

PROYECTO DE INNOVACIÓN «APRENDER HACIENDO» COMO MÉTODO DE APRENDIZAJE EN UNA ASIGNATURA DE CARÁCTER OBLIGATORIO

INNOVATION PROJECT “LEARNIG BY DOING” AS A LEARNING METHOD FOR A COMPULSORY SUBJECT

CRISTIAN UCEDA PORTILLO

Profesor Tutor Psicología, UNED Talavera de la Reina

Resumen: El presente trabajo es continuación del proyecto de innovación de la asignatura Diseños de investigación y análisis de datos del grado en Psicología de la UNED realizado en el curso 2021/22, con el título *Aplicar lo que se aprende para interpretar lo que se hace*, por lo que se parte de la experiencia recogida. Tiene como finalidad promover un aprendizaje significativo, práctico, crítico y reflexivo de los estudiantes de los contenidos de esta materia dentro del paradigma del modelo constructivista de enseñanza; a través de tutorías complementadas en el uso de un *software* estadístico que involucre a los estudiantes, que active los conocimientos y conceptos teóricos para el análisis de los datos enfrentándose con tareas relevantes y útiles en el mundo real, a situaciones que den respuesta a hipótesis de investigación desde distintas perspectivas metodológicas, logrando de esta forma un aprendizaje más profundo, significativo y centrado en la toma de decisiones.

Palabras clave: Aprender haciendo, diseños de investigación, análisis de datos, psicología, *software* estadístico.

Abstract: This work is a continuation of the innovation project of the subject Research designs and data analysis of the degree in Psychology of the UNED carried out in the academic year 2021-2022, with the title *Applying what is learned to interpret what is done*, so it is based on the experience gathered. The aim is to promote meaningful, practical, critical and reflective learning by students of the contents of this subject within the paradigm of the constructivist teaching model; through tutorials complemented by the use of statistical software that involves students, which activates knowledge and theoretical concepts for the analysis of data by facing relevant and useful tasks in the real world, situations that provide answers to research hypotheses from different methodological perspectives, thus achieving a deeper, more meaningful learning focused on decision making.

Keywords: Learning by doing, research designs, data analysis, psychology, statistical software.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente, los estudiantes disponen de un material impreso con el desarrollo de conceptos teóricos, libro de ejercicios y formulario para la resolución de problemas inspirados en escenarios de investigación referidas a distintas áreas de la psicología que, si bien concede mucha importancia a la identificación de las distintas técnicas de análisis y a la interpretación de los resultados para la toma de decisiones, también consume bastante tiempo y esfuerzo en la realización de operaciones algebraicas, que siendo necesarias va en detrimento de la finalidad de la materia y sus objetivos formativos prioritarios.

Adicionalmente, el informe anual de seguimiento y plan de mejora del título del grado en psicología establece entre sus propuestas de mejora «implementar estrategias y acciones formativas disciplinares e interdisciplinares encaminadas a incrementar las actividades prácticas de aplicación de los contenidos teóricos y procedimentales en conexión con las funciones y tareas propias de la profesión de la psicología», a la que se ajusta este proyecto.

La asignatura en la que se enmarca este proyecto, “Diseños de Investigación y Análisis de Datos”¹ del grado en Psicología de la UNED, teniendo un carácter puramente instrumental, se imparte con una importante carga de contenido teórico más basado en el “saber”, conceptos desarrollados y explicados en el texto y aclarados y transmitidos en las tutorías, que en el “saber hacer” apoyado en algún tipo de *software* que le permita elegir herramientas y técnicas para los objetivos de una investigación. Adicionalmente, la posibilidad de que los estudiantes, profesores-tutores y centros asociados (en adelante CA) puedan instalar y recurrir a este tipo de *software* comercial es realmente complejo. Sin embargo, el escenario está cambiando con la presencia de nuevas aplicaciones desarrolladas con *software* libre (v.g. *Jamovi*²), que ofrecen interesantes posibilidades para la formación de estudiantes en este tipo de asignatura y que supera la dificultad de acceso de las partes implicadas en la docencia anteriormente citadas.

*Jamovi*³ es un software estadístico basado en el lenguaje de comandos R que se presenta como una *interface* de usuario y como entorno de aprendizaje de uso cada vez más generalizado en buena parte de universidades, por estar desarrollado bajo licencia GNU GP, siendo gratuito y de fácil acceso para los estudiantes. Permite acceder a muchas herramientas de análisis de datos que se tratan y cubren el programa de esta asignatura (estadística descriptiva, inferencial y de contraste de hipótesis), sin necesidad de que el estudiante conozca las instrucciones específicas del lenguaje de comandos de R.

El presente proyecto es continuación del realizado en el curso 2021/22, por lo que se parte de la experiencia recogida. Tiene como finalidad promover un aprendizaje significativo, práctico, crítico y reflexivo de los estudiantes de los contenidos de esta materia dentro del paradigma del modelo constructivista de enseñanza⁴, cuya idea central es que «el conocimiento humano se construye y en el que se alienta a los estudiantes a construir su propio conocimiento, en lugar de copiarlo de un libro o un profesor, en situaciones contextualizadas»⁵. Asimismo,

¹ MACÍA, MORENO, REALES, RODRÍGUEZ MIÑÓN & VILLARINO (2014). *Diseños de Investigación y Análisis de datos en Psicología*. Sanz y Torres.

² *The jamovi project* (2023). *jamovi*. (Version 2.3.16) [Computer Software]. < <https://www.jamovi.org> >

³ BADIELLA, BLASCO, BOIXADERA, VALERO & VÁZQUEZ (2021). *Manual de Introducción a jamovi: Una interfaz gráfica para usuarios de R*. Servei d'Estadística de la Universitat Autònoma de Barcelona; JOSÉ R. BERRENDERO, JR. (2021). *Una introducción a Jamovi*, UAM. < <http://verso.mat.uam.es/~joser.berrendero/blog/tutorial-jamovi.pdf> >; DANIELLE NAVARRO & DAVID R. FOXCROT (2019). *Learning statistics with jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners*. (Versión 0.70).

⁴ DAVID JONASSEN, (1991). “Evaluating constructivistic learning”. *Educational Technology*, 31(9), 28-33.

⁵ GELLOF KANSELAAR. (2002). “Constructivism and socio-constructivism”. *Constructivism*. 1-7.

Hernández (2008)⁶ señala que «el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de realidad, construcción de conocimiento y actividades basadas en experiencias ricas en contexto». Para ello, se propone, en un primer momento, poner en marcha un estilo de tutorías complementadas en el uso del *software* estadístico *Jamovi* que involucre a los estudiantes, que active los conocimientos y conceptos teóricos para el análisis de los datos —tanto de esta asignatura, como de los previos y necesarios adquiridos en asignaturas ya cursadas— enfrentándose con tareas relevantes y útiles en el mundo real, a situaciones que den respuesta a hipótesis de investigación desde distintas perspectivas metodológicas, logrando con ello un aprendizaje más profundo, significativo y centrado más en la toma de decisiones —del qué, para qué se analizan los datos y del cómo se interpretan los resultados— que en las operaciones algebraicas de esos mismos datos, que se delega en el software, provocando en el estudiante una mayor motivación, espíritu de indagación y acercamiento a este tipo de materias que inicialmente perciben muy alejadas de los contenidos propios de la Psicología.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1. Objetivo general

Impartir las tutorías vinculando los conocimientos con la información proporcionada por el *software* estadístico *Jamovi*, con el que los estudiantes puedan analizar diferentes tipos de datos según sus características, seleccionar distintos tipos de pruebas, comparar resultados y conclusiones, valorar la influencia que determinados cambios en la naturaleza de los datos tienen en los resultados y conclusiones, comprobar la importancia de que los datos cumplan con ciertas condiciones formalmente restrictivas y, en definitiva, dedicar más esfuerzo al aprender haciendo.

2.2. Objetivos específicos

- Integrar conocimientos previos necesarios e imprescindibles.
- Mejorar el rendimiento de los estudiantes y promover la adquisición de competencias instrumentales.
- Aplicar diferentes técnicas para obtener información útil y necesaria relacionadas con los objetivos de una investigación.
- Promover una actitud más reflexiva de los estudiantes ante la evidencia que descubre el análisis de los datos.
- Fomentar la asistencia y presencia de estudiantes en los CA y la realización de prácticas con apoyo del profesorado-tutor.
- Recoger información de cambio de actitud ante la materia y efectividad de la herramienta para la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias relacionadas con el análisis de los datos y contraste de hipótesis estadísticas.
- Valorar el proyecto (satisfacción, cambio conductual y bienestar) desde la perspectiva de los estudiantes y del profesorado-tutor.

⁶ STEFANY R. HERNÁNDEZ, (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, UOC, 5 (2).

3. MÉTODO

3.1. Participantes

Un total de 48 estudiantes procedentes de los CA de Talavera de la Reina (Toledo), Jacinto Verdaguer (Madrid), Parla (Madrid-Sur), Sta. Coloma (Barcelona) y Campo de Gibraltar-Algeciras (Cádiz) se registraron en el proyecto.

3.2. Instrumentos

Se utilizaron los siguientes instrumentos para el desarrollo del proyecto: *software* estadístico *Jamovi*, archivo con los ejercicios del libro de la asignatura, formulario de inscripción, dos cuestionarios de conocimientos previos y encuesta de satisfacción.

3.3. Procedimiento

El proyecto se llevó a cabo durante el curso 2022/23. Al inicio del curso se presentó el proyecto a los estudiantes informándoles de los objetivos del proyecto: asistir, como mínimo, a un 80 % de las tutorías presenciales o por web conferencia, responder a dos cuestionarios de conocimientos previos y superar la asignatura en alguna de las dos convocatorias.

El primer día de tutoría se les presentó el proyecto con los objetivos que se esperaban lograr y un formulario de inscripción para registrar los datos personales de los estudiantes inscritos. La selección de los estudiantes fue voluntaria y se les informó de las tareas que deberían realizar. Entre ellas, debían responder a dos cuestionarios de conocimientos previos. Se les comentó que estas pruebas no tenían ninguna finalidad evaluativa ni ponderación sobre la calificación final, y que no serían anónimas, porque se necesitaba registrar sus datos para hacer un seguimiento de la evaluación.

De los 48 estudiantes registrados, 25 respondieron al primer cuestionario, con los que se obtuvo información de las lagunas y carencias respecto a los conocimientos previos necesarios que favorecen y facilitan la incorporación de los nuevos conocimientos. A partir de este momento, se realizó con apoyo del *software* estadístico *Jamovi*, diferentes tareas para mejorar la comprensión de algunos conceptos de probabilidad y de habilidades en el uso de las tablas de las distribuciones de probabilidad.

Posteriormente, a primeros de enero, respondieron a un segundo cuestionario muy similar al anterior, puesto que se trataba de valorar el cambio en los conceptos básicos y al que respondieron 19 estudiantes. De la comparación entre las medias de las puntuaciones obtenidas en estas dos pruebas se constató una mejora significativa (véase apartado Resultados). Por otra parte, de la propia dinámica de los requisitos que debían cumplir los estudiantes se generaron tres grupos: 0: alumnado no inscrito en proyecto y que no asiste a las tutorías; 1: alumnado inscrito en el proyecto y que asiste a las tutorías y 2: alumnado no inscrito en el proyecto y que asiste a las tutorías. El grupo 0 fue seleccionado de *Akademos* al finalizar el curso; el grupo 1 compuesto por los que cumplimentaron el formulario de inscripción y el grupo 2 de entre los que se encontraban en el registro de AVIP, proporcionados al final de curso por el CA, además del control de firmas que suelen hacerse en el aula presencial, pero que no se encontraban en la relación de inscritos. Al finalizar el curso, únicamente los estudiantes inscritos respondieron a una encuesta de satisfacción de la que se extrajeron las principales conclusiones (véase apartado Resultados).

4. RESULTADOS

Se procedió al análisis de datos de 211 estudiantes registrados en la asignatura “Diseños de investigación y análisis de datos” del curso 2022/23 correspondientes a los CA de Talavera de la Reina (Toledo), Jacinto Verdaguer (Madrid), Parla (Madrid-Sur), Sta. Coloma (Barcelona) y Campo de Gibraltar-Algeciras (Cádiz) (Tabla 1).

CA	N	% TOTAL
A-CAMPO DE GIBRALTAR	18	8.15 %
B-BARCELONA	9	4.3 %
C-JACINTO VERDAGUER	119	56.4 %
D-PARLA	44	20.9 %
E-TALAVERA	21	10.0 %
	211	

Tabla 1. Número de estudiantes registrados por CA

A continuación, se dividió a los participantes en tres grupos tomando como criterio para la asignación de niveles de la variable la asistencia (asiste/no asiste) y la inscripción en el proyecto (inscrito /no inscrito) (Tabla 2). Se denominó a esta variable modalidad y estos fueron sus niveles:

- 0 = Alumnado no inscrito en proyecto y que no asiste a las tutorías.
- 1 = Alumnado inscrito en el proyecto y que asiste a las tutorías.
- 2 = Alumnado no inscrito en el proyecto y que asiste a las tutorías online.

Centro Asociado						
Modalidad	A: Campo de Gibraltar	B: Barcelona (Sta. Coloma)	C: Madrid (J. Verdaguer)	D: Madrid - Sur (Parla)	E: Talavera de la Reina	Total
0 - No inscrito, no asiste	15	0	0	0	11	26
1 - inscrito, asiste	3	9	16	10	10	48
2 - No inscrito, asiste online	0	0	103	33	0	136
Total	18	9	119	43	21	210

Tabla 2. Número de estudiante por CA y modalidad de tutoría

Finalmente, en la Tabla 3 se presentan los estudiantes en los que centramos este estudio, agrupados por las distintas modalidades de participación en las tutorías.

Grupos	N	% del Total
0 - No inscrito, no asiste	26	12.3 %
1 - Inscrito, asiste	48	22.7 %
2 - No inscrito, no asiste	137	64.9 %

Tabla 3. Resumen de la frecuencia de los grupos

El 87,6 % de los estudiantes (correspondientes al grupo 1 y 2) asistieron regularmente a las tutorías, frente a un 12,3 % que no asistieron ningún día. El 22,7 % de los estudiantes de la asignatura decidió participar en el proyecto, cuyo compromiso consistió en seguir las tutorías en un 80 % de las sesiones, en contestar dos pruebas de conocimientos previos que tenían que cumplimentar en dos momentos del curso (en octubre y en enero), realizando actividades con el *software* estadístico *Jamovi* bajo la supervisión del profesor/a tutor/a, y en aprobar la asignatura en la convocatoria de enero-febrero o en septiembre. En caso de cumplirse estas condiciones, los estudiantes obtendrían un crédito ECTS.

Con relación a la asistencia a las tutorías por grupos, resultó significativa la asistencia a las tutorías en función del grupo al que se pertenece. El grupo de sujetos inscritos obtuvo una media de asistencia mayor ($F= 51,71$; $p<0,001$), según el análisis de varianza efectuado (Tablas 4 y 5).

Descriptivas						
	MODALIDAD INICIAL	N	Perdidos	Media	Mínimo	Máximo
TOTAL ASISTE	0	16	10	0.3750	0	4
	1	46	2	7.0435	1	13
	2	136	0	2.0368	1	10

Tabla 4. Estudiantes que asisten en función del grupo

ANOVA de Un Factor (Welch)				
	F	gl1	gl2	p
TOTAL ASISTE	51.71	2	46.08	< .0001

Tabla 5. Resultado del Anova one-way de Welch de comparación de asistencias por grupos

Respecto a las pruebas de conocimientos previos en estudiantes inscritos en el proyecto, de los 48 estudiantes inscritos, 25 respondieron al primer cuestionario (52 %) y 19 al segundo cuestionario (39 %), 15 participantes contestaron ambos (31,25 %). En este curso, a diferencia del proyecto realizado en el curso 2021/22, se introdujo la mejora de que los cuestionarios no fueran anónimos, pues en el curso anterior, los estudiantes no recordaron en algunos casos las claves empleadas en sus pruebas y no se pudieron comparar los resultados de forma adecuada.

A continuación, se muestran los resultados de las calificaciones obtenidas en ambas pruebas de conocimientos previos en todos los estudiantes inscritos (Tabla 6). Se puede apreciar que en la segunda prueba de conocimientos previos se produjo un incremento de las puntuaciones medias, debido a que los estudiantes repasaron conocimientos y asistieron a las tutorías.

Descriptivas		
	1PCP	2PCP
N	25	19
Media	4,740	5,263
Mediana	5,000	5,500
Moda	5,000	4,000*
Desviación estándar	1,849	1,475

* Existe más de una moda, solo se reporta la primera

Tabla 6. Descriptivos de la primera y segunda prueba de conocimientos previos

No obstante, no todos los 25 estudiantes que realizaron la primera prueba realizaron también la segunda, por lo que teniendo en cuenta solo los estudiantes que realizaron ambas, se observa también que las calificaciones medias son mayores que en el caso anterior (Tabla 7). Medidas estas diferencias mediante la prueba de muestras relacionadas T y la prueba de Wilcoxon, las diferencias no resultaron estadísticamente significativas, aunque el tamaño del efecto tomó un valor medio que puede apuntar a que la diferencia observada es real.

Descriptivas					
	N	Media	Mediana	DE	EE
1PCP	15	4,900	5,000	1,938	0,5005
2PCP	15	5,467	5,500	1,457	0,3763

Prueba T para Muestras Apareadas							
		Estadístico	gl	p	Tamaño del Efecto		
1PCP	2PCP	T de Student	-1,139	14,00	0,2736	La d de Cohen	-0,2942
		W de Wilcoxon	33,00*		0,3994	Correlación biserial de rangos	-0,2747

Nota. H₀: Medida 1 - Medida 2 = 0
 * 2 par(es) de valores estaban repetidos

Tabla 7: Resultados del contraste de diferencia de medias para muestras relacionadas

En relación con la tasa de presentados a los exámenes y abandonos, si se tiene en cuenta el grupo, los no inscritos que se presentaron a los exámenes fue un 60,73 %, mientras que los estudiantes inscritos que se presentaron fue un 79,1 % (Tabla 8). Se realizó un contraste de proporciones para dos muestras independientes que resultó significativa ($Z= 2,007$; $p<0,001$), indicando que se produjeron menos abandonos en el grupo de los estudiantes inscritos que en los no inscritos.

	PRESENTADOS	NO PRESENTADOS
Inscritos	38 (79,16 %)	10
No inscritos	99 (60,73 %)	64

Tabla 8. Presentación a los exámenes según inscripción al proyecto

Respecto a la asistencia a las tutorías y calificaciones obtenidas en enero-febrero, en la Tabla 9 se exponen las calificaciones de los estudiantes en función del grupo al que pertenecen y su frecuencia de asistencia a las tutorías. Se dividió la tabla en dos zonas, tomando como punto de corte la asistencia a 8 o más tutorías (representando el 80 % de las mismas). De los estudiantes inscritos que asistieron al 80 % de las tutorías o más aprobaron el 64 %, mientras que los inscritos que asistieron menos del 80 % aprobaron un 36 % (Figura 1); lo que viene a mostrar la importancia e influencia del apoyo tutorial en el rendimiento académico.

CALIFICACIÓN		TOTAL ASISTE													
CALIFICACIÓN	MODALIDAD	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
APTO	0- No inscrito no asiste	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1- Inscrito Asiste	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	1	1
	2- No inscrito asiste online	0	22	2	4	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0
NO APTO	0- No inscrito no asiste	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1- Inscrito Asiste	0	3	2	1	1	1	1	0	3	4	0	4	3	1
	2- No inscrito asiste online	0	29	9	5	5	0	3	2	0	0	0	0	0	0

Tabla 9. Asistencias a las tutorías y calificaciones

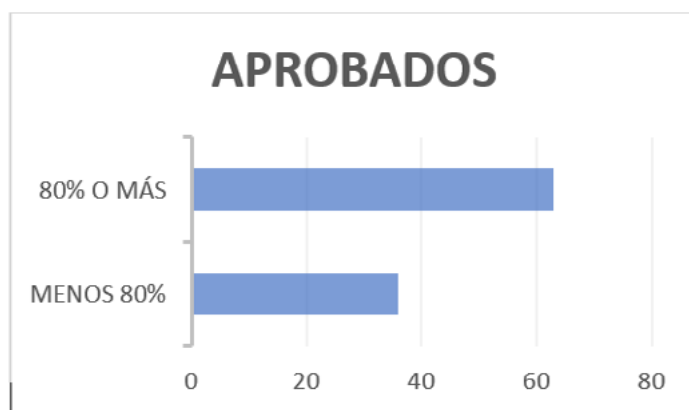


Figura 1: Aprobados en estudiantes inscritos según criterio de asistencia

Con relación a las calificaciones finales del curso, si se comparan las notas finales de los tres grupos se observa que la mejor nota la tienen los del grupo 0, aunque con una variabilidad muy alta y la más baja, precisamente los del grupo 1 (Tabla 10).

Descriptivas

	MODALIDAD INICIAL	N	Perdidos	Media	EE	Intervalo de Confianza al 95%		DE
						Inferior	Superior	
NOTA FINAL	0: No inscrito, no asiste	10	16	5.910	0.9712	3.713	8.107	3.071
	1: Inscrito, asiste	38	10	4.639	0.4824	3.662	5.617	2.974
	2: No inscrito, asiste on line	88	48	4.778	0.2897	4.203	5.354	2.717

Nota. El CI de la media supone que las medias muestrales siguen una distribución t con N - 1 grados de libertad

Tabla 10: Medias e intervalos de confianza de los tres grupos

Para comprobar si la modalidad de tutoría explica estas diferencias entre las medias de las notas finales de los tres grupos, se aplicó un ANOVA unifactorial. Previamente, se comprobó si se cumplían los supuestos que requiere la prueba: normalidad y homogeneidad de varianzas (homocedasticidad). Tal y como puede observarse en la Tabla 11, no se cumplió el supuesto de normalidad, pero sí el de homocedasticidad.

Normality tests			Homogeneity of Variances Tests				
	estadístico	p	Statistic	df	df2	p	
Shapiro-Wilk	0.9673	0.0024	Levene's	0.5264	2	133	0.5920
Kolmogorov-Smirnov	0.06681	0.5784	Bartlett's	0.5740	2		0.7505
Anderson-Darling	0.9494	0.0159					

Nota. Additional results provided by moretests

Tabla 11: Prueba de normalidad y homocedasticidad

El resultado obtenido con el ANOVA ($F= 0,837$; $p= 0,4354$), indicó que no existen diferencias significativas entre las notas finales de los tres grupos (Tabla 12).

ANOVA - NOTA FINAL

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	p	η^2	ω^2
MODALIDAD	13.27	2	6.635	0.8368	0.4354	0.0124	-0.0024
Residuos	1054.59	133	7.929				

Tabla 12: Comparación de las notas finales entre las tres modalidades

En relación con la obtención del crédito ECTS, de los estudiantes inscritos, solo 11 cumplieron con los criterios para obtenerlo (asistir a un mínimo de 8 tutorías, bien de forma presencial o virtual, realizar las dos pruebas de conocimientos previos y aprobar en alguna de las dos convocatorias), pero solo uno no realizó las dos pruebas, por lo que no se le concedió el crédito ECTS, aunque aprobó en la convocatoria de junio. Con estos 11 estudiantes se generó un nuevo grupo, que se identificó con las letras EC, obteniendo los siguientes datos descriptivos (Tabla 13).

Descriptivas

	MODALIDAD	N	Perdidos	Media	Intervalo de Confianza al 95%		Mediana	DE	Asimetría	
					Inferior	Superior			Asimetría	EE
NOTA FINAL	0	10	16	5.910	3.713	8.107	6.600	3.071	-0.3976	0.6870
	1	28	9	3.636	2.597	4.674	3.200	2.679	0.7752	0.4405
	2	88	48	4.778	4.203	5.354	4.550	2.717	0.1121	0.2568
	EC	10	1	7.450	6.228	8.672	7.700	1.708	-0.1479	0.6870

Nota. El CI de la media supone que las medias muestrales siguen una distribución t con N - 1 grados de libertad

Tabla 13: Índices descriptivos de los cuatro grupos generados

Teniendo en cuenta este grupo adicional (grupo EC), se comparó su calificación final con las del resto del grupo 1 y estos también con el 0 y 2, obteniendo un resultado significativo ($F=5,595$; $p= 0,012$) del ANOVA unifactorial (Tabla 14), con unos datos que cumplían los supuestos de normalidad y homocedasticidad (Tabla 15).

ANOVA - NOTA FINAL

	Suma de Cuadrados	gl	Media Cuadrática	F	p
MODALIDAD	120.5	3	40.157	5.595	0.0012
Residuos	947.4	132	7.177		

Tabla 14. ANOVA para la comparación de medias entre los cuatro grupos

Homogeneity of Variances Tests

	Statistic	df	df2	p
Levene's	1.693	3	132	0.1716
Bartlett's	3.073	3		0.3805

Nota. Additional results provided by moretests

Normality tests

	estadístico	p
Shapiro-Wilk	0.9797	0.0401
Kolmogorov-Smirnov	0.05524	0.8010
Anderson-Darling	0.5283	0.1747

Nota. Additional results provided by moretests

Tabla 15: Prueba de normalidad y homocedasticidad

Las comparaciones a posteriori o *post-hoc*, indicaron que la nota media de este grupo fue significativamente mayor que la del resto de estudiantes inscritos, que no han seguido la tutoría regularmente e incluso también respecto a los del grupo 2, que son los estudiantes no inscritos en el proyecto pero que asisten regularmente a las tutorías (Tabla 16).

Comparaciones Post Hoc - MODALIDAD FINAL

Comparación		Diferencia de Medias	EE	gl	t	P-Value
MODALIDAD FINAL	MODALIDAD FINAL					
0: No inscrito, no asiste	- 1: Inscrito y asiste	2.274	0.9869	132,0	2.304	0.1022
	- 2: No inscrito, asiste	1.132	0.8940	132,0	1.266	0.5863
	- 3: ECTS	-1.540	1.1981	132,0	-1.285	0.5738
1: inscrito y asiste	- 2: No inscrito, asiste	-1.143	0.5813	132,0	-1.966	0.2063
	- 3: ECTS	-3.614	0.9869	132,0	-3.665	0.0010
2: No inscrito, asiste	- 3: ECTS	-2.672	0.8940	132,0	-2.988	0.0174

Nota: Las comparaciones se basan en medias marginales estimadas

Tabla 16: Resultados de los contrastes a posteriori

Finalmente, respecto a la encuesta de satisfacción sobre esta experiencia de tutoría apoyada en un *software* estadístico, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

¿Qué cambios introducirías en las actividades?

- Un 26,67 % de los estudiantes que han contestado la encuesta de satisfacción consideran necesario una formación inicial mayor en el uso y manejo de *Jamovi*.
- Un 26,67 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción no introduciría ningún cambio.
- Un 26,67 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción consideran necesario incrementar el número de ejercicios y/o actividades resueltas a realizar con *Jamovi*.
- Un 20 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción consideran necesario incrementar el tiempo dedicado al programa *Jamovi*.

¿Qué fue lo que más te agradó de este tipo de actividades en la tutoría?

- Un 35,29 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción consideran que lo que más le agradó fue el nuevo enfoque más aplicado y/o práctico de la asignatura (al incluir el *software Jamovi*), ya que les ha resultado más fácil, amena y entretenida.
- Un 35,29 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción consideran que lo que más le agradó fue la utilidad práctica del *software*, para una mejor comprensión de la asignatura, para aplicarlo a otras asignaturas y para su vida profesional.
- Un 17,65 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción consideran que lo que más le agradó fue las características del *software* (rápido, intuitivo, preciso, fácil manejo y comprensión).
- Un 11,76 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción consideran que lo que más le agradó fue la actitud y explicaciones dadas por el/la profesor/a-tutor/a.

¿Hay algo más que te gustaría aportar sobre esta modalidad de tutoría?

- Un 25 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción considera que es un *software* útil, interesante y una buena opción de modalidad de tutoría.
- Un 18,75 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción considera necesario incrementar el tiempo dedicado al programa *Jamovi*.

- Un 18,75 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción considera necesario incrementar el número de ejemplos y/o actividades.
- Un 18,75 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción agradecen la labor realizada del profesorado-tutor.
- Un 18,75 % de los estudiantes que han contestado a la encuesta de satisfacción no les gustaría aportar nada más.

5. DISCUSIÓN

Se pueden distinguir tres tipologías de estudiantes: los que no se han inscrito en el proyecto y no asisten a las tutorías, los que se han inscrito en el proyecto y asisten regularmente a las tutorías y los que no se han inscrito en el proyecto y asisten a las tutorías. Observando los resultados de los que se han inscrito en el proyecto y asisten a las tutorías, los datos apuntan a que la tutoría favorece el rendimiento de los estudiantes, pero no se puede separar qué parte de las diferencias encontradas pueden atribuirse a la metodología de enseñanza y qué parte a las competencias didácticas del tutor/a, además de otras variables no controladas que pueden influir en los resultados. En todo caso, y a partir de los resultados de la encuesta de satisfacción, no se observan objeciones para recurrir a este tipo de metodología de enseñanza que puedan influir negativamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje; más bien, al contrario, podría resultar de interés encaminarse a un tipo de tutorías más similares en todos los CA respecto a su duración, cronograma y actividades a realizar entre estudiantes y sus tutores que, con un formato más de prácticas, suplantarán o complementarán las Pruebas de Evaluación Continuas (PEC) con su ponderación en la evaluación final que, a su vez, revitalizaría la presencia de los estudiantes en las aulas de los CA.

6. LIMITACIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA

La principal limitación se encuentra en las distintas peculiaridades que presentan las tutorías de los CA respecto a duración, formato de registros de asistencia (DNI, correo-e, firma) en las plataformas y aulas presenciales. Todo ello, supone un esfuerzo extra para uniformar los datos en un formato común para su posterior análisis a lo que hay que añadir el acceso a la información que se pueda generar en otros CA para utilizarlos como grupos de control. Otra de las dificultades señaladas tanto por el alumnado como los profesores tutores es la falta de tiempo en las tutorías, serían necesarias más horas para poder trabajar con este *software* de forma más satisfactoria.

Como propuestas de mejora se destacan las siguientes:

- En el cuestionario de inscripción que deben realizar los estudiantes, se debe incluir preguntas referentes a los datos académicos de los participantes (v.g. nivel formativo, preparación de la asignatura con ayuda docente particular, nota obtenida en la asignatura de "Introducción al análisis de datos", convalidación previa de la asignatura de "Introducción al análisis de datos"), con el fin de poder controlar posibles variables extrañas que puedan estar enmascarando los resultados.
- Incrementar el tiempo de tutoría dedicado a *Jamovi* (como no se puede incrementar el tiempo de tutoría, consideramos que se puede explicar el funcionamiento del *software* y realizar ejercicios en la tutoría y que los estudiantes lo practiquen en casa).
- Incrementar el número de ejemplos y/o actividades resueltas a realizar con *Jamovi* (combinar algunos ejercicios del libro con *Jamovi*).

7. CONCLUSIONES

- En la asignatura “Diseños de Investigación y Análisis de Datos”, podemos observar que existe una amplia variabilidad respecto al número de estudiantes por CA.
- Un 22,7 % del alumnado se registra en el proyecto de innovación “Aplicar lo que se aprende para interpretar lo que se hace (II)”.
- La asistencia a las tutorías del grupo inscrito en el proyecto resultó estadísticamente significativa respecto a los grupos que no asistieron o que asistieron telemáticamente pero no se inscribieron en el proyecto.
- La presentación a las pruebas presenciales resultó más elevada y estadísticamente significativa en el grupo inscrito en el proyecto.
- Entre los estudiantes inscritos que asistieron al 80% de las tutorías o más, el número de aprobados fue del 64 %, frente a los que asistieron menos del 80 % que fue del 36 %.
- El número de aprobados fue mayor en los que asistieron más a las tutorías.
- Aunque no se encontraron diferencias significativas entre las notas medias finales de los tres grupos, al segregar del grupo 1 a los estudiantes que lograron el crédito ECTS por cumplir con los requisitos que se solicitaban, su nota final fue significativamente más alta que el resto del grupo y que la media general de todos los estudiantes matriculados.

8. AGRADECIMIENTOS

Al coordinador del proyecto de innovación, D. Pedro Rodríguez-Miñón Cifuentes a Dña. Nuria Palomo Francisco y Dña. Isabel María Mata Coca, por su colaboración.

9. REFERENCIAS

Badiella, L., Blasco, A., Boixadera, E., Valero, O., y Vázquez, A. (2021). *Manual de Introducción a jamovi: Una interfaz gráfica para usuarios de R*. Servei d'Estadística de la Universitat Autònoma de Barcelona.

Berrendero, JR. (2021). *Una introducción a Jamovi*. UAM.

Hernández, S. (2008). "El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje". *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, UOC, 5(2).

Jonassen, D. (1991). "Evaluating constructivistic learning". *Educational Technology*, 31(9), 28-33.

Kanselaar, G. (2002). "Constructivism and socio-constructivism". *Constructivism*, 1-7.

Macía, M.A., Moreno, E., Reales, J.M., Rodríguez-Miñón, P., y Villarino, A. (2014). *Diseños de Investigación y Análisis de datos en Psicología*. Sanz y Torres.

Navarro, D., y Foxcroft, DR. (2019). *Learning statistics with jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners*. (Versión 0.70).

The jamovi project (2023). *jamovi*. (Version 2.3.16) [Computer Software].< <https://www.jamovi.org>>