000).

Una vez que estos sujetos ya han respondido, hay varias maneras básicas para **codificar las respuestas**. La más usada puede ser la codificación de respuesta por valores numéricos. Debemos saber que las respuestas tipo Likert, se denominan con números correlativos de menor a mayor, con tantos números como palabras haya en las respuestas, a no ser que las respuestas sean dicotómicas, donde el sí y no, se traducirán al 1 o al 0.

Usando esta codificación estamos utilizando las variables como escalas de intervalo. Aunque nos encontramos un problema ‘relativo’, ya que no es lo mismo el valor de la distancia entre *muy de acuerdo* y *desacuerdo*; al valor de la distancia entre *indiferente* y *en desacuerdo*, aunque numéricamente sean cinco respuestas idénticas, se puede razonar de otra forma las diferencias de los significados y la amplitud de los valores.

Por otra parte, se pueden utilizar también otras medidas para codificar las respuestas, como utilizar las puntuaciones típicas o ponderar las respuestas por el número de coeficientes, utilizar correlaciones o utilizar puntuaciones factoriales.

Para terminar con la construcción de escala de medidas de actitudes, tenemos que **analizar y seleccionar los ítems y calcular la fiabilidad**. Para las escalas tipo Likert, se parte del supuesto de que todos los ítems cuentan con la misma actitud y el mismo rasgo, así es más fácil su análisis. Morales (2000) ya hablaba de que en general los análisis de los ítems se llevan a cabo con dos métodos casi equivalentes. Primeramente, una correlación de cada ítem con la suma de los demás, y posteriormente comprobar las medidas de los ítems de los sujetos con mayores y menores puntuaciones totales.

## **Problemas metodológicos que conlleva la medición de actitudes**

Medir las actitudes lleva implícito numerosos problemas debido a la unidad de medida que se elija. Tiene que elegirse la escala correcta para que se condicionen las operaciones con los números. Por ejemplo, si nuestra información viene dada en escala ordinal, podemos realizar operaciones con los números para que se preserve el orden original. Por tanto, si la escala de actitudes está medida en escala ordinal podemos utilizarlo para medir percentiles, pero no medias ni desviaciones típicas ya que no disponemos de unidades de datos, solo de un número que diferencia un sujeto de otro. Si por el contrario la información nos viene en escala de intervalo, para calcular la escala de

actitudes tenemos que tener en cuenta que sí disponemos de una unidad, por tanto la diferencia entre dos números cualesquiera será la misma que desde otros dos puntos diferentes, así se obtiene un número que consideraremos como rasgo medido. Es decir, entre dos sujetos donde las puntuaciones totales sean 20 y 25, es igual a la diferencia entre otros dos sujetos con puntuaciones 5 y 10. La diferencia es la misma, y no solo en los números, sino también en la actitud (Morales, 2000).

El verdadero problema no es la diferencia de cálculos entre una escala y otra, el verdadero problema reside a la hora de establecer la escala. ¿Cómo podemos denominar un nivel de medida puramente ordinal, sin establecerlo como de intervalo? Morales (2000) citaba a Stevens, el primogénito en hablar de escalas de medidas, y redacta que “*el tipo de escala condiciona los métodos cuantitativos que es permisible utilizar*” y que “*los instrumentos utilizados en psicología (y educación) son realmente escalas ordinales, por lo que los análisis que normalmente hacemos son cuestionables*”. ¿Por qué? ¿Cuál es la verdadera diferencia por la que tenemos que definir una escala como ordinal o de intervalo? La teoría de Stevens fue muy criticada por los problemas metodológicos que suponían su uso. Muchos investigadores alargaban que *los números no saben de dónde vienen*. Y es cierto, pero el investigador si debe saber de dónde vienen los números, y estos tienen que tenerlos en cuenta a la hora de elaborar las interpretaciones de las investigaciones.

Los cálculos de las investigaciones requieren de operaciones algebraicas y operaciones no paramétricas, que en principio son propias de las escalas de intervalo (Morales, 2000). Las escalas de medida que se utilizan pueden considerarse *escalas de intervalo imperfectas*, ya que no hay una relación precisa pero abarcan con un margen de error pequeño, por tanto, usando una escala de intervalo, se gana más de lo que se pierde si por el contrario usáramos una escala de medida ordinal.

Maxwell y Delaney (1985, citado por Morales 2000), no define una escala prioritaria para realizar investigaciones, no diferencia entre escalas ordinales o escalas de intervalo porque lo consideran irrelevante, para ellos ambos tienen ventajas y desventajas en su uso.

## CAPÍTULO 3: ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA

### El papel de la estadística en la investigación educativa

Partiendo del concepto de estadística, creamos una definición para relacionarla con la Educación. La estadística es un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos para el manejo de datos. Estos datos pueden ser, ordenados, descriptos y analizados, para así conseguir un conocimiento sobre la realidad educativa que estamos estudiando científicamente. Así, conseguiremos tomar una decisión para mejorar la práctica educativa desarrollada por los profesionales de la educación.

Gil-Flores (2003) hablaba sobre dos vertientes dentro de la estadística, una que se centra en la verdadera ciencia formal, teórica, matemática y pura, y otra que conoceremos como la Estadística Aplicada, que es la que juega en los ámbitos científicos a la hora de realizar investigaciones y analizar la realidad. Por tanto, la estadística juega un papel fundamental en la Universidad, aunque no solo en el ámbito educativo, sino en todas las actividades del ser humano, ya que es una herramienta básica para los ciudadanos en general y para un amplio abanico de profesionales. La mayoría de los sistemas educativos incluyen aprendizajes estadísticos, desde la educación más básica, hasta los estudios post obligatorios. Funciona interpretando unos datos que ya han sido representados numéricamente, por eso en la Universidad nos preparan para conseguir esta formación que promueve el desarrollo de los alumnos, y para poder ser profesionales que observan y analizan la realidad educativa sobre la que intervienen. A la hora de interpretar, o describir los datos, Gil-Flores (En Prensa) hace una selección de las técnicas que se pueden usar:

- *Ordenación y disposición de datos en distribuciones de frecuencia:* Con esta técnica podemos realizar numerosas tablas de frecuencias, sobre una o varias variables. Aquí principalmente redactaremos las características de la muestra estudiada.
- *Representación de conjuntos de datos por medio de gráficas:* Utilizar gráficas es cotidiano en los informes estadísticos. Pueden ser histogramas, diagramas de barras, ciclogramas... Permiten captar la información de manera visual.
- *Cálculo de índices estadísticos que caracterizan al conjunto de datos o individuos:* Son análisis descriptivos. Incluyen el cálculo de las medidas de

tendencia central, medidas de dispersión o variabilidad. Dan información sobre la simetría y la distribución de frecuencia.

La estadística otorgará a los alumnos no solo la capacidad de describir los datos, sino también la capacidad para diferenciar existencias en las unidades que los componen. Por eso se enseña el estudio multivariantes, para conseguir un estudio amplio entre diversos objetos de medida, y obtener una representación global de los datos. Esta multivariante la utilizaremos para generalizar los resultados, ya que mediante los métodos estadísticos es posible pasar de lo individual a lo colectivo, obteniendo resultados generales (colectivos) a partir de un estudio sobre una pequeña muestra de este colectivo.

Los estudios estadísticos en la Universidad, no solo se centraran en describir variables, sino que dará más utilidad los análisis de la relación entre fenómenos estudiados. Cuando una relación entre variables es intensa, podemos decir que una variable hace predicciones sobre la otra. Éstas técnicas de análisis estadística funcionan para estudiar la relación de variables que nos será útil en los estudios que realicemos (correlación y regresión principalmente). Las técnicas que describe el autor en el que nos apoyamos son las siguientes:

- *Cálculo de índices de relación o asociación entre variables:* Estudiamos la correlación según el nivel de medida en que se presentan las variables. La más conocida es la Correlación de Pearson. Un coeficiente elevado, indica que a medida de que los valores se incrementan, existe una correlación a que también se incrementen los valores de la otra variable que se estudia (correlación positiva), o a su vez, un incremento de valor en una variable se relacione con un descenso de valor de la otra (correlación negativa).
- *Pronóstico de los valores de una variable a partir de los valores conocidos para variables relacionadas con ella:* Cuando existe relación entre variables se puede crear un modelo matemático (de regresión), mediante el cual se puede pronosticar valores de variables posteriores a la nuestra, haciendo una predicción sobre el valor posible.

¿Para qué nos serviría la investigación estadística en la Universidad? Sabiendo que la estadística nos aporta datos para las variables, y que nosotros podemos describir la muestra, y analizar correlaciones entre variables, también tendremos que tener en cuenta una comparación de grupos, lo que realmente nos dará las respuestas o soluciones para la

mejora de la práctica educativa, que es principalmente nuestro fin. Para analizar la realidad educativa necesitaremos conocer las características de uno o varios grupos de individuos, y tras esto, valoraremos las diferentes actitudes o conductas, o los resultados de las metodologías utilizadas (por si son efectivas, o poco efectivas). Para realizar esta estadística inferencial y dar respuestas a estos planteamientos se pueden utilizar diversas técnicas, que las resumimos en:

- *Contraste de hipótesis*: Dependiendo de los datos obtenidos en nuestro análisis de las muestras, se determina si acepta o no la hipótesis nula. Esta hipótesis nula establece una proposición opuesta a la que pretendemos afirmar, la cual constituye nuestra hipótesis alternativa. Es decir, cuando apliquemos el estadístico de contraste, si la probabilidad es baja, la hipótesis nula no es cierta, y entonces se rechaza ésta, mientras que afirmamos la hipótesis alternativa (que es realmente la que nos interesa) con cierto nivel de confianza.

Ahora bien, partimos de que la Estadística cuenta con un recelo por los estudiantes, y que le será difícil salir de ello. Ruiz de Miguel (2015) en su investigación ya comprobó que los alumnos matriculados en primer Grado de Educación Infantil, Primaria o Pedagogía, ya entran con actitudes negativas hacia la Estadística. Esto solo causará una generación poco formada en Estadística, y que se verán en un futuro bloqueados en esta salida profesional (Gil-Flores, En Prensa). Por tanto, se debe trabajar en este ámbito, para conseguir un cambio en la práctica de esta disciplina con los alumnos en formación, empezando a trabajar con los docentes, que son los encargados de otorgar esa competencia y de enseñar contenidos estadísticos.

## **Instrumentos para la medición de actitudes hacia la estadística**

Como bien hemos analizado en el capítulo anterior, y según Morales (2000), los instrumentos de estudio de actitudes hacia la estadística se pueden resumir prácticamente tres escalas: escalas diferenciales, sumativas y acumulativas. Las escalas más usadas para este tipo de medición son las escalas sumativas, o también llamadas *Escalas tipo Likert*, que dispondrán de dos o más subescalas, con más de veinte ítems y más de 5 opciones de respuestas.

Una vez que dominamos cómo crear un instrumento de medida para la actitud hacia la estadística, nos preguntamos algo, ¿qué tipo de instrumentos existen? A lo largo del tiempo la metodología y los instrumentos para la medición de actitudes han ido cambiando, mejorando y adaptándose a los nuevos tiempos.

La primera toma de contacto que nos encontramos para la medición de actitudes nos viene dada por Roberts y Bilderback (1980) que elaboraron la *Statistics Attitudes Survey (SAS)*, siguiendo un primer trabajo de Bending y Hughes (1954, citado en Carmona, 2004), que se elaboró en los años cincuenta, pero que no se le prestó la suficiente atención. Es por ello que elaboraron este constructo con la intención de examinar las actitudes y la ansiedad que deparaba el estudio de la estadística, y aunque solo se limitaron a lo teórico y a lo conceptual y a una aproximación clásica del concepto matemático, abrieron un camino, y una vía de estudio para futuros investigadores (Blanco, 2008). Carmona (2004) apunta que el SAS pretendía ser una escala afectiva formulada en lenguaje estadístico. Está formada por 34 ítems, con 5 opciones de respuesta, desde ‘totalmente de acuerdo’ hasta ‘totalmente en desacuerdo’.

Sin denominar las excepciones, y siguiendo con el modelo de escala tipo Likert para este ámbito de investigación, los constructos más relevantes de la historia se llevan a cabo a raíz de dos principales instrumentos, el de Wise (1985) y el de Auzmendi (1992). El objetivo primordial con el que partían era su pretensión de detectar las características más relevantes de los alumnos en su actitud previa hacia la estadística, así como conocer las principales dificultades y los “prejuicios” ante tal asignatura. Por un lado, tenemos la escala de Wise, *Attitudes Toward Statistics (ATS)*, concebida para medir la actitud. Este instrumento contaba de 29 ítems (seleccionados de 40 en su primer diseño), agrupado por dos escalas: Una afectiva con la disciplina y otra cognitiva y relacionada con el uso de la estadística. Sigue el modelo de respuestas del SAS, con 5 opciones, desde ‘totalmente de acuerdo’ hasta ‘totalmente en desacuerdo’. Las características de los ítems del ATS difieren del SAS en tres aspectos: Se elaboran para ser actitudinales, pretenden que sean contestables por todos los alumnos tanto el primer día de clase, como en el último y se construyeron para medir dos dominios separados, las actitudes de los estudiantes hacia la asignatura, y las actitudes hacia la estadística en su campo de estudio (Carmona, 2004). Por el otro, nos encontramos con la *Escala de Actitud hacia la Estadística (EAE)* de Elena Auzmendi (1992) que constaba con 25 ítems y 5 factores: uno para el componente cognitivo y cuatro para el componente afectivo (ansiedad hacia la estadística, confianza

en sí mismo, agrado con el trabajo estadístico y motivación hacia su estudio y eso) (Mondéjar, Vargas & Bayot, 2008). Este instrumento se elaboró para medir tanto actitudes hacia la estadística, como hacia las matemáticas (con algunas modificaciones de cada ítem).

Ya avanzada la década de los noventa, y la investigación del ámbito de la estadística, se utilizaron estos instrumentos como indicadores de validez para crear nuevas medidas. En este período destaca el instrumento *Survey Attitudes Toward Statistics (SATS)* elaborado por Schau, Stevens, Dauphinee & Del Vecchio (1995), que tenía influencias en la escala *Students' Attitudes Toward Statistics* de Sutarso (1992). Lo novedoso de este cuestionario son todas las características distintas que abarca: pretender cubrir las dimensiones de las actitudes hacia la estadística, que se pueda aplicar en la mayoría de los departamentos que ofrecen estadística, que sean cortas, de modo que no se pierda demasiado tiempo en clase y que incluya ítems que midan tanto actitudes positivas y negativas. Schau et al. (1995) elaboran este constructo con 80 ítems, de los que seleccionarán solo 28 y la estructura se compone de cuatro dimensiones: Afecto, competencia cognitiva, valor y dificultad.

Hasta ahora no había trabajos que verificasen si los instrumentos ATS y EAE han dejado de ser válidos para medir la actitud que tienen las nuevas generaciones hacia la estadística, pero sí los hay que amplían o modifican su diseño. Gil (1999) redacta que la utilización de una muestra reducida en la escala ATS conllevará a analizar los resultados de forma cautelosa, y utiliza ésta para hacer una investigación en los usuarios de la Universidad de Ciencias de la Educación de Sevilla y matiza su estructura, cambiando de dos subescalas, a cinco, dónde uno era componente afectivo, y cuatro relacionadas con los aspectos cognitivos. A su vez, Sánchez-López (1996) realiza una réplica de la escala EAE, pero modifica la estructura presentando diferencias en el componente afectivo (dónde aparece un factor relacionado con la seguridad, otro para la disciplina, y un último para la motivación del estudio). Otra línea de investigación sobre la EAE la lleva a cabo Darías (2000). Realiza un estudio sobre estudiantes de Tenerife de los primeros cursos de Psicología, de edades entre 19 y 25, utilizando el cuestionario de Auzmendi (1992), elige 25 ítems dividido en 5 escalas: utilidad, ansiedad, confianza, agrado y motivación (solo modifica el Componente Cognitivo por la Utilidad), una vez terminado analizaron los datos, y no encontraron diferencias significativas entre las actitudes que pueden tener los

alumnos de Enseñanzas Medias hacia las Matemáticas y las actitudes de estudiantes universitarios hacia la Estadística.

Aparte de los instrumentos que hemos señalado como más característicos y usados de la época, tenemos que mencionar otros tantos que se han realizado a partir de éstos haciéndoles algunas modificaciones. Carmona (2004) los divide de la siguiente forma:

- *Students' Attitudes Toward Statistics* de Sutarso (1992): Este cuestionario está compuesto por 24 ítems semejantes a los del SAS y ATS.
- *Statistics Attitude Scale* de McCall, Beli y Madjidi (1991): Cuestionario de 20 ítems que será utilizado posteriormente con poblaciones sudafricanas.
- *Attitude Toward Statistics* de Miller, Behrens, Green y Newman (1993): Instrumento compuesto con 25 ítems que mide el valor de la estadística, orientación a objetivos y habilidad estadística.
- *Quantitative Attitudes Questionnaire* de Chang (1996): Cuestionario para medir actitudes hacia la metodología cuantitativa. Se compone de 20 ítems que miden 4 componentes: Utilidad de la metodología cuantitativa, valor de esa metodología para la investigación en ciencias sociales, eficacia de las propias habilidades y conocimiento acerca de estos temas.
- *Escala de actitudes em reñação à Estatística* de Cazorla, Silva, Vendramini y Brito (1999): Instrumento compuesto por 20 ítems.

Aparte de esta distribución de instrumentos, hay que remarcar los constructos que han sido traducidos y utilizados al español y que Carmona (2004) los resume en; el SAS usado por Auzmendi (1991), el ATS de Wise, usado por Gil (1999) y el SATS de Schau et al., usado por Carmona y Moreno (1999). No obstante, también existen otros instrumentos elaborados directamente en español: El instrumento de Auzmendi del que hablábamos antes, la *Escala de Actitudes hacia la Estadística (EAE)*, y el elaborado por Velandrino y Parodi (1999) con el mismo nombre. En este caso, nos volvemos a encontrar con una escala tipo Likert, desarrollada inicialmente por 60 ítems y estudia tres componentes: utilidad percibida, conceptualización general de la estadística, y disposición y capacidad para la formación y preparación en estadística.

## **Estudios empíricos sobre las actitudes hacia la estadística en la Universidad**

¿Qué nos podría aportar un estudio de actitudes hacia la estadística en la Universidad? Resulta interesante utilizar la actitud que un alumno tiene hacia la estadística para poder así conocer cómo será esa influencia para su posterior rendimiento escolar. Ante la nueva integración de asignaturas estadísticas en los años 80 y 90, la mayor parte de los estudios e investigaciones iban encaminados a la correlación de las actitudes con la calificación obtenida al final del curso, y así se podía ayudar a mejorar la práctica docente.

Ruiz de Miguel (2015) hace una breve síntesis de los estudios que se han encontrado que trabajan con las actitudes de los alumnos. En las titulaciones de Psicología nombra a Darías Morales (2000), Ferreira y Organista-Sandoval (2008), Bologna y Vaiman (2013)... Para las titulaciones de magisterio recalca a Pulido (2009), Mondéjar, Vargas y Bayot (2008), Rodríguez Feijoo (2011)...

Cada trabajo otorga una perspectiva diferente según las relaciones que estudian, algunos trabajos como el de Ferreira y Organista-Sandoval (2008), no encuentra relación en el rendimiento con la variable de sexo, sin embargo en otras líneas de investigación si denominan a la mujer con actitudes más negativas hacia las matemáticas (Cuesta, Rifá y Herrero, 2001, citado en Ruiz de Miguel, 2015). Otra de las variables más estudiadas para conocer la influencia del rendimiento hacia la estadística, es la Edad. En algunos no destaca relación alguna la edad con el rendimiento, pero si nos deja ver que los estudiantes mayores, aun teniendo más experiencia con las matemáticas tienen mayor ansiedad hacia el examen y las clases de estadística que los jóvenes. Carmona (2004), hablaba más extensamente sobre esta actitud previa, y es que, resulta primordial a la hora de predecir un resultado de los alumnos, puesto que, si ya vienen con experiencias negativas, el resultado posiblemente sea negativo. Por tanto, cuanto mayor sea la experiencia previa, y mayor sea el aprovechamiento de las clases de matemáticas, más positiva será la actitud y menor será la ansiedad de los alumnos ante tal asignatura.

Otra de las posibles variables a estudiar, es el Conocimiento previo. Varias investigaciones (Roberts y Saxe, 1982, citado en Ruiz de Miguel, 2015) han encontrado correlaciones significativas entre el conocimiento previo y la actitud hacia la estadística. En contexto español se encuentra una relación entre la actitud hacia la estadística y la

opción de Bachillerato cursada, determinando así que los alumnos que habían cursado bachillerato en la modalidad de ciencias, tenían mejor actitud (y mejor conocimiento previo) que los alumnos que habían cursado la modalidad de letras (con menor conocimiento previo) (Gil-Flores, 1999). Ya metidos en el conocimiento previo, debemos destacar que otra variable fundamental de estudio es la percepción de uno mismo. El autoconcepto que cada alumno tenga, se relaciona con la actitud que tendrá hacía estas asignaturas y por consiguiente en el rendimiento que obtengan. Carmona (2004), analiza la percepción que tienen los sujetos sobre sus capacidades, y resume que, en cuanto mayor sea el autoconcepto en matemáticas, menor será la ansiedad hacia el examen de estadística.

Utilizando una de las últimas investigaciones de este campo, Ruiz de Miguel (2015), realiza un estudio no experimental, de diseño ex post facto para así analizar el comportamiento de las actitudes en los alumnos matriculados en 1º de los Grados de Pedagogía, Educación Social, Maestro en Educación Primaria y Educación Infantil de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid, en el curso 2013-2014.

Su recogida de datos dependió de los cursos en cada titulación, 3 grupos de Pedagogía, 2 de Educación Sociales, 5 grupos en Educación Primaria y 5 de Educación Infantil, a través de un cuestionario elaborado, con muestreo no aleatorio disponible y consiguiendo una participación del 70%. El cuestionario presenta similitudes con el ya estudiado instrumento de Auzmendi (1992), identificando así 5 factores: Utilidad, Ansiedad, Confianza, Agrado y Motivación, aunque Ruiz de Miguel (2015) lo resume en cuatro: Ansiedad/Confianza, Agrado, Utilidad y Motivación. Sus resultados fueron los esperados, había una existencia de diferencias en la actitud hacia la estadística (a partir del cálculo de la puntuación total en la escala) en función de las variables que se ofrecían. Tanto en este trabajo, como en trabajos anteriores, se recalca el hecho de que la dificultad que los alumnos ven en la Estadística está relacionada con la capacidad autopercebida para superar ésta.

Analizaba por otro lado la utilidad, así demostraba que la actitud hacia la estadística, es mejor cuanto más alta es la utilidad que creen que va a tener esa disciplina en su futuro laboral. A su vez, comprueba que el interés por la asignatura y la utilidad que le dan los alumnos, se correlaciona con la actitud de forma positiva. Sin embargo, no han señalado diferencias en las actitudes de los alumnos dependiendo de la titulación estudiada, ni con la dificultad que le otorgan o la capacidad cognitiva de la que disponen.

Si nos preguntamos por qué debemos de estudiar las actitudes en la Universidad, solo tenemos que mostrarle estos resultados. Teniendo en la mano investigaciones de este campo podemos mejorar la motivación de los alumnos para la Estadística, para conseguir que ellos mismos se vean capaces de superarla, y con el fin de encontrar una mejora en la práctica educativa. Colón Rosa (2012, citado en Ruiz de Miguel, 2015) proponía que se estudiaran las actitudes del grupo al inicio del curso, para que así los docentes abordaran distintas estrategias y actividades para que los alumnos descubrieran sus propias actitudes y conseguir una motivación común para la estructura y organización de la asignatura, con la finalidad de mejorar los resultados en el rendimiento. Por último, realiza un seguimiento de las estrategias que se pueden llevar a cabo, dependiendo de las variables que estudian. Éstas están en la mano del docente, que es el que tiene que estar dispuesto a proponer mejoras en la asignatura, para conseguir enganchar a los alumnos. Se resume en las siguientes:

- *Ámbito afectivo*: Se pueden utilizar materiales en las evaluaciones, como calculadoras o formularios, para así reducir el estrés, la tensión y los miedos.
- *Ámbito cognitivo*: Se puede dirigir el curso interpretando los datos, más que entendiendo las fórmulas. Dándole énfasis al pensamiento estadístico, para que así los alumnos sepan cómo interpretar los datos, y sobre todo que le vean la utilidad a los estudios analizados, y a la asignatura.
- *Ámbito del valor*: Utilizando datos reales en los estudios, y a poder ser, recogidos por los mismos estudiantes, se incrementa la motivación y el conocimiento de la asignatura, así como el sentido de la misma.
- *Dificultad*: Minimizar las experiencias que puedan crear dificultad.
- *Interés*: utilizar ejemplos que susciten interés en los alumnos, cercanos a ellos.
- *Esfuerzo*: Integrar diferentes herramientas para evaluar los aprendizajes, no limitarse al examen. Se podrían realizar proyectos cortos, individuales o de grupos, y que tengan la motivación de que sean publicados en alguna revista de la Universidad.

## TRABAJO EMPÍRICO

### CAPÍTULO 4: PROBLEMA Y OBJETIVOS

#### ¿Por qué es importante estudiar las actitudes?

Como ya se han analizados los estudios anteriores, sabemos que existe una correlación positiva entre las actitudes de los estudiantes y su rendimiento ante esta materia. Estudios como los de Roberts y Saxe (1982), Wise (1985), y estudios españoles como Auzmendi (1992), Sánchez -López (2006) o Gil (1999) muestran la relación entre la actitud hacia la estadística y los resultados académicos o profesionales de esta herramienta para los alumnos. Por eso el estudio de las actitudes es fundamental para ver si el camino que seguimos en nuestra disciplina es aceptada por los alumnos o no (Mondéjar, Vargas & Bayot, 2008).

Si los resultados de los estudios de actitudes hacia la estadística, son negativos, tenemos que plantearnos una nueva forma de hacer y enseñar estadística que enganche a los alumnos desde primera hora, sobre todo a los alumnos que provienen de la modalidad de bachillerato de humanidades, que son, en general, los que tienen una pobre visión sobre la estadística. Tenemos en nuestra mano jugar con las actitudes de los alumnos, sabiendo que así conseguiremos mejor rendimiento en ellos, tanto académico, como laboral. A través de los numerosos estudios de este ámbito, se abre una nueva línea de investigación para el cambio de los procesos de enseñanza-aprendizaje que los docentes aplican a la estadística. Conseguir un proceso eficaz y motivador, es primordial a la hora de mejorar la actitud de un alumno ante la asignatura.

Por tanto, es por eso que el problema de este trabajo se centra en el estudio de las actitudes hacia la estadística que tienen los alumnos a la hora de afrontar una asignatura estadística en la carrera universitaria, para así conocer cómo influyen en distintos conceptos de enseñanza-aprendizaje.

## Objetivos del estudio

Con este contexto de antecedentes descritos, en este ámbito de las actitudes hacia la estadística, este trabajo pretende sumar una visión más, utilizando una investigación con estudiantes españoles. En nuestro país tenemos una variedad de temas que tratan sobre esto, pero no tenemos evidencias de que se haya realizado ningún estudio recientemente en nuestro contexto más cercano, Sevilla. Es por eso que nuestro estudio está enmarcado en la Universidad de Sevilla, con alumnos que estudian segundo del Grado de Pedagogía.

Nuestra finalidad es ampliar la visión de los principales instrumentos para la medición de actitudes usados hasta la fecha, así como un resumen de los principales resultados obtenidos en la investigación. En segundo lugar, realizaremos un estudio con una pequeña muestra de estudiantes matriculados en el grado de Pedagogía, para así conseguir finalmente crear una conciencia en esta línea y proponer líneas de investigación y mejoras para un futuro próximo.

Los objetivos que pretendemos alcanzar realizando este trabajo son los siguientes:

- Describir las actitudes hacia la estadística que tiene el alumnado matriculado en pedagogía diferenciando las categorías de actitudes
- Conocer si existe relación entre las actitudes hacia la estadística con otras variables educativas del alumnado, como el Autoconcepto, el Rendimiento previo y las Expectativas de la asignatura
- Comprobar si existen diferencias en las actitudes hacia la estadística según el tipo de bachillerato cursado por el alumnado
- Comprobar si existen diferencias en las actitudes hacia la estadística según el número de asignaturas estadístico-matemáticas cursadas en su formación
- Conocer si existe relación entre las actitudes hacia la estadística y el rendimiento académico alcanzado

## CAPÍTULO 5: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

### 5.1 Enfoque metodológico

Este estudio está enfocado en un método de investigación cuantitativo transversal. Una investigación cuantitativa trata de asociar o correlacionar variables, generalizar o tratar de ser objetivos con los resultados a través de una muestra que produce datos significativos. Es por eso que con la recogida de la muestra pretendemos conocer el grado de actitudes hacia la estadística de los alumnos, para así mostrar una relación con el rendimiento académico de los mismos.

Es difícil elegir un diseño de recogida de datos, en este estudio se utiliza el método de encuestas, a través de ítems con una escala tipo Likert. El método de encuestas es un modelo sistemático que recolecta información de un grupo seleccionado. Se ha utilizado este método porque pretende recoger información de una muestra amplia, quiere conocer mucha información sobre las actitudes hacia la estadística de los alumnos y, ante todo, quiere hacer en un breve espacio de tiempo. Aparte de esto, los resultados de las encuestas son confiables, porque se limitan a contestar respuestas ya planteadas, y la codificación de éstas son datos sencillos sobre los que se puede trabajar fácilmente.

El trabajo irá guiado por ciertas fases de elaboración estudio. Pasada la primera parte de recogida de información dónde se estudian diferentes investigaciones elaboradas a lo largo del tiempo sobre las actitudes hacia la estadística, se empezará con la parte empírica de este trabajo. Primeramente, se elige el grupo que será analizado y se pasa la encuesta en horario de clase. Tras esto se realiza un análisis de los resultados, siguiendo con los objetivos marcados y con la ayuda del programa de Análisis Estadísticos SPSS. Tras un estudio significativo de los resultados se elabora una conclusión y se abren nuevas vías de investigación.

## 5.2 Población y muestra

La población objeto de estudio han sido todos los estudiantes matriculados en la Universidad de Sevilla, en el curso 2015/2016, en segundo del Grado de Pedagogía, que cursan la asignatura de Diseños de Investigación y Análisis de Datos en Educación, debido a que es más fácil su acceso.

Los índices de participación han sido elevados, con más de un 90% del total de matriculados, obteniendo una muestra de 152 alumnos, a los que se les ha pasado un cuestionario tipo Likert, formado por distintas categorías para 43 ítems en total. Con esto se pretende conocer el sexo, la edad, el tipo de bachillerato, el número de materias de matemáticas y estadística que han cursado...

## 5.3 Técnicas de recogida de datos

Las técnicas estadísticas de recogida de datos empleadas se han apoyado en un estudio descriptivo y correlacional. En este trabajo se ha optado por traducir al español un cuestionario de escala tipo Likert, el SATS de Sutarso (1992), y planteando otras cuestiones adicionales, con lo que se utiliza un cuestionario formado por 43 ítems, presentado en el *anexo 1*.

La escala tipo Likert, y también llamada escala sumativa, se caracteriza por medir el rasgo de actitud con distintos ítems, así entre más de acuerdo esté el sujeto con el ítem, más rasgo de actitud, del que se está midiendo, tiene.

Para formar este cuestionario de escala tipo Likert, se ha traducido al español la escala *Students' Attitudes Toward Statistics (SATS)* de Sutarso (1992). Primeramente se ha seguido la estructura ya creada de SATS-36, y se ha dividido, como en la escala original de Sutarso, por 6 categorías de ítems: Afecto por la Estadística (ítems: 3, 4, 15, 18, 19, 28), Competencia Cognitiva (ítems: 5, 11, 26, 31, 32, 35), Dificultad (ítems: 6, 8, 22, 24, 30, 34, 36), Interés por la Estadística (ítems: 12, 20, 23, 29), Esfuerzo empleado para la estadística (ítems: 1, 2, 14, 27) y Valores hacia la Estadística (ítems: 7, 9, 10, 13, 16, 17, 21, 25, 33).

La finalidad y el objetivo de esta primera parte del cuestionario es obtener información sobre lo que suscita la Estadística para los alumnos que van a empezar a cursarla. Es por eso que se pasó el primer día de clase de la asignatura, para conocer su opinión sin ninguna influencia.

Tras esto, la segunda parte del cuestionario se forma por cuestiones adicionales a la escala original. Esta otra categoría de ítems se utiliza para ampliar las variables del campo de estudio (ítems: 37, 38, 39) y pretende recabar información sobre el Autoconcepto, el Rendimiento previo y las Expectativas. Esto servirá para estudiar un segundo objetivo, conocer la correlación entre el Autoconcepto, el Rendimiento Previo y las Expectativas que tienen los alumnos con las actitudes hacia la Estadística. Para estas variables se hacen tres tipos de preguntas: ‘¿Cómo se te da el estudio de asignaturas de contenido matemático?’ (Autoconcepto); ‘¿Cómo han sido tus calificaciones en asignaturas de contenido matemático en Educación Secundaria?’ (Rendimiento Previo); y ‘¿Qué resultados esperas obtener en la asignatura de Diseños de Investigación y Análisis de Datos en Educación?’ (Expectativas).

Después, hay dos ítems más para obtener información sobre el sexo y la edad (ítems: 40, 41), con los que se puede comprobar si existen diferencias significativas en la actitud dependiendo de si es chico o chica. Por último, la última categoría obtiene información sobre el tipo de bachillerato y las asignaturas estadístico-matemáticas que han cursado los alumnos (ítems: 42, 43). Por un lado, se va a comprobar si los alumnos que provienen de distintos tipos de bachillerato, tienen diferente actitud hacia la estadística, y tras esto, si los alumnos tienen diferentes actitudes dependiendo del número de asignaturas que han cursado.

Una vez terminado el curso académico, se analiza (gracias a los DNI con los que firmaban los cuestionarios) el rendimiento alcanzado con la nota final de la asignatura de Diseño y Análisis de Datos. Con esto se responde el último objetivo de conocer si las Actitudes hacia la estadística influyen en el Rendimiento de los alumnos.

La validez de contenido del cuestionario depende de la fiabilidad de las evaluaciones de la escala original de Sutarso (1992).

## 5.4 Técnicas de análisis de datos

Para el primer objetivo, de *describir las actitudes hacia la estadística* de los estudiantes dependiendo de las categorías de ítems, se ha realizado, a través del programa SPSS, un estudio descriptivo sobre la media, para discernir el promedio de los valores registrados, y la desviación típica, que nos aportará un conocimiento de si la media es representativa o no del conjunto, de los 36 ítems utilizados. Por un lado se va a realizar dividiendo los ítems por sus categorías, y tras esto se hará una visión global con las categorías de ítems unidas. A su vez, un gráfico de barras hará más visible el estudio descriptivo.

El segundo objetivo marcado es *conocer el grado de relación entre las actitudes de la estadística y otras variables educativas*, entre ellas se seleccionan el Autoconcepto, el Rendimiento Previo y las Expectativas. Para ello, utilizando el programa SPSS, se aplica la técnica estadística de correlación de Pearson. Así se conoce el grado de relación lineal que tienen las variables, y se ven si son influenciadas unas por otras.

Tras esto, se analiza si *las actitudes hacia la estadística difieren en el alumnado según el Tipo de Bachillerato* que hayan cursado, para poder dar respuestas al tercer objetivo marcado. Para ello, se utiliza del programa SPSS para realizar una prueba estadística para muestras independientes, T de Student para muestras independientes, por tratarse de una prueba paramétrica con dos grupos. Los resultados de ésta comparación de medias aclarará si existen diferencias o no entre las actitudes de los alumnos que provienen de un grupo u otro. Para complementar este análisis se realiza el cuarto objetivo, *conocer las diferencias entre las actitudes de las estadísticas según el número de asignaturas estadístico-matemáticas* que haya cursado el alumno. Este análisis se realiza a través de una prueba paramétrica para más de dos muestras, ANOVA de un factor.

Se termina con el objetivo quinto, para ello se realiza una prueba de coeficientes de correlación de Pearson, y se pretende *conocer si las distintas actitudes hacia la estadística se relacionan con el Rendimiento académico alcanzado*.

## CAPÍTULO 6: RESULTADOS

### 6.1 Descripción de las actitudes hacia la estadística

Una vez que han analizado los datos, el primer apartado cumple con el primer objetivo de describir las actitudes hacia la estadística. Primeramente se hace un análisis dividido por las 6 categorías que queda organizado en las siguientes:

- *Afecto por la estadística*: 3, 4, 15, 18, 19, 28
- *Competencia cognitiva*: 5, 11, 26, 31, 32, 35
- *Dificultad*: 6, 8, 22, 24, 30, 34, 36
- *Esfuerzo empleado para la estadística*: 1, 2, 14, 27
- *Interés por la estadística*: 12, 20, 23, 29
- *Valores hacia la estadística*: 7, 9, 10, 13, 16, 17, 21, 25, 33

La finalidad de este apartado es conocer qué ítems tiene mayor porcentaje en las distintas opciones de respuestas:

- CD: Completamente en Desacuerdo
- D: Desacuerdo
- AD: Algo en Desacuerdo
- Ni A ni D: Ni Acuerdo ni Desacuerdo
- AA: Algo de Acuerdo
- A: De Acuerdo
- CA: Completamente de Acuerdo

Partimos de una ligera cuestión, que es si las diferentes actitudes hacia la estadística, se diferencian a si es un chico o una chica. Para ello se utiliza un estudio descriptivo de las medias, utilizando las distintas categorías analizadas de Actitudes hacia la Estadística. Como podemos ver en la siguiente tabla (Tabla 0), podemos ver los resultados de las medias entre hombre y mujer del cuestionario.

Como vemos, el número de chicas matriculadas superan más del doble de la de los chicos. El cuestionario ha sido pasado para 134 chicas y 18 chicos. Aun así, la media de los hombres está en todas las categorías por encima de la media de las mujeres. Es por

eso que se resume que los chicos tienen mejores actitudes hacia la estadística que la de las chicas inicialmente.

Tabla 0. Estadísticos descriptivos para las medias de las categorías diferenciando en Hombres y Mujeres

<b>Estadísticos de grupo</b>				
	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>
<b>AFECTO</b>	Mujer	134	3,6281	,93366
	Hombre	18	4,0463	,94247
<b>COMPETENCIA</b>	Mujer	134	4,5373	,84729
	Hombre	18	4,7685	,72342
<b>DIFICULTAD</b>	Mujer	134	2,9712	,70874
	Hombre	18	3,2381	,62558
<b>VALORES</b>	Mujer	134	4,7728	,88427
	Hombre	18	5,0926	,91327
<b>INTERÉS</b>	Mujer	134	5,2220	,96735
	Hombre	18	5,4167	1,02899
<b>ESFUERZO</b>	Mujer	134	6,4590	,61175
	Hombre	18	6,2500	,75245
<b>TOTAL</b>	Mujer	134	27,5904	3,54105
	Hombre	18	28,8122	3,08281

Si se toma en consideración los ítems de la primera categoría, de Afecto hacia la estadística, se ha obtenido una caracterización que se puede ver en la Tabla 1. A través de este análisis se puede decir que los ítems han sido respondidos en torno a la media. Los estudiantes mayoritariamente no muestran una actitud en contra de la asignatura, pero tampoco se ven muy receptivos. Como se ve, los ítems 3 y 19, '*Me gustará la estadística*' y '*Disfrutaré de las clases de estadística*' han obtenido puntuaciones altas, con 4.24 y 4.19 respectivamente, ya que más del 36% han puntuado que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con tales ítems.

En esta categoría se puede ver la ansiedad del grupo a la hora de afrontar las clases estadísticas. Utilizando los ítems '*Estoy asustado con la estadística*' o '*Me sentiré inseguro cuando tenga que hacer problemas estadísticos*' y '*Estaré bajo estrés durante las clases de estadística*' (ítems 28, 4, 18) vemos como más del 60% padece cierta



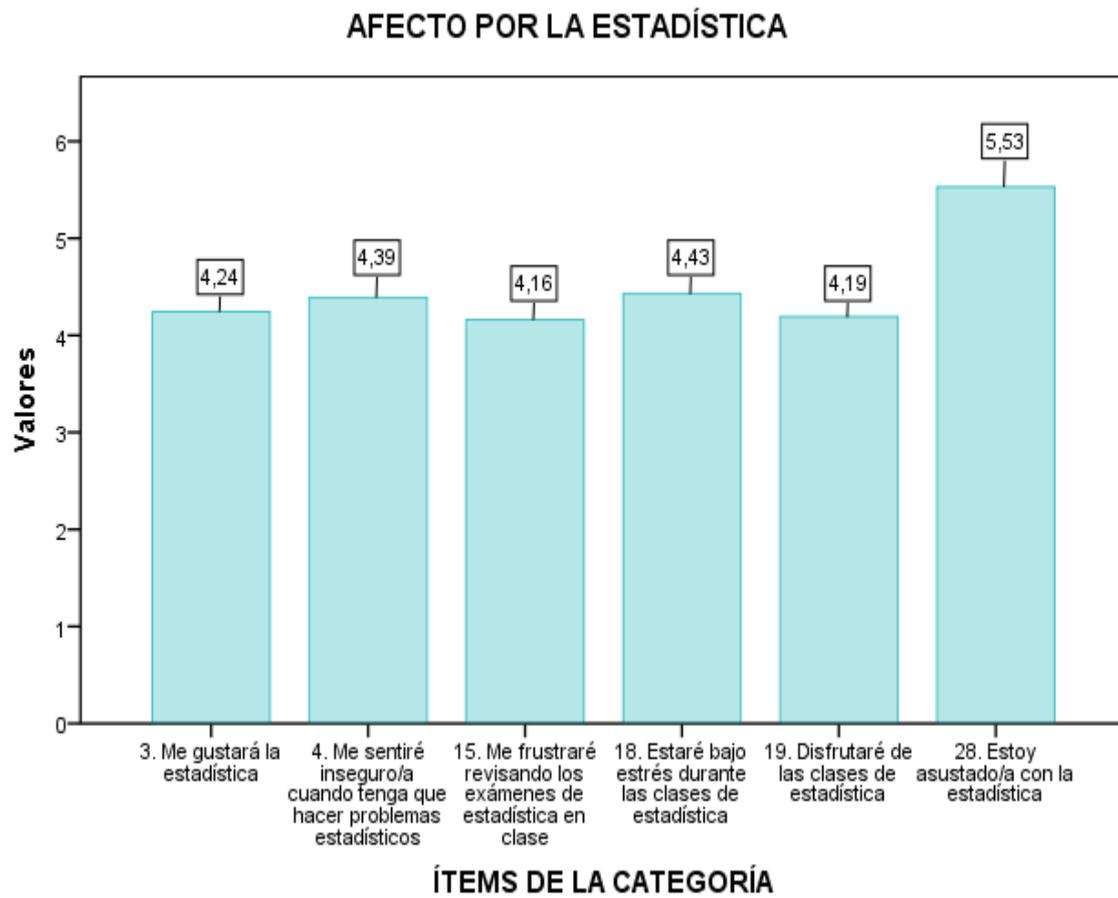
ansiedad a las clases, así como que se sienten asustados con la estadística, con una media del 5.33, siendo éste ítem el más alto de la categoría. Podemos visualizar estas medias en el Gráfico 1

Nos encontramos entonces con un grupo dispuesto a estudiar estadística, y que medianamente piensa que le gustará la asignatura, pero que se sienten completamente inseguros y asustados a la hora de empezarla.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos para las respuestas a los ítems de la categoría de Afecto por la estadística

	<i>CD</i>	<i>D</i>	<i>AD</i>	<i>Ni A ni D</i>	<i>AA</i>	<i>A</i>	<i>CA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>DT</i>
<b>3. Me gustará la estadística</b>	4,61%	6,58%	11,18%	36,18%	21,05%	15,13%	4,61%	4.24	1.44
<b>4. Me sentiré inseguro/a cuando tenga que hacer problemas estadísticos</b>	3,29%	8,55%	10,53%	29,61%	28,29%	10,53%	9,21%	4.39	1.46
<b>15. Me frustraré revisando los exámenes de estadística en clase</b>	3,95%	8,55%	11,18%	44,74%	12,50%	8,55%	9,87%	4.16	1.50
<b>18. Estaré bajo estrés durante las clases de estadística</b>	3,29%	6,58%	10,53%	30,92%	30,26%	9,21%	9,21%	4.43	1.41
<b>19. Disfrutaré de las clases de estadística</b>	2,63%	5,26%	14,47%	39,47%	19,74%	13,82%	3,29%	4.19	1.35
<b>28. Estoy asustado/a con la estadística</b>	1,97%	4,61%	7,24%	12,50%	23,03%	19,74%	30,92%	5.33	1.58

Gráfico 1. Gráfico de Barras para las respuestas a los ítems de la categoría de Afecto por la Estadística



Seguimos con la segunda categoría de Competencia Cognitiva. Esta categoría pretende conocer el grado de competencia que tiene el grupo analizado sobre estadística. Como podemos ver en la Tabla 2, es un grupo con actitud positiva hacia la estadística. Todos los ítems están por encima de la media, destacando el ítem 31, *'Puedo aprender estadística'*, con un 6.02 de media, con más de un 60% de respuestas que están de Acuerdo o Completamente de acuerdo. También, el ítem 32, de *'voy a entender la estadística'* nos da información de la percepción que tienen sobre la asignatura, con una media de 5.19.

Por este lado vemos que el grupo es favorable al estudio de la signatura, y que son positivos a la hora de pensar que tienen los conocimientos cognitivos necesarios y que no les costará ningún problema aprender otros nuevos, ya que los ítems 5 y 11, de *'voy a tener problemas para entender la estadística debido a mi manera de pensar'* o *'no tendré idea de lo que se aborde en este curso de estadística'* tienen puntuaciones moderadas sobre la media, 3.82 y 3.10, respectivamente.

Esto quiere decir que inicialmente no tienen una idea preconcebida de qué es la estadística, qué es lo que van a aprender y qué es lo que saben, aun así su actitud y su percepción sobre cómo les irá en la asignatura es favorable.

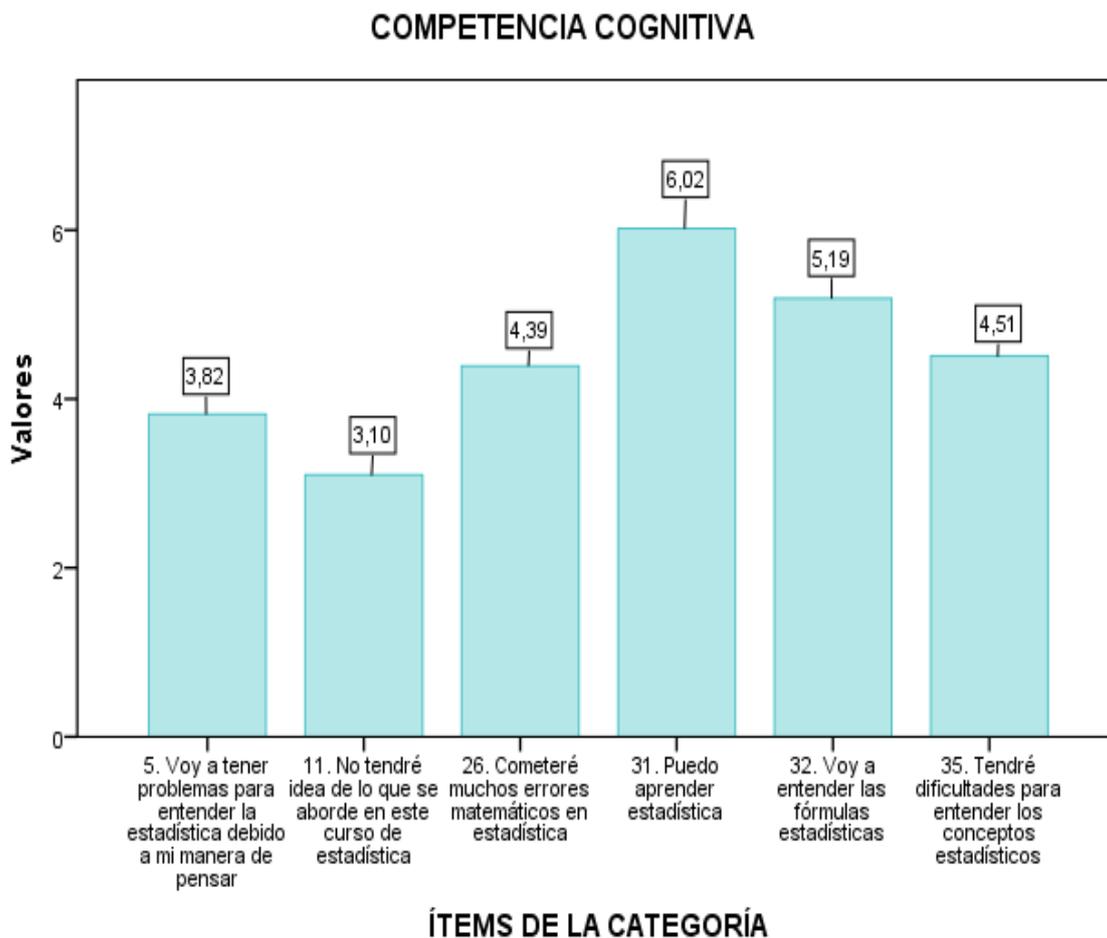


Tabla 2. Estadísticos descriptivos para las respuestas a los ítems de la categoría de Competencia cognitiva

	<b>CD</b>	<b>D</b>	<b>AD</b>	<b>Ni D ni A</b>	<b>AA</b>	<b>A</b>	<b>CA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>DT</b>
<b>5. Voy a tener problemas para entender la estadística debido a mi manera de pensar</b>	6,6%	10,5%	17,8%	39,5%	14,5%	7,24%	3,95%	3.82	1.40
<b>11. No tendré idea de lo que se aborde en este curso de estadística</b>	13,8%	22,4%	19,1%	34,9%	5,92%	2,63%	1,32%	3.10	1.35
<b>26. Cometeré muchos errores matemáticos en estadística</b>	2,6%	3,9%	13,8%	38,2%	23,0%	9,87%	8,55%	4.39	1.34
<b>31. Puedo aprender estadística</b>	39,5%	34,9%	16,4%	8,6%	16,5%	34,87%	39,47%	6.02	1.07
<b>32. Voy a entender las fórmulas estadísticas</b>	17,8%	26,3%	21,1%	28,9%	21,1%	26,32%	17,76%	5.19	1.25
<b>35. Tendré dificultades para entender los conceptos estadísticos</b>	1,3%	5,9%	9,9%	36,8%	23,7%	13,82%	8,55%	4.51	1.33

En el siguiente gráfico podemos visualizar las medias de la categoría de Competencia Cognitiva. Así vemos por encima a los ítems de ‘*Puedo aprender estadística*’ y ‘*Voy a entender las fórmulas estadísticas*’.

Gráfico 2: Gráfico de Barras para las respuestas a los ítems de la categoría de Competencia Cognitiva



Siguiendo con este análisis que establece que los alumnos tienen predisposición a realizar la asignatura de forma favorable, aunque inicialmente no tengan una idea de qué es lo que se va a estudiar, analizamos la categoría de Dificultad.

Esta categoría pretende conocer el grado de dificultad que los alumnos ven en la asignatura de la estadística. En general, a la estadística se la ve como una asignatura completamente técnica (ítem 34), ya que los resultados se encuentran en torno a la media, con un 40.1% de resultados que no están ni de Acuerdo ni en Desacuerdo, pero también otro 42% aproximadamente está de acuerdo. Alcanza una media de 4.70

También nos hace pensar esto el resto de los ítems de la categoría, '*Aprender estadística requiere mucha disciplina*' o '*La estadística implica muchos cálculos*', que con 5.31 y 5.47 de media, nos muestra como los alumnos piensan que la estadística es una asignatura realmente difícil (la mayoría de las puntuaciones se encuentran en torno al Acuerdo y al Completamente de acuerdo).

Sin embargo, sí que piensan que las fórmulas estadísticas son medianamente fáciles de entender (ítem 6), en una primera toma, y que tampoco necesitan más tiempo de lo normal para poder decir que han aprendido estadística (ítem 22). El ítem 6 tiene más de un 60% de respuestas en Algo en Desacuerdo, y ni de Acuerdo ni en Desacuerdo, y el ítem 22 es unánime, teniendo más del 90% en respuestas negativas. Tienen las medias más bajas de esta categoría con 3.41 y 2.99.

Aun así, el grupo analizado no toma la estadística como una asignatura complicada (ítem 8), la solución para esta pequeña dificultad a la que se tienen que enfrentar a la hora de empezar la asignatura puede estar cambiando la forma de pensar que tienen los alumnos sobre la estadística.

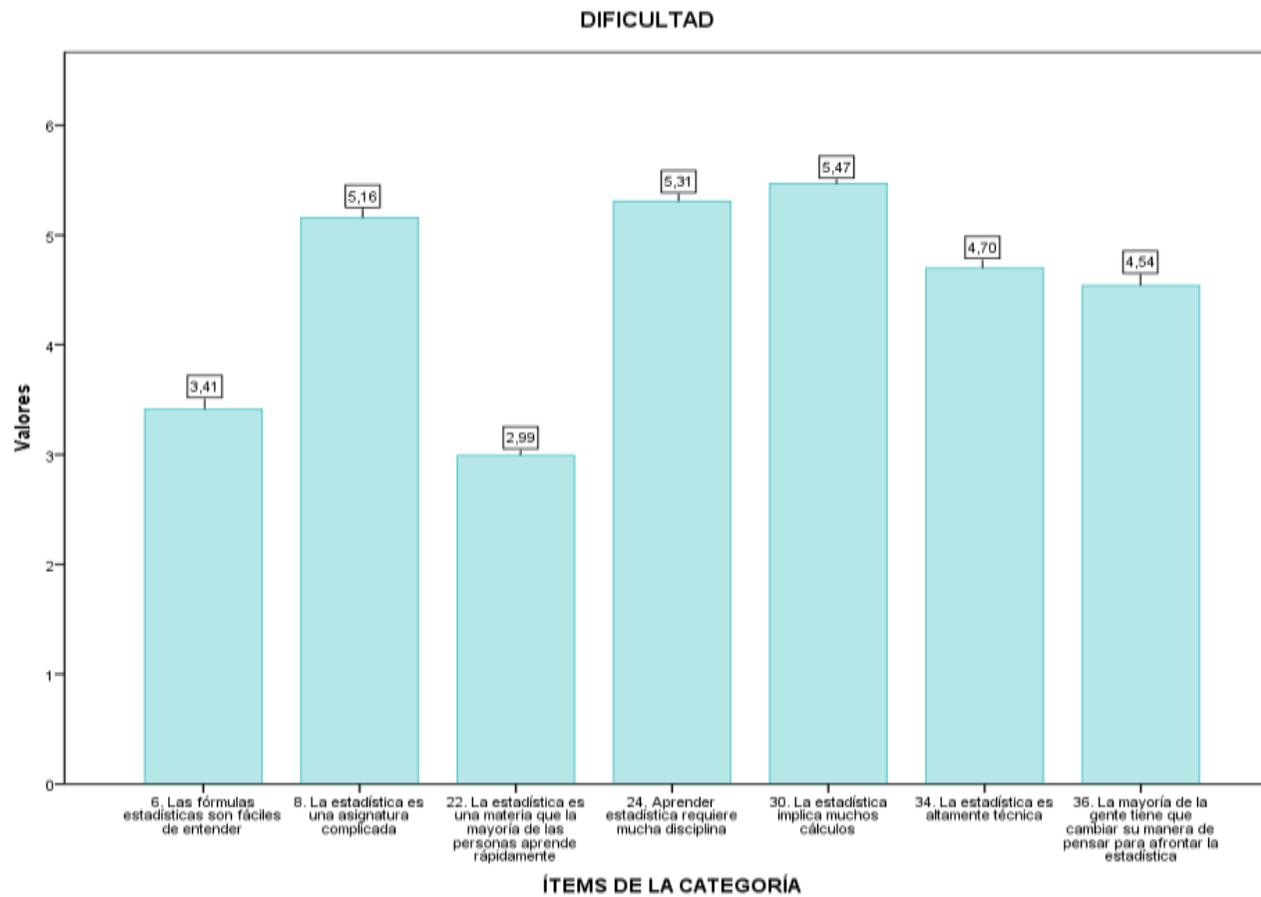


Tabla 3. Estadísticos descriptivos para las respuestas a los ítems de la categoría de Dificultad

	<i>C D</i>	<i>D</i>	<i>A D</i>	<i>Ni D ni A</i>	<i>A A</i>	<i>A</i>	<i>C A</i>	<i>MEDIA</i>	<i>D T</i>
<b>6. Las fórmulas estadísticas son fáciles de entender</b>	10,5%	12,5%	25,0%	36,8%	9,21%	3,95%	1,97%	3.41	1.34
<b>8. La estadística es una asignatura complicada</b>	2,63%	0,7%	5,9%	23,7%	17,11%	31,6%	17,8%	5.16	1.42
<b>22. La estadística es una materia que la mayoría de las personas aprende rápidamente</b>	12,5%	23,0%	24,3%	34,2%	5,26%	0,0%	0,66%	2.99	1.18
<b>24. Aprender estadística requiere mucha disciplina</b>	0,0%	0,0%	3,9%	23,0%	24,34%	35,5%	13,2%	5.31	1.09
<b>30. La estadística implica muchos cálculos</b>	0,0%	1,3%	3,3%	17,1%	22,37%	32,2%	23,0%	5.47	1.21
<b>34. La estadística es altamente técnica</b>	0,7%	0,0%	7,9%	40,1%	21,71%	21,7%	6,58%	4.70	1.18
<b>36. La mayoría de la gente tiene que cambiar su manera de pensar para afrontar la estadística</b>	2,6%	3,3%	5,9%	49,3%	13,16%	15,8%	9,87%	4.54	1.34

En el siguiente gráfico se pueden visualizar estos contenidos.

Gráfico 3: Gráfico de Barras para las respuestas a los ítems de la categoría de Dificultad



Continúa el análisis con la categoría de Esfuerzo empleado para la Estadística y lo podemos ver en la Tabla 4. Concluye con lo que ya íbamos viendo en el estudio. Los alumnos están predispuestos a estudiar la asignatura de estadística. Esta categoría tiene todos sus ítems muy por encima de la media, a más de 6.27 de puntuación. El ítem más significativo deja ver la actitud favorable de los estudiantes, y su intención de *‘asistir a todas las clases de estadística’* que tiene un 74.3% de las respuestas que están completamente de acuerdo.

Igualmente se ve la actitud propensa a la estadística, cuando las respuestas del cuestionario marcan en torno a un 63% en los ítems de *‘me propongo completar todas mis tareas estadísticas’* y *‘tengo la intención de trabajar duro en mi curso de estadística’*.

En la siguiente tabla y gráfico de barras se visualizan los resultados de la categoría.

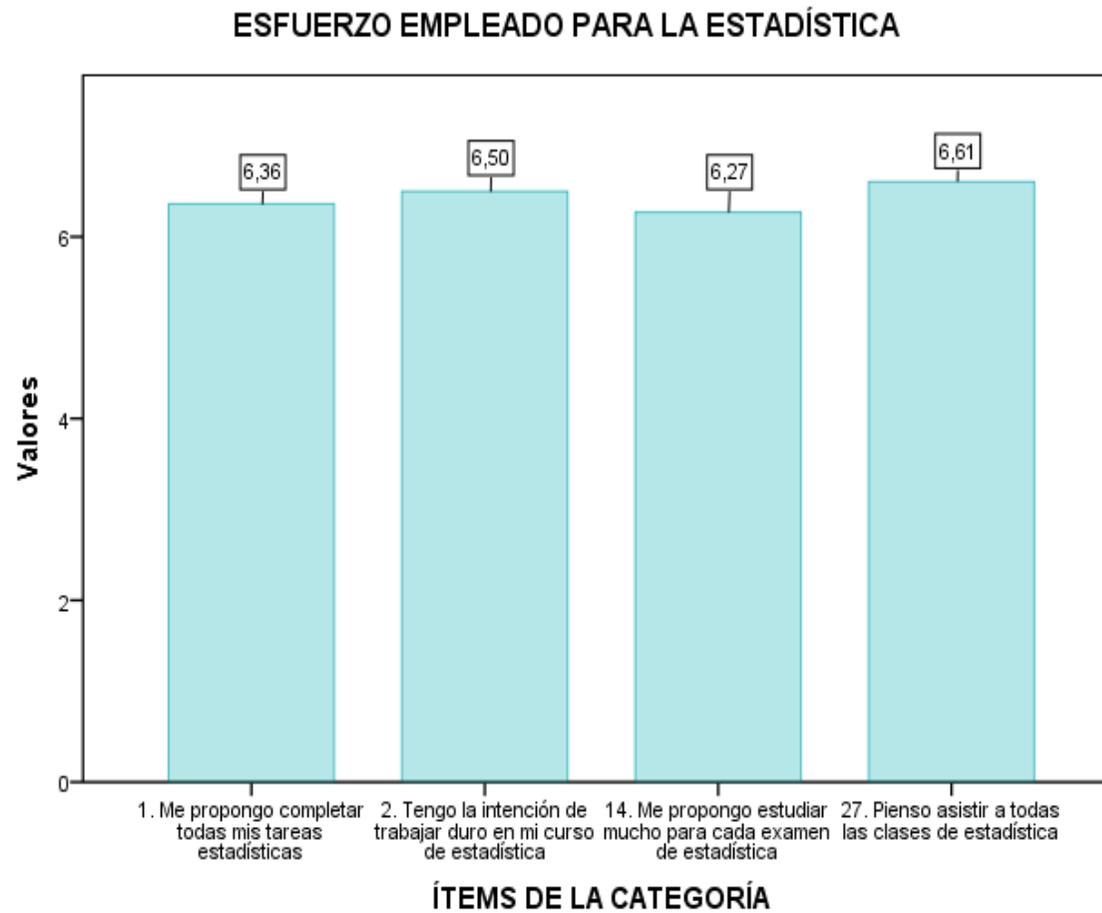


Tabla 4. Estadísticos descriptivos para las respuestas a los ítems de la categoría de Esfuerzo empleado para la estadística

	<i>CD</i>	<i>D</i>	<i>AD</i>	<i>Ni D ni A</i>	<i>AA</i>	<i>A</i>	<i>CA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>DT</i>
<b>1. Me propongo completar todas mis tareas estadísticas</b>	0,0%	0,0%	0,0%	7,2%	12,5%	17,1%	63,2%	6.36	0.96
<b>2. Tengo la intención de trabajar duro en mi curso de estadística</b>	0,7%	0,7%	0,0%	0,7%	6,6%	27,6%	63,8%	6.50	0.87
<b>14. Me propongo estudiar mucho para cada examen de estadística</b>	0,0%	0,0%	0,7%	5,3%	9,2%	36,2%	48,7%	6.27	0.88
<b>27. Pienso asistir a todas las clases de estadística</b>	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	7,2%	15,1%	74,3%	6.61	0.76



Gráfico 4: Gráfico de Barras para las respuestas a los ítems de la categoría de Esfuerzo empleado para la Estadística.



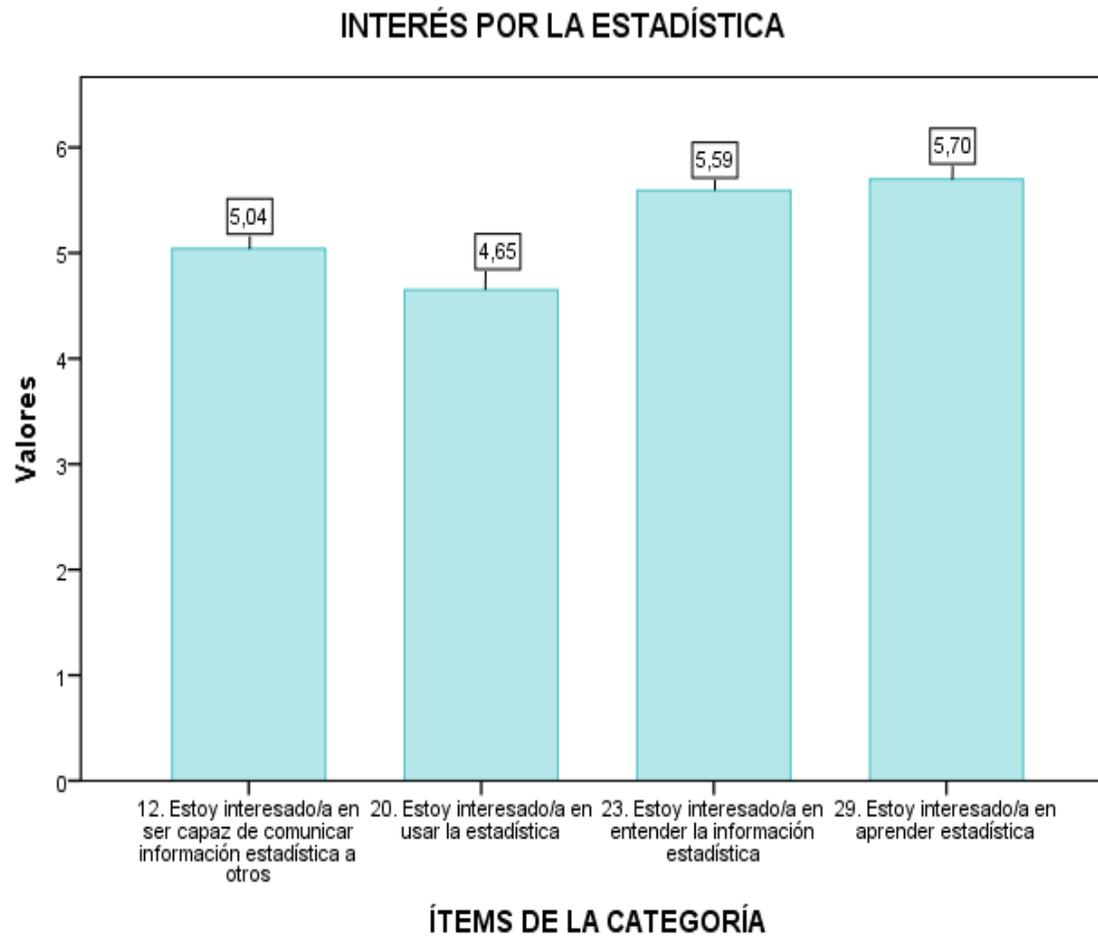


El grupo de alumnos se encuentra en un punto intermedio de interés hacia la estadística. Las puntuaciones obtenidas, como se pueden ver en la Tabla 5, ayudan a afianzarnos sobre que los alumnos tienen interés en entender la información estadística, y en aprender la estadística. Las medias para estos ítems, 23 y 29, están por encima de la media, 5.59 y 5.70 respectivamente, y las puntuaciones de respuestas están por encima del 60% de alumnos que están de acuerdo con tales ítems.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos para las respuestas a los ítems de la categoría Interés por la estadística

	<i>CD</i>	<i>D</i>	<i>AD</i>	<i>Ni D ni A</i>	<i>AA</i>	<i>A</i>	<i>CA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>DT</i>
<b>12. Estoy interesado/a en ser capaz de comunicar información estadística a otros</b>	0,7%	1,3%	4,6%	27,0%	30,9%	24,3%	11,2%	5.04	1.17
<b>20. Estoy interesado/a en usar la estadística</b>	2,0%	3,9%	11,2%	26,3%	26,3%	17,8%	11,2%	4.65	1.49
<b>23. Estoy interesado/a en entender la información estadística</b>	0,0%	0,7%	2,6%	15,8%	26,3%	27,0%	27,6%	5.59	1.16
<b>29. Estoy interesado/a en aprender estadística</b>	0,0%	1,3%	2,6%	10,5%	21,1%	34,9%	28,9%	5.70	1.23

Gráfico 5: Gráfico de Barras para las respuestas a los ítems de la categoría de Interés por la Estadística



Si con la categoría anterior se pretende conocer el interés que tienen los alumnos que van a afrontar la asignatura de estadística, con la última categoría de Valores hacia la Estadística, se verá el conocimiento y la idea que tiene el grupo sobre en qué le favorecerá en su vida cotidiana tal materia.

Como podemos ver en la siguiente Tabla 6 en esta categoría, destaca por encima el ítem 9 de *'La estadística debe ser parte necesaria de mi formación como profesional'* que cuenta con una media de 5.40, la más alta de esta categoría y que asegura que los alumnos le dan un valor alto a la estadística profesionalmente hablando. También asegura esto el ítem 10, *'Las habilidades estadísticas me facilitarán conseguir un empleo'*, con puntuaciones por encima de la media, 4.89, con lo que la estadística está bien valorada por los alumnos como futuros profesionales.

Los ítems están algo por debajo de las medias con el mayor número de respuestas que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo. El resto de puntuaciones bajas suponen significados positivos. Al encontrarnos con ítems negativos como: *'La estadística carece de valor'*, *'La estadística no es útil para el profesional común'*, *'La estadística es irrelevante en mi vida cotidiana'* o *'La estadística no tendrá aplicación en mi profesión'*, realmente tenemos puntuaciones bajas para las medias como: 2.73, 2.53, 2.64 ó 3.23, pero realmente suponen todo lo contrario. Con lo que se puede afirmar que la asignatura es altamente valorada por los alumnos, le dan aplicación tanto en su vida cotidiana, como en su vida profesional. Saben que tiene aplicación a la hora de encontrar un empleo y que es parte indispensable de un trabajador común.

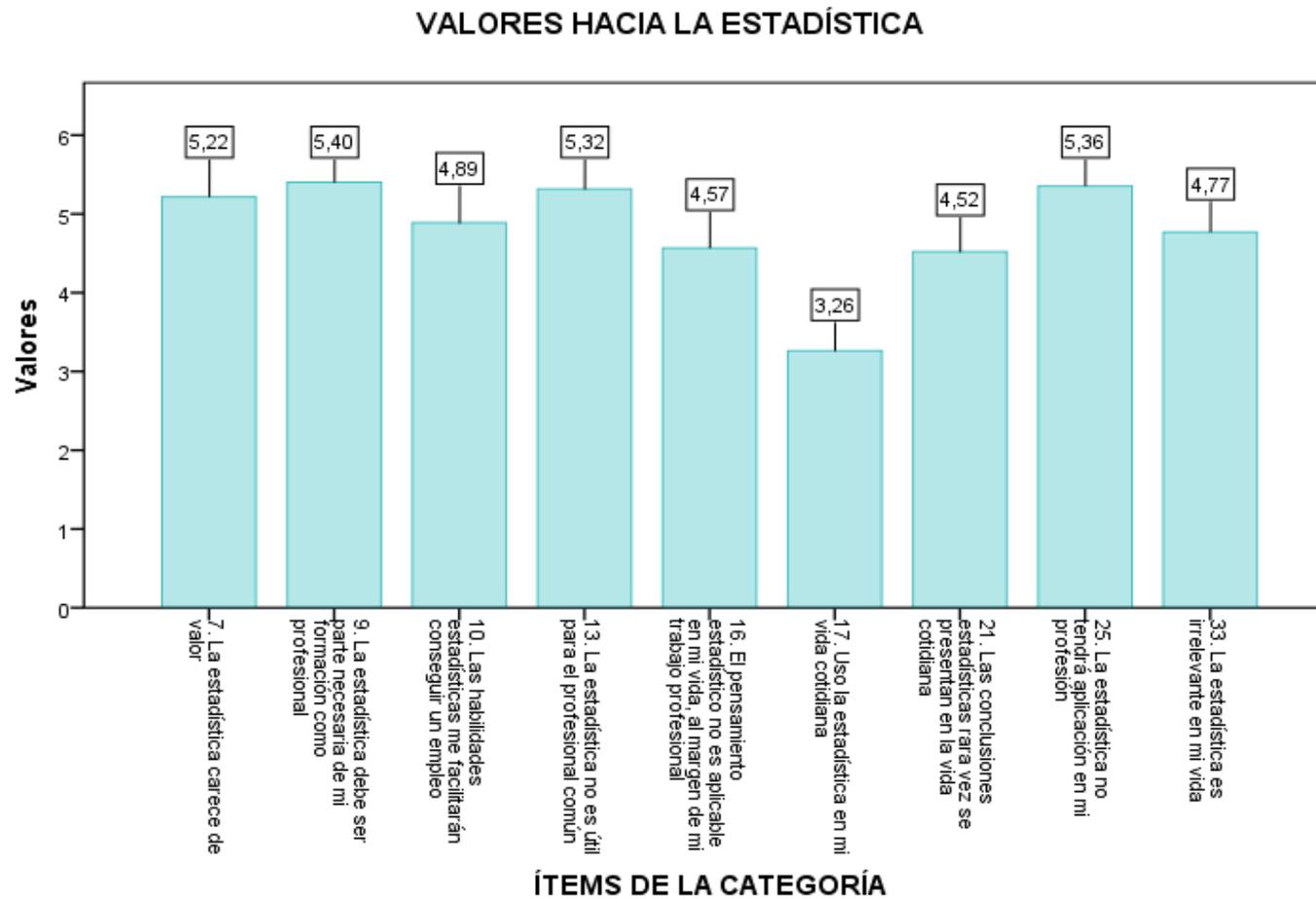
Si le aplicamos una pequeña modificación a las medias, cambiando los ítems invertidos para así conseguir medias reales, podemos ver, como en el siguiente Gráfico 6, que todos los ítems destacan por encima de la media significativamente, lo que asegura el valor que le dan los alumnos a la estadística.



Tabla 6. Estadísticos descriptivos para las respuestas a los ítems de la categoría Valores hacia la estadística

	<i>CD</i>	<i>D</i>	<i>AD</i>	<i>Ni D ni A</i>	<i>AA</i>	<i>A</i>	<i>CA</i>	<i>MEDIA</i>	<i>DT</i>
<b>7. La estadística carece de valor</b>	24,3%	25,0%	12,5%	30,3%	3,95%	2,63%	0,66%	2.73	1.47
<b>9. La estadística debe ser parte necesaria de mi formación como profesional</b>	19,1%	32,9%	21,1%	23,7%	21,05%	32,89%	19,08%	5.40	1.16
<b>10. Las habilidades estadísticas me facilitarán conseguir un empleo</b>	13,2%	18,4%	22,4%	39,5%	22,37%	18,42%	13,16%	4.89	1.24
<b>13. La estadística no es útil para el profesional común</b>	26,3%	28,3%	15,1%	19,7%	6,58%	1,32%	0,66%	2.53	1.56
<b>16. El pensamiento estadístico no es aplicable en mi vida, al margen de mi trabajo profesional</b>	10,5%	15,1%	19,7%	40,8%	5,92%	5,26%	1,97%	3.38	1.41
<b>17. Uso la estadística en mi vida cotidiana</b>	2,0%	3,9%	19,1%	27,0%	19,08%	3,95%	1,97%	3.26	1.64
<b>21. Las conclusiones estadísticas rara vez se presentan en la vida cotidiana</b>	7,9%	20,4%	15,1%	40,8%	7,24%	5,26%	3,29%	3.48	1.41
<b>25. La estadística no tendrá aplicación en mi profesión</b>	25,0%	30,3%	11,8%	25,7%	3,95%	1,97%	1,32%	2.64	1.41
<b>33. La estadística es irrelevante en mi vida</b>	11,8%	23,0%	14,5%	39,5%	6,58%	1,32%	3,29%	3.23	1.40

Gráfico 6: Gráfico de Barras para las respuestas a los ítems de la categoría de Valor hacia la Estadística con medias invertidas



## 6.2 Descripción de las actitudes hacia la estadística con niveles globales

En efecto, las medias alcanzadas por cada una de las categorías muestran una relativa puntuación alta. Las puntuaciones altas corresponden a actitudes positivas dentro de la categoría, y al contrario, las puntuaciones bajas suponen una ansiedad en ese campo de estudio. La puntuación más baja se encuentra en la dificultad (3 puntos de media). Una puntuación baja en dificultad significa que la asignatura para los alumnos les parece difícil. A su vez, el componente afectivo también tiene resultados bajos, aunque se encuentren por medio de la media (3.68). Por tanto hay que hacer bastante hincapié en estas dos secciones de las actitudes hacia la estadística, puesto que son la que más ansiedad presenta para el grupo a la hora de afrontar la asignatura.

Sin embargo en las categorías de Competencia Cognitiva, Valores hacia la estadística, Interés y Esfuerzo, se encuentran medias más elevadas. Está claro que el grupo cuenta con una idea inicial de estadística sobre la que se puede trabajar, les interesa (5.25) y están dispuestos a esforzarse (6.43) por conseguir el rendimiento adecuado.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos para las respuestas de los ítems de las Categorías

	<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACIÓN TÍPICA</b>
<b>AFECTO</b>	3.68	0.94
<b>COMPETENCIA</b>	4.56	0.83
<b>DIFICULTAD</b>	3.00	0.70
<b>VALORES</b>	4.81	0.89
<b>INTERÉS</b>	5.25	0.97
<b>ESFUERZO</b>	6.43	0.63

### **6.3 Relación entre las Actitudes hacia la Estadística y otras variables Educativas del alumno**

Este apartado trata el segundo objetivo marcado en el trabajo para recabar información sobre las variables de Autoconcepto, Rendimiento Previo y Expectativa sobre la asignatura de Estadística, respecto a las seis categorías de las variables: Afecto, Competencia Cognitiva, Dificultad, Valores, Interés y Esfuerzo empleado. Para ello se realiza un coeficiente de correlación de Pearson, ya que todas las variables han sido medidas en escala.

Una vez terminada la tabla de correlación (Tabla 8), se analiza la relación entre las variables. Como era de esperar la mayoría de las variables se relacionan.

Se puede decir con un nivel de confianza próximo al 100% (por estar por debajo del nivel de significación de 0.01) que existe correlación moderada entre el Afecto por la estadística y el Autoconcepto, y una correlación más baja con la variables de la Rendimiento Previo y las Expectativas. Los valores de coeficiente de Pearson para esta categoría son  $r=0.489$ ,  $r=0.384$  y  $r=0.366$ . El signo positivo de la correlación indica una tendencia a que los sujetos con alto Autoconcepto de ellos mismos y de sus conocimientos previos, de Rendimiento Previo sobre las notas que han tenido en asignaturas estadístico-matemáticas y de Expectativas sobre la asignatura, tengan también altos niveles de Afecto por la nueva asignatura de Estadística que van a cursar.

A la vez que el Afecto, la Competencia tiene unos resultados similares. La variable de Competencia alcanza unos valores de correlación de Pearson bastante altos,  $r=0.560$  para la variable de Autoconcepto,  $r=0.453$  para la variable de Rendimiento Previo y  $r=0.377$  para la variable de Expectativas. A estos valores se le asocia un nivel de significación de 0.000, y al estar por debajo de 0.01, se puede afirmar con una confianza mayor al 99% que existe correlación significativa entre la Competencia Cognitiva y éstas tres variables, así, entre mayor sea el Autoconcepto, la Rendimiento Previo y la Expectativa del alumno, mayor será la Competencia Cognitiva.

A mayor Competencia y Afecto, mayor nivel tendrá en las distintas variables educativas estudiadas, y también ocurre con la categoría del Interés. Respecto a la categoría de Interés hacia la Estadística se afirma que existe correlación con el resto de variables estudiadas, y se tiene una seguridad de más de un 99%. La correlación de

Pearson en éste caso, alcanza los valores de  $r=0.444$  para la variable del Autoconcepto,  $r=0.349$  para la variable de Rendimiento Previo y  $r= 0.329$  para la variable de Expectativas.

Tabla 8. Tabla de coeficientes de correlación de Pearson con las categorías de variables

		AUTOCONCEPTO	RENDIMIENTO PREVIO	EXPECTATIVA
<b>AFECTO</b>	Correlación de Pearson	,489**	,384**	,366**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
<b>COMPETENCIA</b>	Correlación de Pearson	,560**	,453**	,377**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
<b>DIFICULTAD</b>	Correlación de Pearson	,376**	,286**	,084
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,303
<b>VALORES</b>	Correlación de Pearson	,336**	,272**	,239**
	Sig. (bilateral)	,000	,001	,003
<b>INTERÉS</b>	Correlación de Pearson	,444**	,349**	,329**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000
<b>ESFUERZO</b>	Correlación de Pearson	,138	,097	,210**
	Sig. (bilateral)	,089	,233	,009
<b>TOTAL</b>	Correlación de Pearson	,574**	,452**	,395**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Estas tres categorías sí tienen correlación con todas las variables, sin embargo, el resto de las categorías no tienen correlaciones significativas con todas las variables educativas que se estudian. Se puede decir que las categorías de Dificultad y Valores hacia la estadística si tienen una correlación con el Autoconcepto, y se puede afirmar con un nivel de seguridad de casi el 100%, alcanzando los valores de  $r=0.376$  para la categoría de Dificultad y  $r= 0.336$  para la categoría de Valores. También tienen correlación, aunque baja, con la variable de la Rendimiento Previo, alcanzando el valor de Pearson,  $r= 0.272$

para la categoría de Dificultad, y  $r= 0.272$  para la categoría de Valores, y se puede afirmar ya que dispone de un grado de significación de casi el 100% (menor de 0.01).

Con la categoría de Valores hacia la estadística sí podemos afirmar que existe una correlación con la variable de Expectativas, con un grado de significación de 0.003, pero no con la categoría de Dificultad. Al encontrarnos con un ítem invertido, se puede afirmar que a mayor dificultad, más fácil te parece y por tanto mejor Autoconcepto y Rendimiento Previo tienes en este aspecto, aunque no por ello mejores Expectativas, ya que no podemos saber si hay correlación o no puesto que no disponemos de un grado de significación menor de 0.01.

Por último, con la categoría de Esfuerzo no se puede afirmar que exista correlación con las variables de Autoconcepto y Rendimiento Previo, aunque sí con la variable de Expectativas. Con un nivel de confianza del 99% (grado de significación de 0.009) se puede afirmar que existe correlación aunque muy baja,  $r= 0.210$  entre el Esfuerzo empleado para la asignatura de Estadística y las Expectativas que se tiene sobre la materia. Por tanto, a mayor Esfuerzo, hay una tendencia de que también serán mayores las Expectativas que se tengan sobre cómo te irá la asignatura.

En general, se puede afirmar que la variable que se ve más afectada por la correlación es el Autoconcepto. Con un valor de coeficiente de Pearson de  $r=0.574$  y un nivel de significación de aproximadamente un 100% se establece una correlación bastante alta con las distintas categorías estudiadas. Así, entre más puntuaciones tengas en Afecto, Interés, Dificultad, Competencia Cognitiva, Valor y Esfuerzo, mejores serán tus puntuaciones de Autoconcepto.

## Exploración de la relación entre las variables de Autoconcepto, Rendimiento Previo y Expectativas.

Siguiendo con un análisis entre las variables educativas entre ellas, se vuelve a realizar una tabla de coeficientes con la correlación de Pearson (al ser variables medidas en escala). Los resultados muestran que unas variables se relacionan con otras aunque con correlaciones bajas. En general, los resultados de las correlaciones de las variables se muestran parecidas a las relaciones de las variables con las características, analizadas anteriormente, es decir, las más características son las relacionadas con el Autoconcepto.

Como podemos ver en la Tabla 9, el total muestra una puntuación en la correlación de Pearson de  $r= 0.574$  y se puede afirmar esta relación con un nivel de significación de 0.000. Entre ellas, las correlaciones entre variables más altas se estudian entre el Rendimiento Previo y el Autoconcepto. Alcanza altos valores de coeficientes de Pearson,  $r=0.805$ , y se puede afirmar esta correlación con un nivel de confianza de casi el 100% (grado de significación 0.000). Por tanto, entre más alta hayan sido las calificaciones del alumno en su formación anterior, mejor autoconcepto tiene de sí mismo y mejor afrontará la estadística en el nuevo curso.

Tabla 9. Tabla de coeficientes de correlación de Pearson entre las variables de Autoconcepto, Rendimiento Previo y Expectativas

		RENDIMIENTO		
		AUTOCONCEPTO	PREVIO	EXPECTATIVAS
<b>AUTOCONCEPTO</b>	Correlación de Pearson	1	,805**	,318**
	Sig. (bilateral)		,000	,000
<b>RENDIMIENTO</b>	Correlación de Pearson	,805**	1	,320**
	Sig. (bilateral)	,000		,000
<b>EXPECTATIVAS</b>	Correlación de Pearson	,318**	,320**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	
<b>TOTAL</b>	Correlación de Pearson	,574**	,452**	,395**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

## 6.4 Incidencia del Tipo de Bachillerato en las Actitudes

Este apartado pretende saber si existen diferencias entre las distintas categorías establecidas para las actitudes de la estadística en función al Tipo de Bachillerato que haya cursado el alumnado antes de entrar en la carrera y afrontar esta asignatura estadística. Así se estudiaría el objetivo dos marcado en este estudio. Para ello, se realiza una prueba paramétrica, ya que las hipótesis se refieren a parámetros de las poblaciones. Al encontrarse con medias para dos grupos independientes se realiza una Prueba T de Student. Los grupos quedan dividido de la siguiente forma:

- Grupo 1: Bachillerato de Artes, Ciencias Sociales y Humanidades
- Grupo 2: Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y Tecnología

Para empezar se redacta la hipótesis nula del Total de las categorías, que será la igualdad entre las actitudes hacia la estadística ( $H_0 = \mu_1 = \mu_2$ ), y eso deja que la hipótesis alternativa sea la existencia de diferencias las actitudes hacia la estadística del alumnado dependiendo de si ha estudiado en un tipo de bachillerato u otro ( $H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$ ).

Antes de que siga el estudio de las muestras, hay que realizar un análisis de la homogeneidad de varianzas, porque para calcular el estadístico T hay que saber si las varianzas son iguales. Para analizar este supuesto se realiza una Prueba estadística de Levene (se puede ver en la Tabla 10). Como anteriormente, aquí también hemos analizado dos hipótesis. Una hipótesis nula sería la afirmación de la igualdad entre las varianzas; en cambio, la hipótesis alternativa será la contraria, de que existen diferencias entre ellas.

En este caso, suponiendo un error máximo tolerado del 5% ( $\alpha = 0.05$ ) y atendiendo a los grados de significación asociados a los valores estadísticos de Levene para el Total de las categorías, se obtiene un nivel de significación de  $p = 0.598$ , por lo que se mantiene la Hipótesis Nula (puesto que  $0.598 > 0.05$ ) lo que supone que con un nivel de confianza del 95% no se puede afirmar que exista diferencias entre las varianzas.

Una vez que se sabe que hay igualdad en las varianzas, se sigue con el análisis de la Tabla 10. Para el Total de las categorías y asumiendo la igualdad de varianzas la prueba T tiene un coeficiente de  $T = -2.057$ . Para esta prueba, se aplica un grado de significación de  $p = 0.042$ . Si se establece un error máximo permitido del 5% ( $\alpha = 0.05$ ) se rechaza la Hipótesis Nula (ya que  $p < \alpha$ ;  $0.042 < 0.05$ ), por lo tanto con un nivel de confianza del

95% se puede afirmar que existen diferencias entre las actitudes hacia la estadística y el tipo de Bachillerato que hayan cursado.

Para realizar un análisis individual hay que fijarse en el grado de Significación de la Prueba T de Student. Interesa que la significación esté por debajo de 0.05, ya que el error máximo tolerado es del 5%, por tanto, nos quedamos con la categoría de interés porque será la que de los resultados esperados.

Tabla 10. Tabla de coeficientes para la prueba T de Student para muestras independientes

		Prueba de muestras independientes				
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)
<b>AFECTO</b>	Se han asumido varianzas iguales	,203	,653	-1,218	141	,225
	No se han asumido varianzas iguales			-1,165	51,614	,249
<b>COMPETENCIA</b>	Se han asumido varianzas iguales	,001	,975	-1,449	141	,149
	No se han asumido varianzas iguales			-1,416	53,236	,162
<b>DIFICULTAD</b>	Se han asumido varianzas iguales	,042	,837	-1,478	141	,142
	No se han asumido varianzas iguales			-1,510	57,118	,137
<b>VALORES</b>	Se han asumido varianzas iguales	,111	,740	-1,751	141	,082
	No se han asumido varianzas iguales			-1,690	52,284	,097
<b>INTERÉS</b>	Se han asumido varianzas iguales	<b>2,723</b>	<b>,101</b>	<b>-2,424</b>	<b>141</b>	<b>,017*</b>
	No se han asumido varianzas iguales			-2,178	47,462	,034
<b>ESFUERZO</b>	Se han asumido varianzas iguales	1,033	,311	,356	141	,722
	No se han asumido varianzas iguales			,328	48,923	,745
<b>TOTAL</b>	Se han asumido varianzas iguales	<b>,279</b>	<b>,598</b>	<b>-2,057</b>	<b>141</b>	<b>,042*</b>
	No se han asumido varianzas iguales			-1,916	49,725	,061

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Para analizar la categoría del Interés hay que seguir los mismos pasos que con el Total de categorías. Primero se formula la hipótesis nula, donde se afirma que hay igualdad en el Interés de los alumnos por la estadística según el Tipo de Bachillerato cursado, y la hipótesis nula será que hay diferencias en el Interés en función del bachillerato cursado.

Se continua con el estudio de las varianzas que, comprobando el grado de significación para la prueba de Levene, se mantiene la hipótesis nula de igualdad de varianzas (ya que  $p > \alpha$ ;  $0.101 > 0.05$ ). Por tanto, con una confianza del 95% no se puede afirmar que existan diferencias entre las varianzas.

Nuevamente, ahora que se sabe que sí se han asumido varianzas iguales, se marca un error máximo del 5%. La prueba T da en la categoría de Interés un coeficiente de  $T = -2.424$  con un grado de significación de  $p=0.017$ . Entonces, se rechaza la Hipótesis nula ( $p < \alpha$ , ya que  $0.017 < 0.05$ ) y con una confianza del 95% podemos afirmar que existen diferencias en el Interés de los alumnos según el tipo de Bachillerato que hayan cursado.

Pero realmente, ¿Qué tipo de Bachillerato da a los alumnos mayor interés por la estadística? Para analizar esta pregunta hay que fijarse en la tabla de estadísticos descriptivos de la Prueba T (Tabla 11). Para el grupo 1 de bachillerato (Artes, Humanidades y Ciencias sociales) la media es de 5.12, sin embargo para el grupo 2 (Ciencias de la naturaleza y de la salud y Tecnología) la media es algo más alta, 5.58. Por tanto se puede afirmar que el mayor interés por la estadística, proviene de los alumnos que han cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias o Tecnología.

Tabla 11. Tabla de estadísticos descriptivos para la prueba T de Student

		Estadísticos de grupo			
	TIPO DE BACHILLERATO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
<b>INTERÉS</b>	Arte-Humanidades y Ciencias Sociales	109	5,1216	,91199	,08735
	Tecnología-Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	34	5,5809	1,11925	,19195
<b>TOTAL</b>	Arte-Humanidades y Ciencias Sociales	109	27,4187	3,29453	,31556
	Tecnología-Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	34	28,7970	3,77071	,64667

## 6.5 Incidencia del número de materias estadístico-matemáticas en las actitudes

Siguiendo con el siguiente objetivo planteado, este apartado pretende conocer si hay diferencias en las actitudes de los alumnos, dependiendo del número de materias estadístico-matemáticas que hayan cursado. Para ello se va a realizar una prueba paramétrica para más de dos medias, ANOVA de un factor. Los grupos en los que se dividen las respuestas son los siguientes:

- Grupo 0: Ninguna materia
- Grupo 1: 1 materia
- Grupo 2: 2 materias
- Grupo 3: 3 o más materias

Para empezar con el análisis comprobamos en la Tabla 12 los resultados estadísticos de la prueba de homogeneidad de varianzas, para saber a qué categoría de actitudes se le puede aplicar la prueba ANOVA. Para ello se redactan las hipótesis, por un lado la Hipótesis nula abarca la igualdad entre al menos dos varianzas, mientras que la Hipótesis alternativa asume la diferencia entre al menos dos varianzas. El siguiente paso es fijarse en el grado de significación, si el error máximo tolerado es de 0.05, todas las categorías tienen igualdad de varianzas. Al tener una significación mayor del 0.05 se mantiene la hipótesis nula de que hay igualdad de varianzas, por tanto con una confianza del 95% no se puede afirmar existan diferencias entre al menos dos varianzas.

Tabla 12. Tabla de resultados del análisis de la prueba de homogeneidad de varianzas de la prueba ANOVA de un factor

<b>Prueba de homogeneidad de varianzas</b>				
	<b>Estadístico de Levene</b>	<b>gl1</b>	<b>gl2</b>	<b>Sig.</b>
<b>AFECTO</b>	,553	3	148	,647
<b>COMPETENCIA</b>	1,362	3	148	,257
<b>DIFICULTAD</b>	,030	3	148	,993
<b>VALORES</b>	,615	3	148	,606
<b>INTERÉS</b>	,649	3	148	,585
<b>ESFUERZO</b>	,325	3	148	,807
<b>TOTAL</b>	,887	3	148	,450

Una vez que se sabe que se puede aplicar la prueba ANOVA a todas las categorías gracias a la igualdad de varianzas, se crea la Tabla 13. Primeramente se redactan las hipótesis: una hipótesis nula que afirma que existe una igualdad entre las medias de los cuatro grupos, y una Hipótesis alternativa que afirma la existencia de una diferencia entre al menos dos de los grupos.

Analizando el Total de las categorías, hay que fijarse en el grado de significación, ya que nos interesa que esté por debajo del 5% ( $\alpha = 0.05$ , error máximo tolerado). La categoría del Total tiene un grado de significación de  $p = 0.021$ , por tanto se Rechaza la hipótesis nula de igualdad entre las categorías y las actitudes del alumnos (ya que  $p < \alpha$ ;  $0.021 < 0.05$ ). Se puede afirmar con un 95% de confianza que existen diferencias entre al menos dos medias.

Mirando detenidamente las categorías, solo el Interés tiene un grado de significación menor que 0.05 ( $p = 0.036$ ). Es por eso que se rechaza la Hipótesis nula de igualdad entre al menos dos medias ( $p < \alpha$ ;  $0.036 < 0.05$ ). Por tanto con un nivel de confianza del 95% se puede afirmar que existen diferencias en el interés dependiendo del número de asignaturas estadístico-matemáticas que hayan cursado los alumnos.

El resto de categorías de Actitudes tienen un grado de significación por encima del 0.05, con lo que se mantendrían las Hipótesis nulas de igualdad entre al menos dos medias ( $p > \alpha$ ). Por tanto, con una confianza del 95% no se puede afirmar que existan diferencias entre el resto de categorías de actitudes hacia la estadística, dependiendo del número de materias de estadística que hayan cursado.

Lo que interesa una vez que se han estudiado diferencias en el Interés de los alumnos, es ver en qué grupo están las mayores diferencias hacia la estadística. Es por eso que miramos las medias para comprobar dónde está la diferencia más significativa (Tabla 14).

Se ve que por una media de – las mayores diferencias se encuentran en el grupo 2, que se compone por el Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y Tecnología. No obstante, aunque no se encuentren diferencias significativas en el resto de las categorías, comprobando las medias se ve que siempre hay mayores diferencias en este grupo respecto al otro.

Tabla 13. Análisis de la prueba ANOVA de un factor para las categorías de actitudes y el tipo de Bachillerato

<b>ANOVA de un factor</b>						
		<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
<b>AFECTO</b>	Inter-grupos	5,168	3	1,723	1,982	,119
	Intra-grupos	128,647	148	,869		
	<b>Total</b>	<b>133,815</b>	<b>151</b>			
<b>COMPETENCIA</b>	Inter-grupos	4,315	3	1,438	2,110	,101
	Intra-grupos	100,910	148	,682		
	<b>Total</b>	<b>105,225</b>	<b>151</b>			
<b>DIFICULTAD</b>	Inter-grupos	1,052	3	,351	,705	,550
	Intra-grupos	73,539	148	,497		
	<b>Total</b>	<b>74,591</b>	<b>151</b>			
<b>VALORES</b>	Inter-grupos	5,938	3	1,979	2,573	,056
	Intra-grupos	113,861	148	,769		
	<b>Total</b>	<b>119,798</b>	<b>151</b>			
<b>INTERÉS</b>	<b>Inter-grupos</b>	<b>8,024</b>	<b>3</b>	<b>2,675</b>	<b>2,932</b>	<b>,036*</b>
	<b>Intra-grupos</b>	<b>135,035</b>	<b>148</b>	<b>,912</b>		
	<b>Total</b>	<b>143,059</b>	<b>151</b>			
<b>ESFUERZO</b>	Inter-grupos	1,273	3	,424	1,068	,365
	Intra-grupos	58,819	148	,397		
	<b>Total</b>	<b>60,092</b>	<b>151</b>			
<b>TOTAL</b>	<b>Inter-grupos</b>	<b>117,224</b>	<b>3</b>	<b>39,075</b>	<b>3,332</b>	<b>,021*</b>
	<b>Intra-grupos</b>	<b>1735,717</b>	<b>148</b>	<b>11,728</b>		
	<b>Total</b>	<b>1852,940</b>	<b>151</b>			

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 14. Estadísticos descriptivos para la prueba ANOVA de un factor

<b>Estadísticos de grupo</b>					
	<b>TIPO DE BACHILLERATO</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típ.</b>	<b>Error típ. de la media</b>
<b>INTERÉS</b>	Arte-Humanidades y Ciencias Sociales	109	5,1216	,91199	,08735
	Tecnología-Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	34	5,5809	1,11925	,19195
<b>TOTAL</b>	Arte-Humanidades y Ciencias Sociales	109	27,4187	3,29453	,31556
	Tecnología-Ciencias de la Naturaleza y de la Salud	34	28,7970	3,77071	,64667

## 6.6 Relación de actitudes hacia la estadística con el Rendimiento alcanzado

En el último apartado se analiza el último objetivo, para conocer si las actitudes hacia la estadística influyen en el rendimiento. Para ello se realiza un estudio de coeficientes para la Correlación de Pearson (debido a que las variables están medidas en escala) entre las distintas categorías de Actitudes hacia la Estadística, y el Rendimiento Académico conseguido en el curso en la asignatura de Diseño e Investigación.

Una vez terminada la tabla de correlación (Tabla 15), se analiza la relación entre las categorías de actitudes y el Rendimiento Académico. Hay que tener en cuenta que este apartado del cuestionario fue poco contestado. Solo 90 alumnos de los 152 encuestados respondieron con su DNI para poder establecerles después su nota. Se ve en general que la relación entre las actitudes y el rendimiento no es significativa, excepto en la categoría de Valores hacia la Estadística. Se puede decir con un nivel de confianza del 95% (con una significación de 0.05) que existe correlación,  $r= 0.216$ , entre el Valor que el alumno le tiene a la Estadística con el Rendimiento Académico que obtienen. Es por ello que entre más Valores le den a la Estadística, más se emplean y se esfuerzan para obtener un rendimiento académico más alto.

Aunque es significativo, y tiene sentido que entre más valor le des a la estadística, mayor será el rendimiento, no eran los resultados tan esperados y significativos como se esperaba con todas las categorías. Es por eso que volvemos a recuperar lo hecho en el apartado anterior. Como recordamos, las categorías de las actitudes en general sí eran correlativas con la variable de Expectativas (formada por la pregunta de: '*¿Qué resultados esperas obtener en la asignatura Diseños de Investigación y Análisis de Datos?*'). Se puede afirmar con un nivel de confianza del 99%, que sí hay diferencias en las expectativas de los alumnos según la actitud que tengan con la estadística.

Resulta más interesante el estudio de las expectativas que el del rendimiento realmente. Los alumnos están predispuestos a la asignatura, se ven con ganas y tienen una visión de su rendimiento muy por encima de lo que realmente luego consiguen.

Es por eso que queremos conocer si realmente hay alguna relación entre las variables de Expectativas y Rendimiento académico. Para ello utilizamos nuevamente coeficientes de correlación de Pearson, entre el Rendimiento académico y las

Expectativas de los alumnos. Con un nivel de confianza del 95%, y un coeficiente de correlación de  $r=0.258$ , podemos afirmar que sí existen diferencias entre el Rendimiento académico y las Expectativas. Por tanto existe una tendencia a que los alumnos con mayores Expectativas hacia la asignatura tengan mayor Rendimiento académico.

Se puede terminar resumiendo que no se han encontrado diferencias significativas entre las actitudes y el rendimiento, excepto en la categoría de los Valores. Pero sí se han encontrado referentes a las Expectativas que se tienen para la asignatura. Por tanto se tendrá en cuenta este camino, para mejorar las actitudes hacia la estadística y fomentar así mayores expectativas entre los alumnos.

Tabla 15. Tabla de coeficientes de correlación de Pearson para las categorías de las actitudes y las variables de Rendimiento Académico y Expectativas.

<b>Correlaciones de Pearson</b>			
		<b>RENDIMIENTO ACADÉMICO</b>	<b>EXPECTATIVAS</b>
<b>AFECTO</b>	Correlación de Pearson	,083	,366**
	Sig. (bilateral)	,437	,000
<b>COMPETENCIA</b>	Correlación de Pearson	,165	,377**
	Sig. (bilateral)	,120	,000
<b>DIFICULTAD</b>	Correlación de Pearson	-0,057	,084
	Sig. (bilateral)	,593	,303
<b>VALORES</b>	Correlación de Pearson	,216*	,239**
	Sig. (bilateral)	,041	,003
<b>INTERÉS</b>	Correlación de Pearson	,085	,329**
	Sig. (bilateral)	,427	,000
<b>ESFUERZO</b>	Correlación de Pearson	,086	,210**
	Sig. (bilateral)	,420	,009
<b>TOTAL</b>	Correlación de Pearson	,144	,395**
	Sig. (bilateral)	,174	,000
<b>RENDIMIENTO ACADÉMICO</b>	Correlación de Pearson		,258*
	Sig. (bilateral)		,014

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

## CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Los resultados encontrados en este estudio muestran que los alumnos tienen un signo positivo de actitudes hacia la estadística. Quizás no alcancen los niveles de otras asignaturas en general, pero no se muestran recelosos con ella, o sin ganas de querer aprender. Dentro de todas las actitudes hacia la estadística, una vez descritas todas las categorías, el Esfuerzo y el Interés son las más valoradas, alcanzando las medias más altas con 6.43 y 5.25. Es por tanto que los alumnos se muestran receptivos a la hora de estudiar la asignatura, les suscita interés y pretenden realizar todo tipo de esfuerzos que esté en su mano para poder afrontar la asignatura con los mejores rendimientos.

Aquí entran en juego los docentes. Si bien el grupo no presenta unos niveles estadísticos elevados, pero ellos son los encargados de hacer que los alumnos se interesen por la asignatura.

Esta carrera se compone, en su mayoría, de alumnos que no provienen de un Bachillerato de Ciencias. Es cierto que el grupo de ciencias tiene una visión distinta de la estadística, más confiados en sí mismos, esperan obtener mejores rendimientos y sobre todo muestran un interés mayor que los alumnos que provienen de un bachillerato de ciencias sociales, puesto que unos han cursado más números de asignaturas estadístico-matemáticas que el otro. Estos datos los aporta un estudio de comparación de medias en el que nos muestras diferencias significativas en las actitudes de alumnos que provienen de ciencias o de sociales, y entre los de ciencias (con mejores medias en actitudes) tienen mejores puntuaciones en interés. Aparte de esto, se ha analizado que los chicos tienen más actitud favorable que las chicas a estudiar estadística. Conseguir que todos los alumnos aprendan las habilidades estadísticas y reconozcan las aplicaciones futuras que puede tener en su vida es un paso al que aún no han logrado llegar. Realmente es primordial conseguir mejoras en las actitudes hacia los alumnos. La finalidad es conseguir que la asignatura sea atractiva a los ojos del alumno para que éste rinda más, que mejore su autoconcepto, su autoestima, sus expectativas académicas y, por consiguiente, su rendimiento académico.

A la hora de las expectativas, todos los alumnos actúan y piensan por igual. Todos se muestran positivos en cuanto al rendimiento se refiere, y se evalúan a sí mismos con un rendimiento favorable. Una vez que se termina la asignatura y se comprueba su rendimiento, esto no es del todo así. ¿Qué es lo que ha pasado entonces? Recapitulemos.

El grupo no tiene actitudes negativas hacia la estadística, pero sí una ansiedad enorme a la hora de afrontarla. También la ven como una asignatura difícil, pero sin embargo se ven capaces de superarla, tienen interés por ella, van a poner todo el esfuerzo de su parte para conseguir aprender estadística, saben que tiene un valor para su futura vida profesional, y se ven capaces de obtener un buen rendimiento académico, pero... luego el rendimiento no ha sido el esperado por el grupo. La respuesta a la pregunta quizás involucre al sistema de enseñanza-aprendizaje. La ansiedad ante la asignatura es, por tanto, el principal foco de atención dónde deben centrarse los docentes a la hora de impartir la clase. Gil (1999), citaba algunas estrategias de aprendizajes para aplacar la ansiedad de los alumnos:

- a. Presentar a los alumnos una estructura clara del curso y de lo que se espera de ellos
- b. Dar participación a los alumnos en la propia planificación del curso
- c. Favorecer desde el comienzo la interacción de los alumnos con el profesor
- d. Propiciar el establecimiento de relaciones entre los alumnos, que permitan el apoyo entre pares
- e. Favorecer un conocimiento de la estructuración de los contenidos mediante el uso de mapas conceptuales
- f. Reducir el papel de la memorización y los cálculos
- g. Sustituir los problemas artificiales, no motivadores, por problemas reales y relevantes
- h. Proporcionar desde el principio un feedback sobre el rendimiento del alumno

Las actitudes hacia la estadística es un ámbito de estudio del que se puede sacar muchísimo partido, ya que se puede influir en el rendimiento académico consiguiendo que los alumnos tengan mejor actitud ante la asignatura. Si se mejora el autoconcepto y la realidad percibida que los alumnos, a través de una enseñanza de calidad, conseguiremos a la larga unos resultados positivos, no solo en la asignatura sino también en la vida laboral de los alumnos en formación.

## BIBLIOGRAFÍA

Auzmendi-Escribano, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Características y medición*. Mensajero: Bilbao

Blanco-Blanco, A. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación*, 19(2), 311-330

Carmona, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3 (1), 5 – 28

Chiesi, F., & Primi, C. (2009). Assessing statistics attitudes among college students: Psychometric properties of the Italian version of the Survey of Attitudes toward Statistics (SATS). *Learning and Individual Differences*, 19(2), 309-313.

Darias-Morales, E. J. (2000). Escala de actitudes hacia la estadística. *Psicothema*, 12 (2), 175-178.

Escalante-Gómez, E., Repetto, A. M. & Mattinello, G. (2012). Exploración y análisis de la actitud hacia la estadística en alumnos de psicología. *Liberabit*, 18 (1), 15-26 (ISSN 1729-4827).

Ferreira, M. F. & Organista-Sandoval, J. (2008). La actitud hacia la estadística, ¿influye en el aprendizaje de esta ciencia? *VIII Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística*. Octubre 2008. Montevideo, Uruguay.

Gil-Flores, J. (1999). Actitudes hacia la estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, LVII, 214, 567-590.

Gil-Flores, J. (2003). La estadística en la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa*, 21 (1), 231-248.

Gil-Flores, J. (En prensa). La estadística en la formación del profesor, en S. Nieto (Ed.). *La formación intelectual del profesor*. Madrid. Dykinson.

González-Ramírez, B. H. (2004). *Escalas de Medición en Estadística*. Universidad de San Carlos de Guatemala: Guatemala.

Mondéjar-Jiménez, J., Vargas-Vargas, M. & Bayot-Mestre, A. (2008). Medición de la actitud hacia la estadística. Influencia de los procesos de estudio. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 16, 6 (3), 729 - 748

Morales-Vallejo, P. (2000). *Medición de actitudes en psicología y educación*. Comillas: Madrid, 33-79

Palacios, A., Arias, V. & Arias, B. (2014). Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida. *Revista de Psicodidáctica*, 19 (1), 67-91 (ISSN: 1136-1034 e ISSN: 2254-4372)

Pulido, J. E. (2009). Enseñanza de la estadística a partir de la actitud del alumno. *Laurus. Revista de Educación*, 15(30), 42-70

Rodríguez Feijoo, N. (2011). Actitudes de los estudiantes hacia la estadística. *Interdisciplinaria*, 28(2), 199-205

Ruiz-de Miguel, C. (2015). Actitudes hacia la Estadística de los alumnos del grado en Pedagogía, Educación Social, y Maestro de Educación Infantil y Maestro de Educación Primaria de la UCM. *Educación XXI*, 18 (2), 351-374

Sánchez-López, C.R. (1996). Validación y análisis ipsativo de la escala de actitudes hacia la estadística (EAE). *Análisis y Modificación de Conducta*, 22 (86), 799-819.

Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T.L. & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the Survey Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 868-875

Sutarso, T. (1992). *Some variables in relation to students' anxiety in learning statistics*. Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Knoxville (ERIC Document Reproduction Service nº ED353334).

Sutarso, T. (1992). *Students' Attitudes toward Statistics (STATS)*. Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association, Knoxville



Tejero-González, C.M. & Castro-Morera, M. (2011). Validación de la escala de actitudes hacia la estadística en estudiantes españoles de ciencias de la actividad física y del deporte. *Revista Colombiana de Estadística*, 34 (1), 1-14.

Vilà, R., & Rubio, M.J. (2016). Actitudes hacia la estadística en el alumnado del grado de Pedagogía de la Universidad de Barcelona. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 14 (1), 131-149

Wilson, G. D. & Patterson, J. R. (1968). A new measure of conservatism. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 7, 264-269.

Wise, S. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.



## **ANEXOS**

### **Anexo 1: Cuestionario**

#### **ESCALA DE ACTITUDES HACIA LA ESTADÍSTICA**

Los siguientes enunciados tienen como finalidad identificar tus actitudes acerca de la estadística. Para cada uno de ellos, debes indicar tu grado de acuerdo o desacuerdo con lo que se dice en ellos. La escala de respuesta va desde 1 (completamente en desacuerdo) hasta 7 (completamente de acuerdo). Si no tienes una opinión definida, elige la opción 4 (ni en desacuerdo ni de acuerdo). Trata de no pensar demasiado cada respuesta. Marca el valor que consideres y pasa rápidamente al siguiente ítem. Por favor, responde a todos los enunciados.

	Completo desacuerdo		Ni en desacuerdo ni de acuerdo			Completo acuerdo	
	1	2	3	4	5	6	7
1. Me propongo completar todas mis tareas estadísticas	1	2	3	4	5	6	7
2. Tengo la intención de trabajar duro en mi curso de estadística	1	2	3	4	5	6	7
3. Me gustará la estadística	1	2	3	4	5	6	7
4. Me sentiré inseguro/a cuando tenga que hacer problemas estadísticos	1	2	3	4	5	6	7
5. Voy a tener problemas para entender la estadística debido a mi manera de pensar	1	2	3	4	5	6	7
6. Las fórmulas estadísticas son fáciles de entender	1	2	3	4	5	6	7
7. La estadística carece de valor	1	2	3	4	5	6	7
8. La estadística es una asignatura complicada	1	2	3	4	5	6	7
9. La estadística debe ser parte necesaria de mi formación como profesional	1	2	3	4	5	6	7
10. Las habilidades estadísticas me facilitarán conseguir un empleo	1	2	3	4	5	6	7
11. No tendré idea de lo que se aborde en este curso de estadística	1	2	3	4	5	6	7
12. Estoy interesado/a en ser capaz de comunicar información estadística a otros	1	2	3	4	5	6	7
13. La estadística no es útil para el profesional común	1	2	3	4	5	6	7
14. Me propongo estudiar mucho para cada examen de estadística	1	2	3	4	5	6	7
15. Me frustraré revisando los exámenes de estadística en clase	1	2	3	4	5	6	7
16. El pensamiento estadístico no es aplicable en mi vida, al margen de mi trabajo profesional	1	2	3	4	5	6	7
17. Uso la estadística en mi vida cotidiana	1	2	3	4	5	6	7
18. Estaré bajo estrés durante las clases de estadística	1	2	3	4	5	6	7
19. Disfrutaré de las clases de estadística	1	2	3	4	5	6	7
20. Estoy interesado/a en usar la estadística	1	2	3	4	5	6	7
21. Las conclusiones estadísticas rara vez se presentan en la vida cotidiana	1	2	3	4	5	6	7
22. La estadística es una materia que la mayoría de las personas aprende rápidamente	1	2	3	4	5	6	7
23. Estoy interesado/a en entender la información estadística	1	2	3	4	5	6	7
24. Aprender estadística requiere mucha disciplina	1	2	3	4	5	6	7
	Completo desacuerdo		Ni en desacuerdo ni de acuerdo			Completo acuerdo	
25. La estadística no tendrá aplicación en mi profesión	1	2	3	4	5	6	7
26. Cometeré muchos errores matemáticos en estadística	1	2	3	4	5	6	7
27. Pienso asistir a todas las clases de estadística	1	2	3	4	5	6	7



28. Estoy asustado/a con la estadística	1	2	3	4	5	6	7
29. Estoy interesado/a en aprender estadística	1	2	3	4	5	6	7
30. La estadística implica muchos cálculos	1	2	3	4	5	6	7
31. Puedo aprender estadística	1	2	3	4	5	6	7
32. Voy a entender las formulas estadísticas	1	2	3	4	5	6	7
33. La estadística es irrelevante en mi vida	1	2	3	4	5	6	7
34. La estadística es altamente técnica	1	2	3	4	5	6	7
35. Tendré dificultades para entender los conceptos estadísticos	1	2	3	4	5	6	7
36. La mayoría de la gente tiene que cambiar su manera de pensar para afrontar la estadística	1	2	3	4	5	6	7

Por favor, responde con sinceridad a las siguientes cuestiones:

	Muy mal						Muy bien
¿Cómo se te da el estudio de asignaturas de contenido matemático?	1	2	3	4	5	6	7
	Muy malas						Muy buenas
¿Cómo han sido tus calificaciones en asignaturas de contenido matemático en Educación Secundaria?	1	2	3	4	5	6	7
	Muy malos						Muy buenos
¿Qué resultados esperas obtener en la asignatura Diseños de Investigación y Análisis de Datos?	1	2	3	4	5	6	7

Para describir las características de la muestra participante en este estudio, necesitamos conocer algunos datos demográficos:

**Sexo:**  Mujer  Hombre

**Edad:** \_\_\_\_ años

**Tipo de Bachillerato**

- Artes  Humanidades y CC Sociales
- Tecnología  CC de la Naturaleza de y la Salud
- No cursé Bachillerato.

¿Cuántas materias de Matemáticas o Estadística cursaste en Bachillerato? : \_\_\_\_\_