

## Memoria de proyectos de innovación y buenas prácticas docentes

### A. Datos generales del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

Título	<i>e-Learning del razonamiento clínico basado en casos en la patología osteoarticular para el grado de Medicina</i>		
Código	22-90	Fecha de Realización:	Septiembre de 2022-mayo 2023
Coordinación	Apellidos	Hernández Cortés	
	Nombre	Pedro	
Tipología	Tipología de proyecto	Proyecto de innovación docente BÁSICO	
	Rama del Conocimiento	Medicina y Ciencias de la Salud	
	Línea de innovación	3.Adecuación de la docencia e innovación educativa a la sociedad actual: 3.1. Mejora de las competencias docentes en la universidad actual.	

### B. Objetivo Principal

EL objetivo principal del proyecto es el desarrollo de una aplicación on-line dentro de la plataforma PRADO de la Universidad de Granada para implementar el aprendizaje del razonamiento clínico basado en casos para los alumnos de las asignaturas de patología del aparato locomotor de los Grados Fisioterapia y Medicina, y comparar los resultados con la fórmula tradicional de impartir la docencia basada en clases magistrales, con la intención de:

1. Modificar la orientación de la docencia sobre las enfermedades del aparato locomotor con un enfoque centrado en el alumno para que participe más en la construcción de su aprendizaje en el contexto del aprendizaje significativo.
2. Contribuir al desarrollo de la competencia transversal: "razonamiento clínico" que, es la más importante para un médico. Entrenamiento para el examen ECOE de 6º curso.
3. Aumentar la integración de conceptos de otras disciplinas y de las ciencias básicas en los procesos diagnósticos de las enfermedades del aparato locomotor.
4. Conceder más libertad en la gestión del tiempo al estudiante y descargar la docencia presencial, frecuentemente condicionada y limitada por el número de horas lectivas disponibles, de muchos contenidos que se pueden aprender on-line.
5. Facilitar la autoevaluación del alumno, que podría repetir el ejercicio tantas veces como creyera necesario y tener una retroalimentación inmediata, y la supervisión remota del progreso del estudiante para evaluación continuada por parte del profesor.

### C. Descripción del proyecto de innovación y buenas prácticas docentes

**Resumen del proyecto realizado:** Objetivos, metodología, logros alcanzados, aplicación práctica a la docencia habitual, etc.

**Objetivo.** - Para dar respuesta a los objetivos que habíamos planteado en el proyecto docente y que se recogen en el apartado anterior, quisimos comparar la eficacia y eficiencia de un aprendizaje on-line basado en resolución de casos (lleva aparejado teóricamente una mayor facilidad de autoaprendizaje, el entrenamiento en el razonamiento clínico, autogestión del tiempo, relación de conceptos interdisciplinares y autoevaluación) *versus* un aprendizaje tradicional basado en la clase magistral. Quisimos contemplar además la eficiencia del aprendizaje, pues pocas veces se contempla "el tiempo" invertido en la formación dentro de la innovación docente. La introducción de un nuevo método docente no es eficiente si, aunque aporte mucho conocimiento, necesita un mayor tiempo de dedicación.

**Métodos.** - Aprovechando la infraestructura de plataformas on-line de la Universidad de Granada, se confeccionó una herramienta de resolución de casos clínicos on-line que respondía al esquema de la educación médica a través del razonamiento clínico basado en casos (*Cate O, van Loon M, Simonia G, 2014*). Tanto en la asignatura de "Grandes Síndromes, Traumatología y Ortopedia" del Grado 2º curso de Fisioterapia (1º cuatrimestre del curso 2022-2023), como en la asignatura "Patología Osteoarticular y sistémica" del 5º curso del Grado de Medicina (2º cuatrimestre del curso 2022-2023), se retiró el tema de "fracturas de muñeca y complicaciones" del programa a explicar mediante metodología tradicional, y se impartió de acuerdo con la metodología propuesta de resolución de casos clínicos on-line a través de la plataforma PRADO mediante la herramienta informática mencionada, y creada por el Prof. Rodríguez Domínguez. Para ello, se preparó un caso clínico de dolor regional complejo que



Wallis.

Para todos los análisis se consideró un error  $\alpha=5\%$  y se consideró significativo el valor de  $p<0,05$ .

#### **Logros alcanzados.**

El Prof. Rodríguez Domínguez desarrolló con éxito la herramienta telemática para la docencia a través de la resolución de casos on-line a través de PRADO. Hubo una alta participación de los alumnos 52 de 62 matriculados en la asignatura del Grado de Fisioterapia (83,87%) y 90 de 250 matriculados en la asignatura de 5º curso del grado de Medicina (36%).

#### **Aplicación a la docencia.**

La herramienta ha quedado establecida en la plataforma PRADO de la UGR y se utilizará a partir del año que viene para docencia on-line basada en resolución de casos clínicos en las asignaturas Grandes Síndromes, Traumatología y Ortopedia del 2º curso del Grado de Fisioterapia y la asignatura de Patología Osteoarticular y sistémica del 5º curso del Grado de Medicina. Su empleo puede ser ampliado a otras asignaturas clínicas de ambos grados, incluso también en los grados de enfermería y terapia ocupacional.

#### **Summary of the Project (In English):**

The main objective of the project is the development of an online application within the PRADO platform of the University of Granada to implement the learning of clinical reasoning based on cases for the students of the subjects of pathology of the locomotor system of the Degrees Physiotherapy and Medicine, and compare the results with the traditional formula of teaching based on master classes, with the intention of:

1. Modify the orientation of teaching on diseases of the musculoskeletal system with a focus on the student so that they participate more in the construction of their learning in the context of meaningful learning.
2. Contribute to the development of transversal competence: "clinical reasoning" which is the most important for a doctor. Training for the 6th grade ECOE exam.
3. Increase the integration of concepts from other disciplines and basic sciences in the diagnostic processes of diseases of the locomotor system.
4. Granting more freedom in managing time to the student and downloading face-to-face teaching, frequently conditioned and limited by the number of available teaching hours, of many contents that can be learned online.
5. Facilitate the self-assessment of the student, who could repeat the exercise as many times as he deems necessary and have immediate feedback, and remote supervision of the student's progress for continued assessment by the teacher.

In order to respond to the objectives that we had set out in the teaching project and that are included in the previous section, we wanted to compare the effectiveness and efficiency of online learning based on case resolution (theoretically it is coupled with greater ease of self-learning, the training in clinical reasoning, self-management of time, relationship of interdisciplinary concepts and self-assessment) versus traditional learning based on master classes. We also wanted to consider the efficiency of learning, since "time" invested in training is rarely considered within teaching innovation. The introduction of a new teaching method is not efficient if, although it provides a lot of knowledge, it requires more dedication time.

**Methods.** - Taking advantage of the infrastructure of online platforms of the University of Granada, an online clinical case resolution tool was created that responded to the scheme of medical education through case-based clinical reasoning (Cate O, van Loon M, Simonia G, 2014). Both in the subject "Major Syndromes, Traumatology and Orthopedics" of the 2nd year of Physiotherapy (1st semester of the 2022-2023 academic year), and in the subject "Osteoarticular and Systemic Pathology" of the 5th year of the Degree in Medicine (2nd semester of the course 2022-2023), the subject of "wrist fractures and complications" was withdrawn from the program to be explained using traditional methodology, and it was taught according to the proposed methodology for solving clinical cases online through the PRADO platform through the computer tool mentioned, and created by Prof. Rodríguez Domínguez. To this end, a clinical case of complex regional pain complicating the evolution of an orthopedically treated wrist fracture was prepared and teaching supplementary material was provided in PDF format, also online, so that the student could consult and solve the clinical case (in the two subjects of the respective grades, the same case). The student received information feedback based on the responses issued and could perform as

many trials as he wanted in solving the case, to reinforce learning.

Students enrolled in these mentioned subjects were voluntarily invited to participate in a test to evaluate the effectiveness and efficiency of the new method with respect to the master class (traditional method). The premise from which we start is that we wanted to compare the learning obtained in the same period of time (efficiency). The recruited volunteers were divided into 3 groups: A, B, C, which were allowed 3 hours of preparation for a practical exam to solve a real clinical case. Instruction in group A consisted of a 60-minute lecture on distal radius fractures and their complications, followed by 2 hours of individual study. In group C, learning was guided by the resolution of the case of complex regional pain, previously mentioned, with supplementary support material, for which they had 3 hours. Finally, in group B, the teaching consisted of a 60-minute master class, followed by the resolution of the clinical case in 2 hours (hybrid teaching group). At the end of the 3 hours, all the groups simultaneously, face-to-face and supervised, faced a theoretical exam and then a practical one to solve another clinical case through the telematics tool created for this purpose to compare the academic performance based on the type of education received. The test ended with a free text sheet in which the students could make opinion comments.

**Statistic analysis.** The variables that were analyzed were: student participation as an estimate of the interest aroused by the new teaching method. Percentage of qualitative grades (approved vs. failed, notable, outstanding) and average numerical grade and dispersion measures by group. The qualifications were compared between groups of teaching methodology (A, B, and C) individually and combined in the two grades.

The data collected on the variables mentioned in this study were recorded in an anonymized database, built for this purpose and were statistically processed using the statistical program SPSS v21.

First of all, a descriptive statistical analysis of each of the variables in the database was carried out, for this, in the case of the qualitative variables, a frequency table was made (number of cases and percentage) and as a graphic representation the graph of sectors. In the case of the quantitative variables, the following was presented for each of them: mean, median, standard deviation, minimum and maximum, and as a graphical representation the box and whisker plot.

Next, a bivariate analysis was performed. For this, if the two variables are qualitative, the Chi-square test (in  $r \times s$  tables) or the Fisher test (in  $2 \times 2$  tables) was applied. In the event that any of the variables was quantitative, its normality was studied using the Kolmogorov Smirnov test. In the case of studying the relationship between a quantitative and a qualitative variable with two modalities, the t-Student test for independent samples or the non-parametric U-Mann Whitney test was used. In the event that the qualitative variable presented 3 or more modalities, an ANOVA test or the non-parametric Kruskal Wallis test was performed for analysis.

For all the analyses, an error of  $\alpha=5\%$  was considered and the value of  $p<0.05$  was considered significant.

#### **Achievements achieved.**

Prof. Rodríguez Domínguez successfully developed the telematic tool for teaching through the resolution of online cases through PRADO. There was a high participation of the students 52 of 62 enrolled in the subject of the Degree in Physiotherapy (83.87%) and 90 of 250 enrolled in the subject of the 5th year of the Degree in Medicine (36%).

#### **Application to teaching.**

The tool has been established in the PRADO platform of the UGR and will be used from next year for online teaching based on the resolution of clinical cases in the Major Syndromes, Traumatology and Orthopedics subjects of the 2nd year of the Degree in Physiotherapy and subject of Osteoarticular and Systemic Pathology of the 5th year of the Degree in Medicine. Its use can be extended to other clinical subjects of both degrees, even also in nursing and occupational therapy degrees.

### **D. Resultados obtenidos**

#### **Resultados del Aprendizaje.**

1. Fisioterapia: *Asignatura Grandes Síndromes Traumatología y Ortopedia.*

- La calificación media de toda la clase en el examen teórico final fue de 7,36, La del grupo I (Clase Magistral):7,94, Grupo II (Mixto):7,88 y la del Grupo III (caso clínico): 6,47 (ANOVA1;  $p<0,05$ ; diferencia por grupo III según Bonferroni). La distribución de notas cualitativas (gráfica 2) es favorable a los grupos I y II ( $\chi^2$ ;  $p<0,05$ ). Interpretación: *en la adquisición de conocimientos teóricos, la Clase Magistral es más efectiva y eficiente que el aprendizaje basado en casos clínicos.*
- La calificación media de la realización del caso clínico de prueba es de 4,94 para el grupo II (Docencia Mixta) y de 6,23 para el grupo III (docencia basada en casos). La diferencia es estadísticamente significativa (t-Student;  $p<0,01$ ). La distribución de calificaciones cualitativas (Gráfica 3) es favorable al grupo III ( $\chi^2$ ;  $p<0,05$ ). Interpretación: *La docencia por clases magistrales no aporta valor al razonamiento clínico y a la resolución de problemas prácticos.*
- En general, el rendimiento en las pruebas de razonamiento clínico es muy bajo. La nota media del caso clínico evaluable en el conjunto de todos los alumnos es de 2,82 (no alcanza el aprobado). La nota media

en el grupo I (clase magistral): 1,42, del grupo II (docencia mixta):3,99 y el grupo III (caso clínico):3,05 (ANOVA1;  $p < 0,05$ ). El mayor porcentaje de aprobados se da en el grupo II (Chi2;  $p < 0,05$ ) Interpretación: Confirma que la docencia por clases magistrales no aporta valor al razonamiento clínico y a la resolución de problemas prácticos. El grupo más efectivo y eficiente es el II (docencia Mixta). El descenso de la nota media en el Grupo III del caso clínico evaluable con respecto al de prueba (baja de 6,23 a 3,05) se atribuye a que para el caso de prueba tuvieron 3 horas y para el evaluable sólo 1, lo que viene a confirmar la impresión que los alumnos han reflejado en sus comentarios sobre que el aprendizaje basado en casos es más "trabajoso" y requiere la inversión de más tiempo de trabajo.

Examen teórico: Fisioterapia  
Calificaciones Serie Global

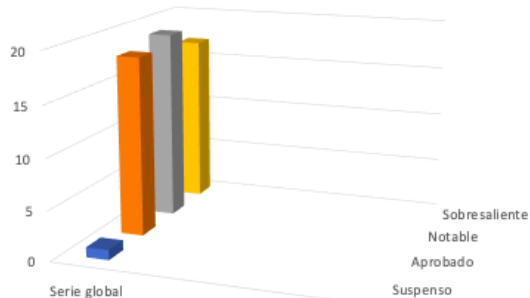


Gráfico 1

Examen teórico: Fisioterapia  
Calificaciones por grupos

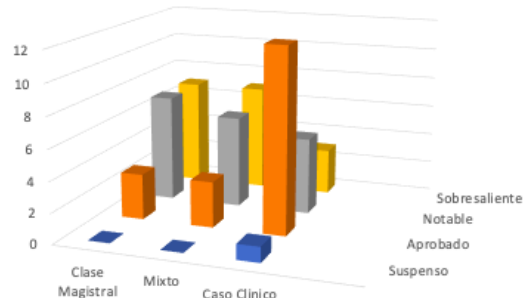


Gráfico 2

Caso clínico de Ensayo: Fisioterapia  
Calificaciones por grupos

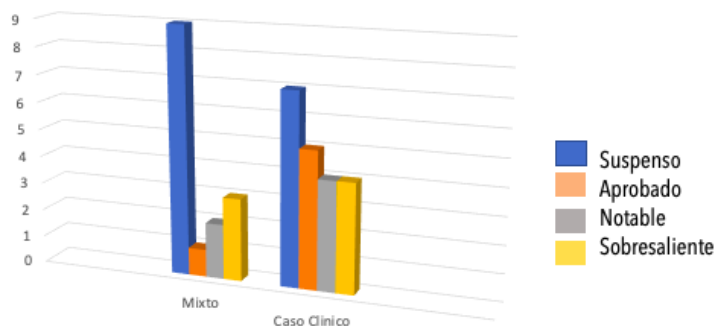


Gráfico 3

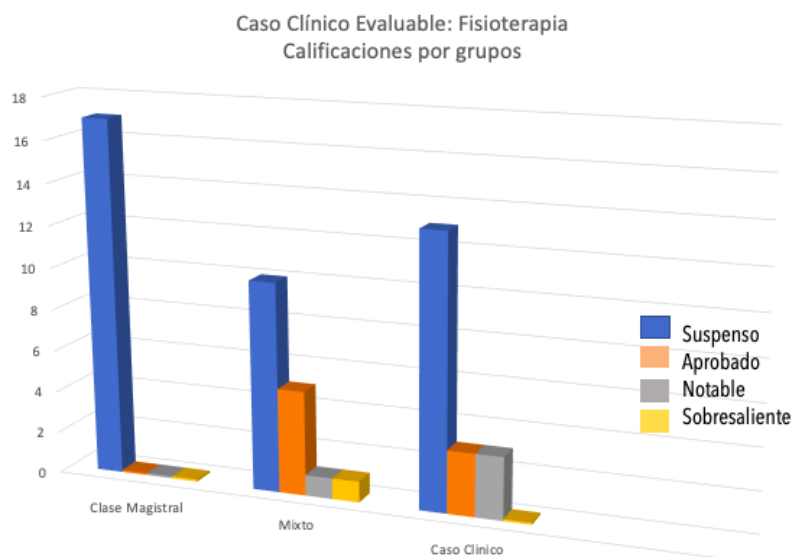


Gráfico 4

2. Medicina: *Asignatura Patología Osteoarticular y sistémica*. Los datos se encuentran en análisis estadístico aún.

**Resultados de Opinión del alumnado.**

Si contemplamos el conjunto de alumnos sumando los dos grados (Medicina y Fisioterapia) destacamos que la mayoría de los alumnos expresan su preferencia por un método mixto (clase magistral complementada con casos clínicos) y tanto la enseñanza por clases magistrales exclusivamente, como el aprendizaje por casos clínicos y estudio autónomo con material suplementario, tiene más detractores que adeptos. El 8,5% de la serie global considera que el método de aprendizaje basado en casos clínicos es mucho más tedioso e ineficiente (les exige invertir mucho más tiempo) que la enseñanza tradicional. El 5% de los alumnos manifestaron que tuvieron problemas con el hecho de que el material suplementario para estudio del caso estuviera en inglés, no lo consultaron usaron "Google" para consultar las dudas que tenían.

Cuando analizamos de forma estratificada, la población de alumnos de fisioterapia y medicina, aunque mayoritariamente abogan por un método de enseñanza mixto, llama la atención que en el colectivo de estudiantes de fisioterapia la clase magistral está mucho mejor vista y tiene muchos más comentarios favorables que inconvenientes, contrariamente al colectivo de estudiantes de Medicina (Chi2; p<0,05).

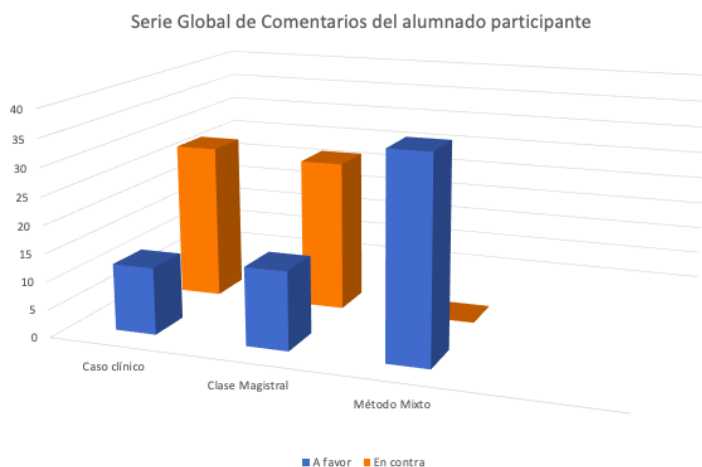


Gráfico 5

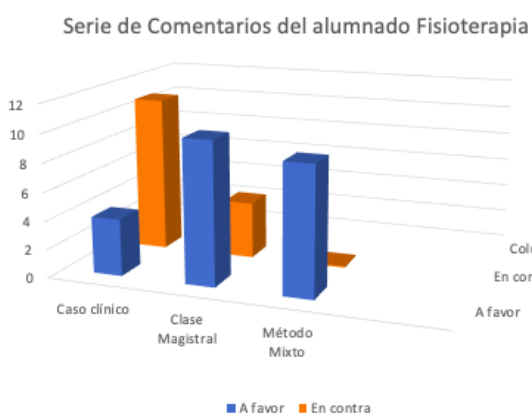


Gráfico 6

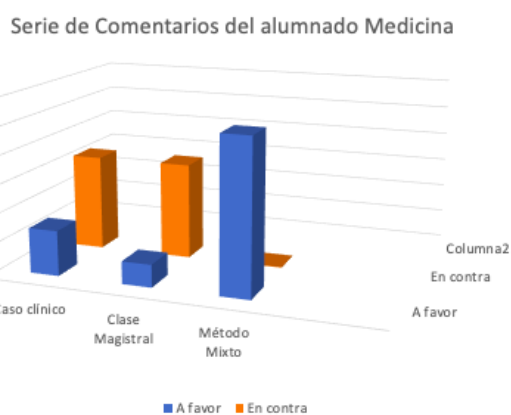


Gráfico 7

#### CONCLUSIONES:

1. El método de docencia mixta, combinando clases magistrales y aprendizaje basado en casos es el más efectivo y eficiente y así es apreciado en la opinión de los alumnos.
2. La docencia tradicional basada en la clase magistral, no es efectiva en la adquisición de capacidades de razonamiento clínico y debe implementarse con otras modalidades de aprendizaje para garantizar esta competencia, probablemente la más importante en un médico asistencial.
3. Por otra parte, el aprendizaje exclusivamente por resolución de casos es significativamente inferior para la adquisición de conceptos teóricos.
4. La adaptación de los alumnos al método de aprendizaje por resolución de casos es insuficiente y requiere por una parte un cambio en el paradigma de la enseñanza y una guía por parte del profesor si queremos mejorar las capacidades de razonamiento clínico entre nuestros médicos y sanitarios.

#### Results obtained (In English)

Learning Outcomes.

1. Physiotherapy: *Subject Major Syndromes Traumatology and Orthopedics.*

- a) The average score of the entire class in the final theoretical exam was 7.36, Group I (Master Class): 7.94, Group II (Mixed): 7.88 and Group III (clinical case): 6.47 (ANOVA1;  $p < 0.05$ ; difference by group III according to Bonferroni). The distribution of qualitative scores (graph 2) is favorable to groups I and II (Chi2;  $p < 0.05$ ). Interpretation: in the acquisition of theoretical knowledge, the Master Class is more

effective and efficient than learning based on clinical cases.

b) The mean score for carrying out the clinical test case is 4.94 for group II (Mixed Teaching) and 6.23 for group III (teaching based on cases). The difference is statistically significant (t-Student;  $p < 0.01$ ). The distribution of qualitative qualifications (Graph 3) is favorable to group III (Chi2;  $p < 0.05$ ). Interpretation: Teaching by master classes does not add value to clinical reasoning and solving practical problems.

c) In general, performance on clinical reasoning tests is very low. The mean grade of the evaluable clinical case in the set of all students is 2.82 (it does not reach the pass). The mean grade in group I (master class): 1.42, in group II (mixed teaching): 3.99 and group III (clinical case): 3.05 (ANOVA1;  $p < 0.05$ ). The highest percentage of passes occurs in group II (Chi2;  $p < 0.05$ ) Interpretation: It confirms that teaching by master classes does not add value to clinical reasoning and solving practical problems. The most effective and efficient group is II (Mixed teaching). The decrease in the mean grade in Group III of the evaluable clinical case with respect to the test case (drop from 6.23 to 3.05) is attributed to the fact that they had 3 hours for the test case and only 1 for the evaluable case, which comes to confirm the impression that the students have reflected in their comments that case-based learning is more "work" and requires the investment of more working time.



Gráfico 1



Gráfico 2

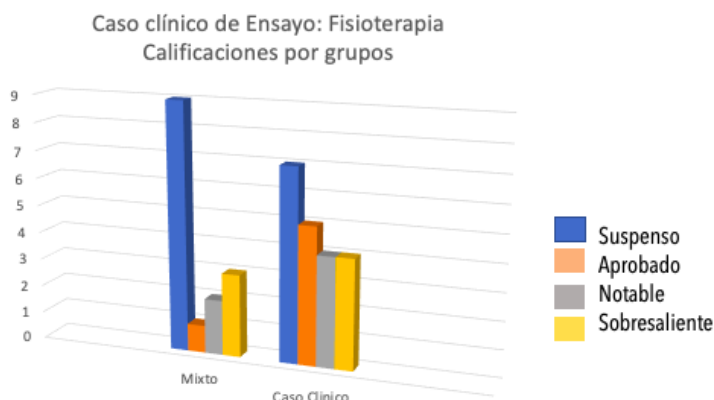
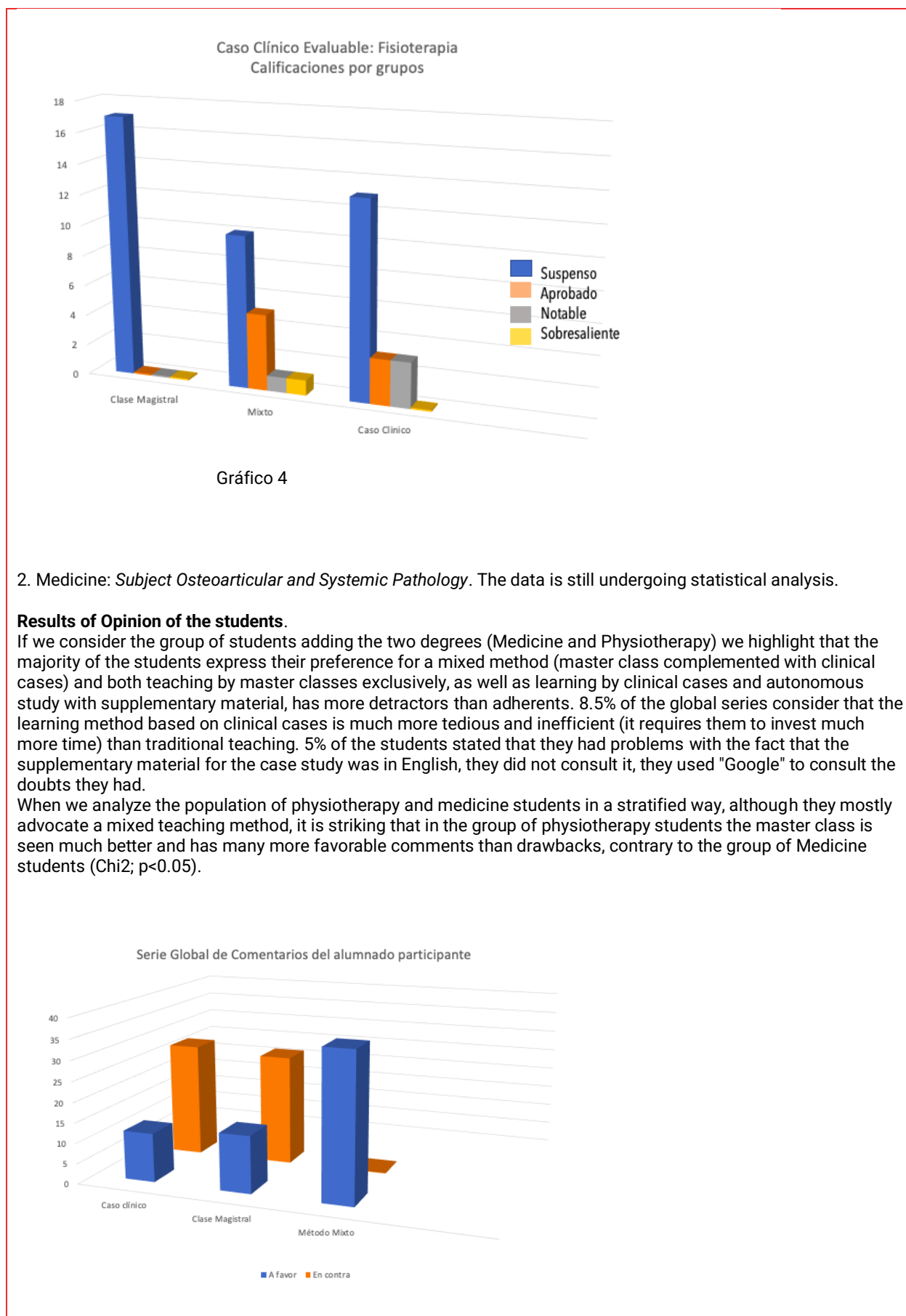
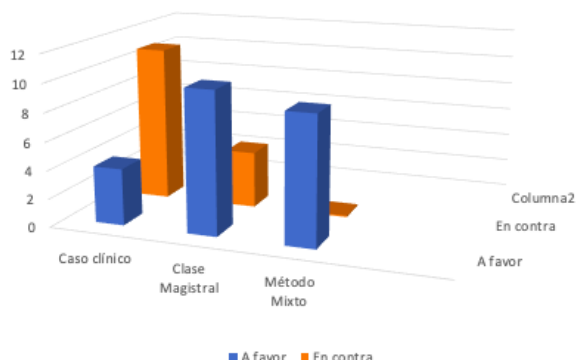


Gráfico 3

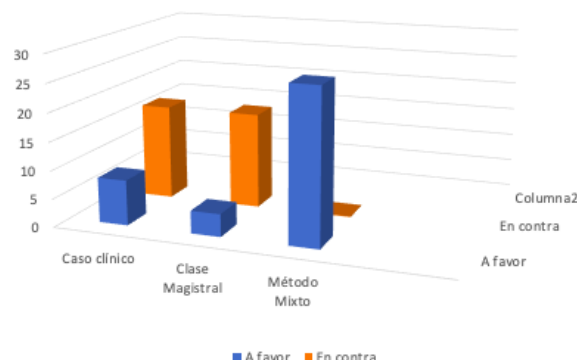




Serie de Comentarios del alumnado Fisioterapia



Serie de Comentarios del alumnado Medicina



#### CONCLUSIONS:

1. The mixed teaching method, combining lectures and case-based learning is the most effective and efficient and is thus appreciated in the opinion of the students.
2. Traditional teaching based on lectures is not effective in the acquisition of clinical reasoning skills and must be implemented with other learning modalities to guarantee this competence, probably the most important in a healthcare practitioner.
3. On the other hand, learning exclusively by solving cases is significantly lower for the acquisition of theoretical concepts.
4. The adaptation of the students to the learning method by solving cases is insufficient and requires, on the one hand, a change in the teaching paradigm and a guide by the teacher if we want to improve the clinical reasoning capacities among our doctors and health workers.

#### E. Difusión y aplicación del proyecto a otras áreas de conocimiento y universidades

Nuestra intención es presentar los resultados del proyecto en el Congreso Nacional de la Sociedad Española de Educación Médica (SEDEM) en su XXVI edición y realizar una publicación en la revista internacional "Medical Teacher" (FI: 4,277; Q1:6/44).

El proyecto podría ser aplicado a todas las asignaturas que se basen en el razonamiento clínico, tanto en Medicina como en Ciencias de Salud, incluso Criminología. A herramienta queda disponible en la plataforma PRADO. El modelo puede ser exportado a cualquier Universidad diferente a la UGR

#### Dissemination and application of the project to other areas of knowledge and universities (In English)

Our intention is to present the results of the project at the National Congress of the Spanish Society for Medical Education (SEDEM) in its XXVI edition and publish it in the international journal "Medical Teacher" (FI: 4,277; Q1:6/44).

The project could be applied to all subjects that are based on clinical reasoning, both in Medicine and Health Sciences, including Criminology. The tool is available on the PRADO platform. The model can be exported to any University other than the UGR

#### F. Estudio de las necesidades para incorporación a la docencia habitual

El proyecto consiste en la construcción de una plataforma informática ligada a PRADO (UGR) para el aprendizaje del razonamiento clínico en la patología del aparato locomotor, con una visión multidisciplinar, basado en casos clínicos virtuales y que facilite la evaluación continuada remota del estudiante del grado de Medicina, inicialmente en esta asignatura, aunque es fácilmente trasladable a otras de éste y otros grados. Una herramienta muy importante de la plataforma sería el foro, para fomentar el trabajo en equipo, la discusión y comunicación entre estudiantes.

Las ciencias básicas (biología y anatomía humanas, fisiopatología, bioquímica, ...) son fundamentales para ofrecer

una atención clínica efectiva a los pacientes, pero para que resulten útiles debe enseñarse su APLICABILIDAD en un escenario real y deben INTEGRARSE, en contraposición a la segregación académica tradicional.

Un propósito principal en la educación médica es la CAPACITACIÓN de los estudiantes para la adquisición de habilidades de razonamiento clínico que les permita realizar diagnósticos y tratamientos oportunos de las enfermedades prevalentes.

Actualmente se busca formar un ideal médico polivalente capaz de resolver problemas, asistir de manera personalizada a sus enfermos, actuar creativamente frente a situaciones desconocidas, evaluar críticamente su propia actuación y aprender continuamente.

Los métodos de enseñanza y aprendizaje en la educación médica se han modificado; actualmente coexisten estrategias educativas que combinan elementos de la enseñanza tradicional y modelos constructivos que utilizan tecnología multimedia. La incorporación de la educación centrada en el estudiante y la gestión del conocimiento han transformado el rol histórico de los profesores y de los alumnos, promoviendo el aprendizaje INDEPENDIENTE y ACTIVO del estudiante, priorizando la facilitación del aprendizaje antes que la transmisión de la información. Una de las tendencias contemporáneas que caracterizan a la educación médica es el aprendizaje significativo en los estudiantes, lo cual favorece su trascendencia, implica la capacidad para entablar relaciones e INTEGRAR los conocimientos teóricos y prácticos, los previos y los nuevos.

El recurso didáctico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la utilización del análisis de casos clínicos en la preparación del estudiante de Medicina, como parte de su preparación académica, puede ser una posible solución al problema docente de la falta de integración entre el área básica y la clínica, lo cual puede resultar, cuando se aplica consecuentemente un excelente ejercicio de unificación, para lograr el razonamiento clínico, entendido como el proceso cognitivo que le permite al médico elaborar un diagnóstico, tomar decisiones respecto del estudio y tratamiento, elaborar un pronóstico, y resolver el problema de salud del paciente. Es la competencia transversal más importante en la formación de pregrado de un médico.

El razonamiento clínico es fundamental para todas las formas de práctica en el cuidado de la salud, pero presenta dificultades para los docentes al querer enseñarlo, dado que es complejo y se construye a través de la experiencia. Para nosotros refuerza la necesidad de la dualidad clínico-docente entre los profesores de la Facultad de Medicina.

El avance tecnológico ha aportado una amplia variedad de herramientas digitales que se incorporan en el proceso de enseñanza y aprendizaje con distintos grados de aceptación por parte de docentes y alumnos, y desafían al cuerpo docente a adaptarse a un nuevo modelo de enseñanza que se impone de manera vertiginosa.

De este modo se le brinda al alumno la posibilidad de complementar su capacitación con el desarrollo de actividades en forma virtual sin modificar la modalidad presencial de la asignatura, ampliando las posibilidades de interacción alumno-profesor y alumno-alumno con el propósito de fortalecer el aprendizaje. Esta propuesta brinda a los alumnos flexibilidad de espacio y tiempo, así como la posibilidad de desarrollar, en un ámbito mediado por tecnología, una experiencia de aprendizaje a través de la resolución de casos clínicos.

La propuesta que presentamos pretende mejorar 3 situaciones que afectan a la docencia del estudiante del grado de medicina:

1. Falta de docencia práctica en el 5º Curso: Los alumnos carecen de prácticas clínicas porque los espacios del hospital se reservan a los alumnos de rotatorio de 6º. En ausencia de aprendizaje "en la cabecera del paciente", se puede establecer un escenario virtual que acerque al estudiante a la práctica clínica para que compruebe la aplicación e integración de sus conocimientos, aumente su participación activa en el aprendizaje y adquiera competencias de razonamiento clínico que no le puede proporcionar la enseñanza teórica tradicional mediante clases magistrales. Puede ser muy ilusionante y estimulante que los estudiantes comprueben la utilidad de los conocimientos previos en la solución de problemas prácticos que tendrán que afrontar en el futuro.

2. Dificultades para la evaluación continuada: Desde hace años, tenemos dificultades para evaluar el trabajo continuado de los alumnos por varias razones. La mera asistencia a clase no es un parámetro fiable de aprendizaje y conocimiento del estudiante y su control es muy complicado por innumerables razones. Por otra parte, las nuevas tecnologías a las que tienen acceso los alumnos les permiten muchas veces falsear controles administrativos y los métodos evaluativos, en la mayoría de las ocasiones, se reducen a exámenes o controles puntuales, que no reflejan la implicación y continuidad del aprendizaje del alumno y además suponen un sobreesfuerzo para el profesor. El trabajo práctico a través de una plataforma docente digital permite registrar la dedicación e implicación del alumno a lo largo del tiempo, que además lo gestiona el de acuerdo a sus circunstancias y facilita la evaluación y la autoevaluación del aprendizaje.

3. Tendencia actual a componer el examen MIR de preguntas tipo caso clínico, muchas con imágenes. La rutina de relacionar e integrar conceptos en el aprendizaje como exige el desarrollo del razonamiento clínico basado en resolución de casos podría mejorar el rendimiento de nuestros estudiantes en este importante examen, que marca su posibilidad de elegir especialidad y determina su futuro profesional.

#### G. Puntos fuertes, las dificultades y posibles opciones de mejora

##### **Puntos fuertes.**

La principal fortaleza del proyecto realizado reside en que se puede aplicar en la plataforma de gestión de la docencia "PRADO" de la UGR, ampliamente utilizada entre docentes y alumnos. Ha necesitado modificaciones informáticas limitadas y los principales esfuerzos se realizaron en la confección de los casos clínicos ideales para un aprendizaje significativo, más que en labores de programación. Los profesores del Proyecto son Profesores clínicos vinculados con un historial asistencial dilatado, que avala el acceso y selección de dichos casos clínicos. Los alumnos están muy habituados y tienen una importante capacitación para manejarse en un entorno telemático-virtual.

##### **Dificultades.**

La herramienta no está completamente optimizada para el máximo rendimiento del alumno y el manejo de la información de los resultados del aprendizaje por parte del docente.

La incorporación de esta herramienta docente necesita de un proceso de virtualización y digitalización del caso clínico, en el que habitualmente no están formados los profesores de los grados de Medicina y Ciencias de la Salud. El apoyo informático y la necesidad de equipos y software para el desarrollo del sistema es otro problema estratégico. La adaptación de los docentes a ciertas herramientas digitales y el cambio de paradigma de la enseñanza a un enfoque más práctico y centrado en el alumno no es fácil y probablemente es muy variable. Los alumnos han mostrado en el ensayo no estar acostumbrados al método docente de resolución de casos y presentan bastante inmadurez en el razonamiento clínico

##### **Opciones de Mejora.**

1. *Herramienta informática:* Puede depurarse para hacerse más ágil en la resolución del caso, implementar información razonada en la autoevaluación, mejorar el automatismo en la recogida y tratamiento de los resultados y análisis estadístico. Debe potenciarse para ser usada como método de evaluación y calificación.
2. *Personal docente:* Debería recibir formación en el método de aprendizaje por resolución de problemas e instrucción en la confección de los casos clínicos a través de la herramienta telemática, como también conocer la forma de extraer la información de la progresión del aprendizaje de sus alumnos
3. *Alumnos:* Hay que potenciar su capacitación en razonamiento clínico y adaptarlos al método de aprendizaje basado en casos clínicos, a lo que evidentemente no están acostumbrados. En este sentido, y como algún alumno ha manifestado en sus comentarios, los primeros casos podrían realizarse guiados por el profesor, antes de conceder la autonomía completa para que ellos gestionen su aprendizaje. Podría ser interesante incorporar una asignatura optativa sobre razonamiento clínico en el grado de Medicina y otros grados en Ciencias de la Salud.