

PROYECTO DE INNOVACIÓN “EL SABER HACER” COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN UNA ASIGNATURA DE CARÁCTER INSTRUMENTAL

INNOVATION PROJECT “KNOW-HOW” AS A LEARNING STRATEGY IN A INSTRUMENTAL SUBJECT

CRISTIAN UCEDA PORTILLO
UNED Talavera de la Reina

Resumen: El presente trabajo se enmarca dentro de un proyecto de innovación de la asignatura “Diseños de investigación y análisis de datos” del grado en Psicología de la UNED, con el título *Pensar con lo que se aprende para interpretar lo que se hace*. 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 la impartición de las tutorías, vinculando los conocimientos con la información proporcionada por un *software* estadístico libre (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, y, en definitiva, dedicar más esfuerzo al “saber hacer”.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, aprender haciendo, diseños de investigación, análisis de datos, *software* estadístico.

Abstract: This work is part of an innovation project of the subject *Research designs and data analysis* of the degree in Psychology of the UNED, with the title “Thinking with what you learn to interpret what you do”. It aims to promote meaningful, practical, critical and reflective learning by students of the contents of this subject within the paradigm of the constructivist model of teaching; through the provision of tutorials, linking knowledge with the information provided by a free statistical software (Jamovi) with which students can analyse different types of data according to their characteristics, select different types of tests, compare results and conclusions, assess the influence that certain changes in the nature of the data have on the results and conclusions, and, ultimately, devote more effort to “know how to do”.

Keywords: Meaningful learning, learning by doing, research designs, data analysis, statistical software.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad, la mayor parte de las universidades presenciales incluyen en su plan docente, no solo las clases teórico-prácticas en aulas convencionales sino también las clases prácticas, en grupo, en aula informática para aprender a utilizar un programa informático, por lo general de carácter comercial y licencia de propietario (v. g. SPSS) para que los estudiantes puedan registrar datos, analizar y aplicar las diferentes técnicas que forman parte del programa de la asignatura e interpretar resultados, entre otros objetivos formativos.

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. Jamovi²), 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.

Jamovi³ es un *software* estadístico basado en el lenguaje de comandos R que se presenta como una interfaz 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.

La finalidad de este proyecto es 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.

Así mismo, 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

¹ Macía, M.A., Moreno, E., Reales, J.M., Rodríguez-Miñón, P., & Villarino, A. (2014). *Diseños de Investigación y Análisis de datos en Psicología*. Sanz y Torres.

² The jamovi project (2022). *Jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>

³ Badiella, L., Blasco, A., Boixadera, E., Valero, O., & 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*. Departamento de Matemáticas. UAM. <http://verso.mat.uam.es/~joser.berrendero/blog/tutorial-jamovi.pdf>; Navarro, D., & Foxcroft, DR. (2019). *Learning statistics with jamovi: a tutorial for psychology students and other beginners*. (Versión 0.70). DOI: 10.24384/hgc3-7p15

⁴ Jonassen, D. (1991). Evaluating constructivist learning. *Educational Technology*, 31(9), 28-33. <https://www.learntechlib.org/p/170798/>

⁵ Kanselaar, G. (2002). Constructivism and socio-constructivism. *Constructivism and socio-constructivism*. 1-7. <https://kanselaar.net/wetenschap/files/Constructivism-gk.pdf>

⁶ 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). <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>

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

Objetivo general

Lograr una formación más razonada, global e integradora con los contenidos de asignaturas anteriores, recurriendo al *software* estadístico *Jamovi* que permite, en un primer momento, dar un repaso general al análisis descriptivo de los datos y de probabilidad y posteriormente completar e integrar estos conceptos con nuevas habilidades enfocadas a la formulación de objetivos/hipótesis de investigación, analizando datos de forma rápida bajo diferentes condiciones y perspectivas para la toma de decisiones a partir los resultados obtenidos.

Objetivos específicos

- Poner en marcha el proceso de tutoría basado en actividades apoyadas en el software estadístico.
- Integrar conocimientos previos necesarios e imprescindibles, pero en muchos casos relegados.
- 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.

3. MÉTODO

3.1. Participantes

Un total de 85 estudiantes procedentes de los CC. AA. de Talavera de la Reina, Madrid (J. Verdaguer), Madrid-Sur (Parla y Móstoles), Gerona y Valdepeñas-Ciudad Real 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 2021/22. 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 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. Se les comentó que estas pruebas no tenían ninguna finalidad evaluativa ni ponderación sobre la calificación final, por lo que las respuestas serían anónimas, aunque utilizando un “alias” para valorar los cambios en el segundo cuestionario.

De los 85 estudiantes registrados, 55 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 23 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: los que cumplieron el requisito de seguir un mínimo del 80 % de las tutorías; los que no llegaron a ese punto de corte y los que no siguieron ninguna tutoría.

Al finalizar el curso, los estudiantes respondieron a una encuesta de satisfacción de la que se extrajeron las principales conclusiones (véase apartado Resultados).

4. RESULTADOS

Con los 85 estudiantes que se registraron se generaron tres situaciones diferentes por las propias circunstancias de los estudiantes: 31 (36,5 %) cumplieron con el criterio de asistir a un mínimo del 80% de las tutorías y de ellos aprobaron el 74,2 %; 17 (20 %) no llegaron a cumplirlo, pero aprobaron un 29,4 % y 37 (43,5 %) no asistieron a ninguna tutoría, pero aprobaron el 35,13 %.

En la siguiente tabla, con su diagrama de barras (Fig. 1), se muestran las frecuencias de presentados, no presentados y aptos en cada convocatoria para cada una de estas situaciones:

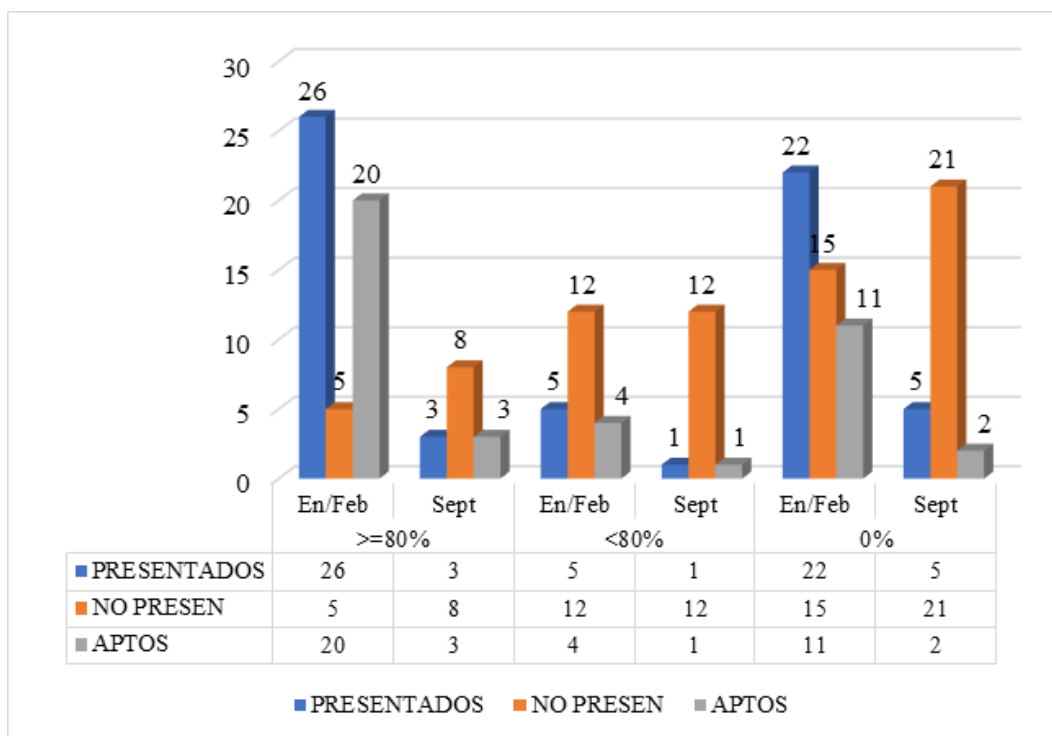


Figura 1: Frecuencia de presentados, no presentados y aptos de los tres grupos de convocatoria

De los 31 estudiantes que cumplieron con los criterios de asistencia, se presentaron 26 en la convocatoria ordinaria de enero/febrero de los que aprobaron 20 y de los 6 suspensos en esta convocatoria, aprobaron 3 en la extraordinaria y 5 no se presentaron a ninguna de las convocatorias.

De los 17 que no cumplieron con el criterio de asistencia mínima, pero siguieron la tutoría en algún momento, aprobaron 5 de los que 4 lo lograron en la convocatoria de enero/febrero y uno en la de septiembre y 12 no se presentaron a ninguna de las convocatorias.

De los 37 no siguieron las tutorías en ninguna de sus modalidades, aprobaron 13, de los cuales 11 en la convocatoria ordinaria y 2 en la de septiembre; 11 suspendieron en enero/febrero y 3 de ellos también en la de septiembre. En total 26 estudiantes (70,3 %), entre no presentados y suspensos, quedaron con la asignatura pendiente de los que 2 aprobaron en septiembre y 3 volvieron a suspender; 15 no se presentaron a ninguna de las dos convocatorias.

Finalmente, si se considera como “abandonos” a los no presentados ni en la convocatoria ordinaria ni en la extraordinaria en cada uno de los tres grupos, los resultados que se han comentado son los siguientes:

Grupos	≥ 80 %	<80 %	0%
Abandonos	5	12	15
TOTAL	31	17	37

Si se compara la proporción de aptos entre los dos grupos que siguieron las tutorías regularmente, aunque de forma desigual, se encuentran diferencias significativas ($Z= 3,01$; $p= 0,0013$) siendo la proporción de aptos superior en el grupo que cumplió con el criterio de asistencia habitual (74,2 %) frente a los que asistieron de forma más irregular (29,5 %).

Por su parte, en la figura 2 se muestra los porcentajes de abandono que resulta considerablemente más bajo en el grupo que asistió regularmente, cumpliendo con los requisitos del proyecto (16,13 %), que en los otros dos (70,59 % y 40,54 %, respectivamente).

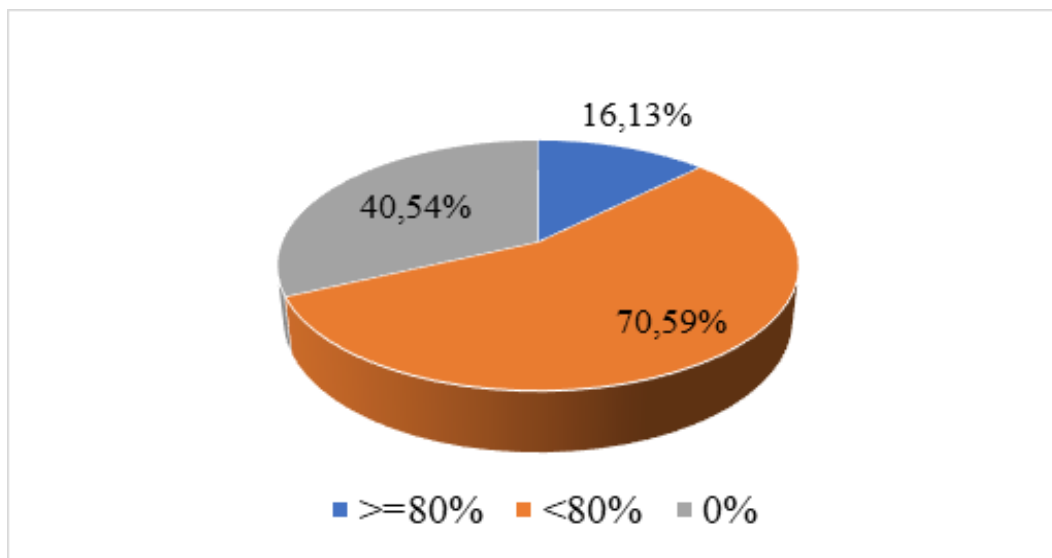


Figura 2: Porcentajes de no presentados en ninguna de las convocatorias

Como se ha apuntado anteriormente, al comienzo del curso y después de la inscripción, se solicitaba a los estudiantes que realizaran dos pruebas de nivel de conocimientos previos. La primera al comienzo —y una vez registrados— con el fin de conocer los conocimientos previos necesarios para el buen desarrollo de la asignatura, y la segunda a mediados de diciembre para valorar su evolución. Esta prueba no evaluaba los conocimientos propios y novedosos de esta materia, sino aquellos previos de la asignatura anterior que por encontrarse al final del programa los estudiantes suelen “saltarse” y constituyen, sin embargo, los cimientos sobre los que se asientan los nuevos de esta materia que facilitan el proceso de aprendizaje. Se insistió en que esta prueba no tenía fines evaluativos, por lo que no deberían preocuparse por aprobar o por dar una buena imagen y, como prueba de ello, únicamente se les solicitaba un “alias” que deberían utilizarlo también en la segunda prueba. La realidad es que este procedimiento no funcionó y solo 12 de ellos repitieron el mismo “alias” en la segunda prueba, con los resultados que se muestran en la tabla 1 siguiente:

Descriptivas				
	N	Media	Mediana	DE
PRIMERA	12	4.125	4.250	2.144
SEGUNDA	12	6.458	7.000	1.936

Tabla 1: Valores descriptivos de tendencia central

Bajo la hipótesis de que la calificación promedio es mayor en la segunda prueba que en la primera, se aplica el contraste significación de la diferencia entre los promedios de estas dos muestras relacionadas, ya que se tratan de los mismos estudiantes que recordaron sus respectivos “alias” y esta conclusión se confirma tanto para la comparación entre las medias ($T = -2,7$; $p = 0,0103$) como entre las medianas ($W = 11,5$; $p = 0,0169$) siendo el tamaño del efecto mayor de 0,70 en ambos casos (Tabla 2).

		Estadístico	gl	p	Tamaño del Efecto	
PRIMERA	SEGUNDA	T de Student	-2.699	11.00	0.0103	d de Cohen
		W de Wilcoxon	11.50		0.0169	Correlación biseriada de rangos
						-0.7791
						-0.7051

Nota. H₀: Medida 1 - Medida 2 < 0

Tabla 2: Significación de la diferencia entre los índices de tendencia central

La representación gráfica de estas diferencias, con los intervalos de confianza de las medias bajo cada situación, se muestra en la figura 3:

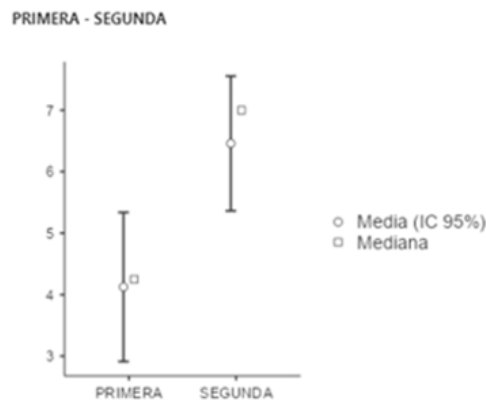


Figura 3: Intervalos de las medias de cada prueba

Si se repiten estos análisis considerando a todos los estudiantes que realizaron las dos pruebas, se encuentran los resultados que aparecen en la tabla 3 con los indicadores descriptivos de los dos grupos de estudiantes que respondieron a la primera y segunda de conocimientos previos de forma anónima:

	PRUEBA	N	Media	Mediana	DE
NOTAS	1	55	4.027	4.000	2.074
	2	23	6.130	7.000	2.046

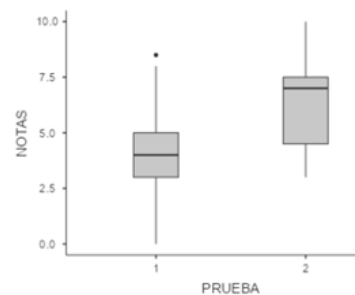


Tabla 3: Valores descriptivos en las dos pruebas de todos los estudiantes

Para comprobar que los promedios de la segunda prueba mejoran significativamente a los obtenidos en la primera, se obtienen los estadísticos que se muestran en la tabla 4.

		Estadístico	gl	p	Tamaño del Efecto	
NOTAS	T de Student	-4.100	76.00	< .0001	d de Cohen	-1.018
	U de Mann-Whitney	306.0		0.0002	Correlación biseriada de rangos	0.5162

Nota. H₀: $\mu_1 < \mu_2$

Tabla 4: Significación de las diferencias entre los promedios y pruebas

Cumpléndose las condiciones de normalidad de las puntuaciones e igualdad entre las varianzas de los dos grupos (Tabla 5), se encuentra una mejora significativa entre las puntuaciones de la segunda prueba respecto a la primera (T= -4,1; p<0,0001) con un tamaño del efecto realmente importante (d= -1,018). La misma conclusión si se recurre a una prueba no paramétrica (U de Mann-Whitney) de comparación entre las medianas.

		F	df	df2	p
NOTAS	Levene's	0.4922	1	76	0.4851
	Variance ratio	1.027	54	22	0.9812

Nota. Additional results provided by moretests

		statistic	p
NOTAS	Shapiro-Wilk	0.9705	0.0668
	Kolmogorov-Smirnov	0.06984	0.8413
	Anderson-Darling	0.5517	0.1503

Tabla 5: Comprobación de supuestos paramétricos

Para la comparación entre las notas finales del curso obtenidas por los estudiantes de los tres grupos presentados en las pruebas presenciales se recurre al test de Kruskal-Wallis (KW= 0.296; p>0,05) que muestra que no existen diferencias significativas entre las medianas de los tres grupos que se incluyen en la tabla 6.

SI: asistencia >= 80%; NO: asistencia < 80%; NULA: asistencia 0.

	CRITERIO	N	Media	Intervalo de Confianza al 95%		Mediana	Mínimo	Máximo
				Inferior	Superior			
NOTA	SI	26	6.519	5.655	7.383	6.900	1.900	9.700
	NO	8	6.400	4.571	8.229	6.700	2.100	9.700
	NULA	22	5.677	4.148	7.207	6.400	0.000	10.000

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

Tabla 6: Resultados comparativos de los tres grupos

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 46,15 % de estudiantes consideran necesario incrementar el tiempo dedicado al *software* Jamovi.
- Un 23,07 % de estudiantes no introduciría ningún cambio.
- Un 15,40 % de estudiantes consideran necesario incrementar el número de ejemplos y/o actividades a realizar con *Jamovi*.
- Un 15,38 % de estudiantes consideran necesario utilizar *Microsoft Teams* para poder interactuar a través del micrófono con el profesor-tutor.

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

- Un 41,67 % de estudiantes 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 supuesto un incremento de su motivación hacia la asignatura, resultándoles más fácil, amena y entretenida.
- Un 33,33 % de estudiantes consideran que lo que más le agradó fue las características del *software* (facilidad de descarga, intuitivo, rápido, gratuito, fácil manejo y comprensión).
- Un 16,67 % de estudiantes consideran que lo que más le agradó fue la utilidad práctica del *software*, para una mejor comprensión de la asignatura y para su vida profesional.
- Un 8,33 % de estudiantes consideran que no le agradó el nuevo enfoque más aplicado y/o práctico de la asignatura (al incluir el *software* *Jamovi*).

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

- Un 27,27 % de estudiantes considera que es un *software* útil y una buena opción de modalidad de tutoría.
- Un 27,27 % de estudiantes no les gustaría aportar nada más.
- Un 18,18 % de estudiantes considera necesario incrementar el tiempo dedicado al *software* Jamovi.
- Un 9,09 % de estudiantes considera que se deben combinar los ejercicios del texto con Jamovi.
- Un 9,09 % de estudiantes considera necesario incrementar el número de ejemplos y/o actividades.
- Un 9,09 % de estudiantes considera que se deben grabar las tutorías.

5. DISCUSIÓN

Se pueden distinguir dos tipologías de estudiantes: los que procuran asistir de forma regular a las tutorías de los CA y los más autónomos que no asisten por las circunstancias que en este trabajo no se han indagado. Observando los resultados de los que intentan asistir, 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, además de otras variables no controladas que pueden influir en los resultados. Para ello, se necesitaría contar con un grupo de comparación de

características similares y, aun así, siempre podrán actuar otras variables, como la duración de la tutoría, la plataforma, el número de estudiantes, 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 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... etc.), en las plataformas y aulas presenciales y el acceso a la información que se puedan generar en otros CA para utilizarlas como grupos de control.

Como propuestas de mejora se destacan las siguientes:

- Los cuestionarios que tienen que realizar estudiantes (de evaluación inicial y de evaluación final) no deben ser anónimos.
- El cuestionario de evaluación inicial y final deberían ser iguales, para un mejor seguimiento y comparación de resultados. De tal forma que los estudiantes no puedan ver las respuestas correctas del cuestionario inicial para evitar que las puedan memorizar.
- El cuestionario de satisfacción deberían realizarlo antes del examen, para aumentar la participación y evitar que las notas del examen puedan influir en su respuesta.
- Incrementar el tiempo de tutoría dedicado a *Jamovi* y/o explicar el funcionamiento del *software* y realizar ejercicios en la tutoría y que los estudiantes lo practiquen en su casa.
- Incrementar el número de ejemplos y/o actividades a realizar con *Jamovi* (combinar algunos ejercicios del manual de la asignatura con *Jamovi*).

7. CONCLUSIONES

En general se ha podido comprobar que los estudiantes inscritos en este proyecto han obtenido mejores resultados académicos, aunque resulta complejo, por el propio diseño del trabajo, separar qué parte puede atribuirse al cambio metodológico del estilo de tutoría y qué parte a las competencias didácticas del profesorado-tutor. En cualquier caso, los estudiantes participantes han valorado positivamente la experiencia.

8. AGRADECIMIENTOS

Al coordinador del proyecto de innovación, D. Pedro Rodríguez-Miñón Cifuentes.

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*. Departamento de Matemáticas. UAM. <http://verso.mat.uam.es/~joser.berrendero/blog/tutorial-jamovi.pdf>.
- 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). <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>
- Jonassen, D. (1991). Evaluating constructivistic learning. *Educational Technology*, 31(9), 28-33. <https://www.learntechlib.org/p/170798/>
- Kanselaar, G. (2002). Constructivism and socio-constructivism. *Constructivism and socio-constructivism*. 1-7. <https://kanselaar.net/wetenschap/files/Constructivism-gk.pdf>
- 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). DOI: 10.24384/hgc3-7p15
- The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>.