



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación y Mejora de la Calidad Docente
Convocatoria 2020/21

Nº 89

Adaptación a la docencia virtual por la crisis del COVID-19. ¿Qué nos dice Moodle del tránsito súbito de la presencialidad a la virtualidad?

M^a Pilar Álvarez Vázquez
Facultad de Medicina
Departamento de Biología Celular

1. OBJETIVOS PROPUESTOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Nuestro objetivo principal es doble:

- A. Recopilar los hechos relevantes relativos a la docencia del segundo semestre del curso 2019/20, tanto los referidos a la impartición de clases, las adaptaciones metodológicas y la evaluación de competencias y contenidos como a la formación de los docentes, para tratar de extraer conclusiones valiosas de cara al siguiente curso.
- B. Proporcionar información a los docentes de los usos del CV que han hecho sus estudiantes comparando, cuando sea posible, cursos con docencia presencial con cursos con docencia 100% *online*.

Estos objetivos se estructuran en los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar un análisis descriptivo de las acciones docentes desarrolladas en el segundo semestre en asignaturas afectadas por el cese de todas las actividades académicas presenciales en todas las instituciones educativas decretado por la Comunidad de Madrid el 12 de marzo de 2020, prolongado después por la entrada en vigor del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19 y que se mantuvo hasta el 21 de junio de 2020.
2. Reflexionar y extraer conclusiones sobre buenas prácticas desarrolladas que se deberían mantener, así como sobre la formación docente necesaria para afrontar la educación *online*.
3. Intercambio de experiencias y difusión de las conclusiones.
4. Realizar un análisis descriptivo de los usos que hacen los estudiantes de cada una de las asignaturas virtualizadas participantes en el proyecto, correspondientes a cuatro grados de CC de la Salud (Medicina, Fisioterapia, Odontología y Podología), y a un máster.
5. Comparar el uso del CV hecho por estudiantes de determinadas asignaturas afectadas por el COVID-19 con cursos previos a la pandemia.
6. Establecer, si fuera posible, distintas tipologías de estudiantes de acuerdo a su comportamiento y uso de las asignaturas virtualizadas analizadas.
7. Establecer distintas categorías de estudiantes según su rendimiento y analizar si cada una de ellas se comporta en el CV de manera similar o distinta respecto de las otras.
8. Determinar si la docencia 100% *online*, que ha supuesto el uso masivo del CV, ha repercutido en un mejor o peor rendimiento académico.
9. Difundir el proyecto mediante la presentación de resultados en foros académicos.
10. Contribuir a la transferencia a fin de que más profesores utilicen la herramienta Informes y analicen el comportamiento de sus alumnos en el CV.
11. Ofrecer un aplicativo, es decir, un programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas, que permita a cualquier profesor, conocer el grado de usabilidad de su asignatura y el uso que se realiza de los recursos compartidos con los estudiantes, y a la que pueda accederse desde las propias asignaturas virtualizadas.

PROPUESTAS DE VALOR.

Estos objetivos abordan las siguientes necesidades y problemas:

- a) Sobrevivir a la docencia 100% *online* sobrevenida por una situación de crisis sanitaria: Actuaciones de los docentes.

A partir de su experiencia personal, ¿qué hemos aprendido los profesores miembros del equipo de innovación tras la crisis del COVID-19? ¿Cómo han abordado los profesores la docencia del segundo semestre de 2020? ¿En qué medida estábamos preparados? ¿Cómo nos hemos formado? ¿Con qué recursos y apoyos hemos contado? ¿Qué estrategias y cambios metodológicos hemos introducido en nuestras asignaturas? ¿Cómo hemos afrontado la evaluación de los estudiantes?

- b) Aprender y superar las evaluaciones en la docencia 100% *online* sobrevenida por una situación de crisis sanitaria: Punto de vista del discente.

A partir de las comunicaciones de los miembros del equipo de innovación con sus respectivos estudiantes, ¿qué han valorado más nuestros alumnos de la docencia recibida en el segundo semestre 2020? ¿Cómo han afrontado las clases teóricas y prácticas?

Sabemos por estudios previos que una mayor participación de los estudiantes en el CV y en sus herramientas contribuye a un mejor rendimiento, pero ¿en qué medida la impartición de una asignatura de forma totalmente *online* ha sido eficaz y contribuido al aprendizaje de los alumnos? ¿Los alumnos han mejorado o empeorado su rendimiento?

2. OBJETIVOS ALCANZADOS

Todos los objetivos propuestos se han alcanzado.

3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROYECTO

- a) Encuesta a los estudiantes sobre CV, acceso a herramientas web 2.0 y bibliotecas, conocimiento de TIC y características socio-demográficas. Se ha utilizado Google *Forms* para que rellenaran la encuesta *online* a fin de simplificar el trabajo de la transcripción de datos por parte del PDI y PAS.
- b) Fuentes de datos de los estudiantes analizados: encuesta, *logs* descargados de Moodle y rendimiento académico.
- c) Extracción de los *logs* de cada espacio virtual a analizar, descarga de calificaciones y obtención de las rutas de cada recurso y actividad. Las variables consideradas fueron número de: accesos a CV, accesos a recursos y a URL externas, autoevaluaciones y tareas realizadas, consultas a foros y participación en wikis y glosarios.
- d) Estandarización de archivos, depuración y tratamiento anonimizado de los *logs*.
- e) Análisis con R. Creación de un aplicativo que permite cruzar resultados y gráficos con un número ilimitado de asignaturas y hasta 30 calificaciones en cada una, sistematizando las opciones de tratamiento de datos.
- f) Elaboración de una Declaración de Tipo de Datos (DTD) que permite documentar la estructura del documento XML.
- g) Análisis estadístico encuesta. Variables cualitativas mediante frecuencias, porcentajes y tablas de contingencia para visualizar la relación entre pares de variables, posteriormente analizada por estadístico exacto de Fisher.
- h) Análisis estadístico de uso de CV comparado con rendimiento académico. Estudio de cada asignatura. Correlaciones no paramétricas de Spearman entre calificaciones y accesos a CV, recursos y actividades. Se obtuvieron árboles de decisión con dos criterios de corte (minimización de la significatividad mediante el estadístico de Fisher-Snedecor y minimización de la varianza) para relacionar rendimiento académico con segmentos de alumnos con una actividad similar en CV.
- i) Visualización de datos: Curvas de frecuencias de acceso a CV, recursos y actividades en el curso académico; Diagramas de barras según acceso a CV, recursos y actividades día/semana; Mapas de calor según acceso a CV, recursos y actividades según día y hora; Diagramas de barras mostrando la distribución de las variables para visualizar diferencias entre grupos; Grafos para representar árboles de decisión; y Gráficos de estrella multivariantes de Kiviat para representar accesos promedio a CV, recursos y actividades según segmentos de calificaciones.

4. RECURSOS HUMANOS

En este PIMCD han participado 4 PDI (Ana Álvarez Méndez, M^a Pilar Álvarez Vázquez, Teresa Angulo Carrere y Yolanda Fuentes Peñaranda), 3 PAS (M^a Carmen Bravo

Llatas, Jesús Cristóbal Barrios y Esteban Torrado Hermo y 1 estudiante (Nerea Molina Hernández).

5. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

En la primera parte del curso 2020/21, el equipo se centró en:

1. Análisis mediante R y SPSS de asignaturas del curso 2019/20 (Tabla 1) y establecer, si se pudiera, comparativas con cursos anteriormente analizados:
 - a. del segundo cuatrimestre, directamente impactadas por la suspensión de la docencia presencial desde mitad de marzo.
 - b. una asignatura anual, que al verse afectada por el retraso en el calendario, no pudo ser analizada en el PIMCD2019-189.
 - c. una asignatura del primer semestre, a fin de tener datos con los que comparar los correspondientes al curso 2020/21 (tabla 1). Mediante R se analizaron los *logs*, obteniéndose gráficas de distinto tipo, y con SPSS se realizó el análisis estadístico.

Tabla 1. Asignaturas analizadas en una primera fase

Titulación	Asignatura	Código	Curso	ECTS	Carácter
Grado en Podología	Ortopodología I (OP)	803168	2º	6	Obligatorio
	Patología médica II (PM)	803159	2º	6	Básico
Grado en Medicina	Organografía microscópica humana (OMH)	800814	2º	9	Obligatorio
Grado en Odontología	Biología celular e histología humana (BCH)	801423	1º	6	Obligatorio

Presentamos a continuación algunos de los hallazgos más relevantes. El número de *logs* procesados tras la depuración de los registros descargados fue de 53.791 en OP, 23.076 en PM, 79.410 en OMH y 20.509 en BCH, lo que suponen un total de 176.786. Como era esperable, se constata un aumento muy considerable en el número de registros en asignaturas directamente afectadas por la suspensión de la docencia presencial, al comparar con cursos anteriores a la pandemia.

Sin embargo, el incremento que se ha constatado no fue espectacular. Así, en OP el número total de registros de la actividad de los estudiantes el curso 2019/20 fue de 53.791 ($n= 106$) frente a los 40.773 del curso 2017/18 ($n= 92$), tan solo 13.018 registros más, aun cuando eran más alumnos, el curso se prolongó aproximadamente un mes y gran parte de la docencia fue no presencial vía CV, a causa de la pandemia.

Una clara diferencia entre ambos cursos es que en el 2017/18 el nivel de actividad estuvo mucho más homogéneamente repartido por horas y días de la semana como puede apreciarse al comparar los mapas de calor (Fig.1).

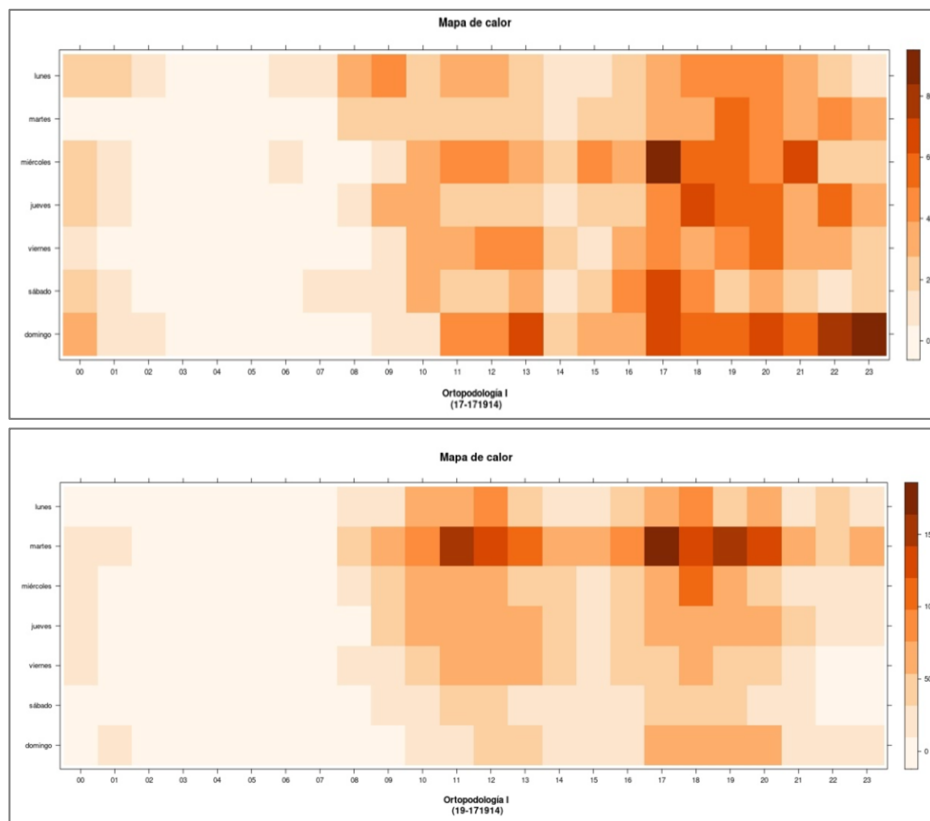
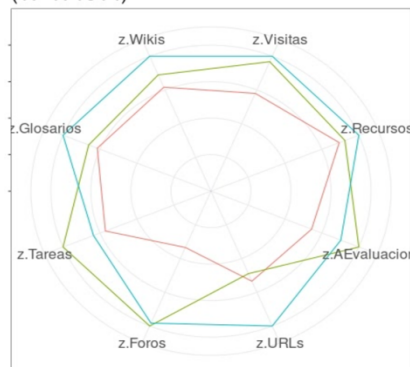


Figura 1. Mapas de calor OP en 2017/18 (arriba) y 2019/20 (abajo). La escala pasó de 800 a 1500.

Respecto del rendimiento, observamos marcadas diferencias al comparar ambos cursos. En el primero, ningún alumno alcanzó la calificación de sobresaliente y la actividad registrada mostraba una relación clara entre los alumnos con notas más bajas (suspensos) y un menor uso del CV, así como entre los alumnos con notas más altas (notables) y un mayor uso del CV. En cambio, en el 2019/20, sí hubo sobresalientes pero la actividad de los grupos de estudiantes según sus calificaciones no siempre parece estar en relación al uso hecho del CV. Así, el grupo de alumnos suspensos mostró una mayor actividad que el de aprobados, y el de sobresalientes no siempre fue el más activo en todas las variables analizadas (Fig. 2).

Cluster por grupos de Calificación Final (Ortopodología I) (17-171914)



	Num	Visitas	Recursos	AEvaluaciones	URLs	Foros	Tareas	Glosarios	Wikis
Entre 0 y 4,99	46	93.11	12.24	10.89	11.04	12.72	2.22	0.93	3.28
Entre 5 y 6,94	9	123.33	12.78	16	10.11	30.44	3.11	1	3.67
Entre 6,95 y 8,54	19	128.53	14.11	14.05	16.53	29.79	2.47	1.21	4.26
Más de 8,54	0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Cluster por grupos de Calificación Final (Ortopodología I) (19-171914)

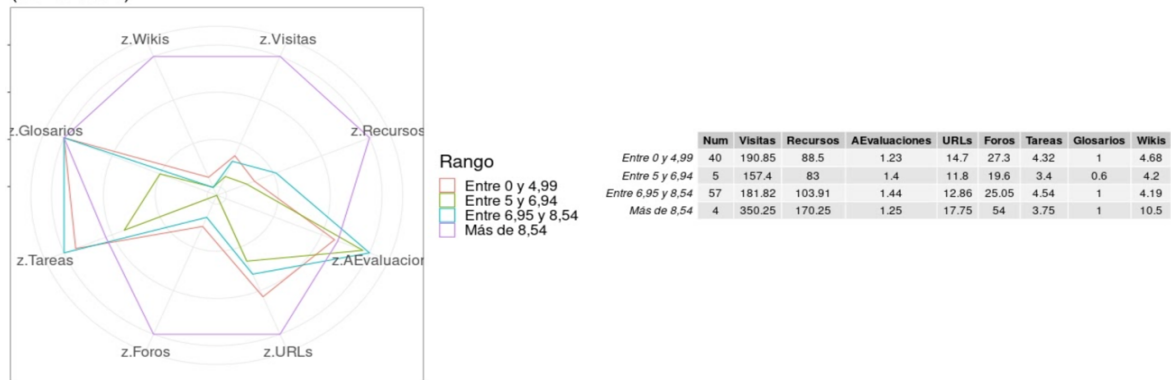


Fig. 2. Gráficos de estrella multivariable de Kiviatt correspondientes al uso del CV según grupos de estudiantes según su calificación final en OP, curso 2017/18 (arriba) y 2019/20 (abajo).

En el caso de la asignatura OMH, las clases se habían terminado de impartir antes de la suspensión de la presencialidad por lo que su impacto se centró, principalmente, en el examen final. Resulta muy significativo el hecho de que en el curso 2018/19 el 100% de los estudiantes que no aprobaron la parte teórica por parciales suspendieron el examen final debiendo ir a la convocatoria extraordinaria, mientras que en el 2019/20 el 100% de los presentados al examen final aprobó (Fig. 3).

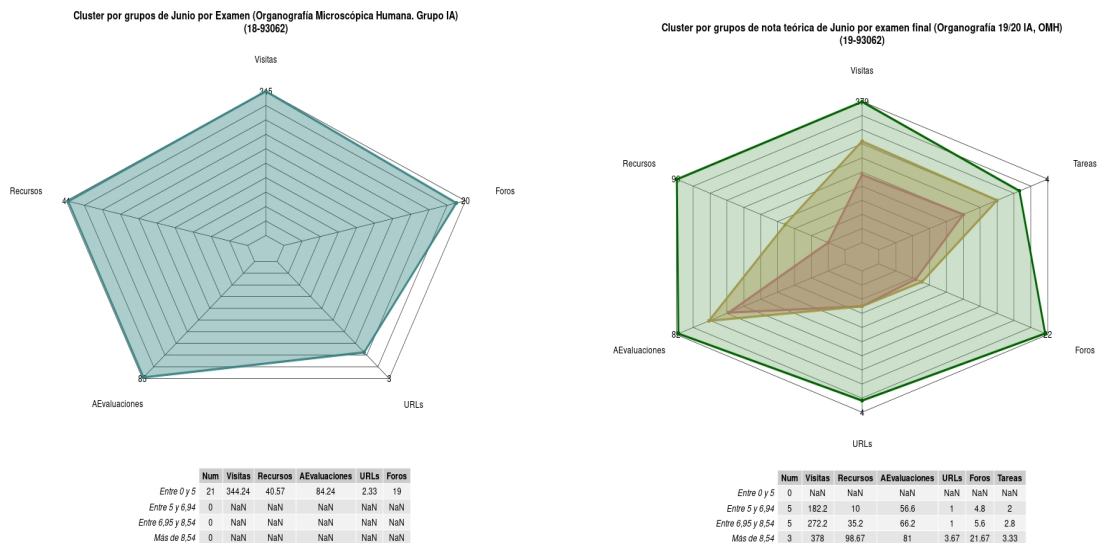


Fig. 3. Gráficos de estrella multivariable de Kiviatt correspondientes al uso del CV según grupos de estudiantes según su calificación en el examen final en OMH, curso 2018/19 (derecha) y 2019/20 (izquierda)

2. Difusión de resultados:

- Participación en IV Jornada de Educación Médica. Centro de Estudios Universitario en Educación Médica, Universidad de Murcia. Contribución: Fuentes-Peñaranda Y, Angulo MT, Álvarez-Méndez AM; Álvarez Vázquez, M.P. *Uso del Campus Virtual en estudiantes del Máster de Investigación en Cuidados de Salud en la asignatura de "Evidencia Científica"*. Póster presentado 3 septiembre 2020.
- Elaboración de dos comunicaciones para In-Red2021. Contribución 1. MP Álvarez, MT Angulo, C Bravo, Y Fuentes-Peñaranda, AM Álvarez-Méndez. *Análisis del perfil del alumnado de primer curso del Grado en Odontología y de su percepción del*

campus virtual de Biología celular e Histología. Contribución 2. MT Angulo, Y Fuentes-Peñaranda, AM Álvarez-Méndez, C Bravo, J Cristóbal, MP Álvarez. Evolución del comportamiento de los estudiantes de Biomecánica en el campus virtual. Ambas aceptadas, a presentar del 13 al 15 julio 2021.

En la segunda parte del curso 2020/21, el equipo se centró en:

3. Análisis de asignaturas del primer cuatrimestre del curso 2020/21 (Tabla 2).

Tabla 2. Asignaturas analizadas en una segunda fase

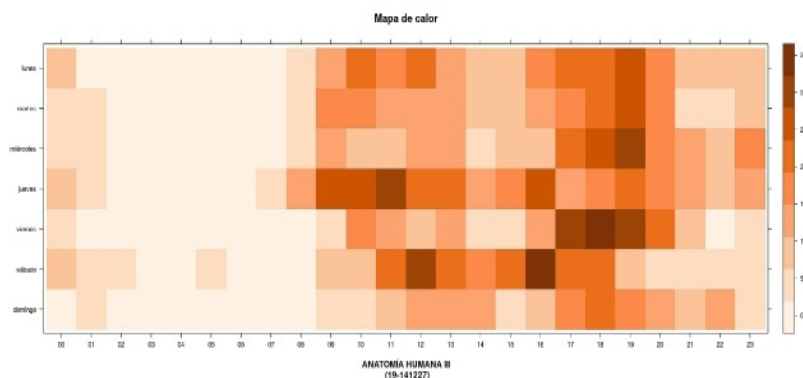
Titulación	Asignatura	Código	Curso	ECTS	Carácter
Grado en Fisioterapia	Anatomía Humana III (AH)	803102	2º	6	Obligatorio
Grado en Odontología	Biología celular e histología humana (BCH)	801423	1º	6	Básica
	Prácticas de Biología celular e histología humana (p-BCH)	801423	1º	6	Básica
Grado en Podología	Biomecánica (BM)	803162	2º	6	Obligatorio
	Salud laboral (SL)	803164	4º	6	Obligatorio
Máster de Investigación en Cuidados de la Salud	Evidencia (E)	603083	1º	6	Obligatorio

Cabe destacar que la metodología empleada en las asignaturas ha variado notablemente entre sí, conforme a los distintas directrices tomadas por cada facultad responsable. En AH las clases de teoría se han desarrollado totalmente *online* empleando la herramienta *Collaborate* integrada en el CV, al igual que en BCH, mientras que en SL y BM el grupo de estudiantes se dividió en tres tercios, asistiendo un tercio de ellos a clase presencial, y rotando semanalmente. En cuanto a las clases de prácticas fueron íntegramente presenciales en AH, SL y BM en tanto que en p-BCH la clase se dividió en 5 subgrupos, asistieron presencialmente a la mitad de las prácticas y el resto de contenidos se impartieron de forma síncrona en remoto. En cuanto a la asignatura de máster (E), se pudo mantener la presencialidad al ser un grupo menos numeroso que los de grado, pero las clases se dieron en *streaming* cuando, por motivos de salud, algunos estudiantes no podían asistir.

En esta segunda fase el número de *logs* procesados tras la depuración fue de 34.091 en AH, 34.658 en BM, 38.870 en SL, 100.846 en BCH, 11.575 en p-BCH y 19.453 en E. Ello arroja un total de 239.493 *logs* analizados.

4. Comparar los resultados obtenidos con los de cursos anteriormente analizados.

En el caso de la asignatura AH, la metodología docente 100% online ha supuesto un aumento exponencial en el uso del CV, pasando la escala de 350 a 2000 (Fig. 4).



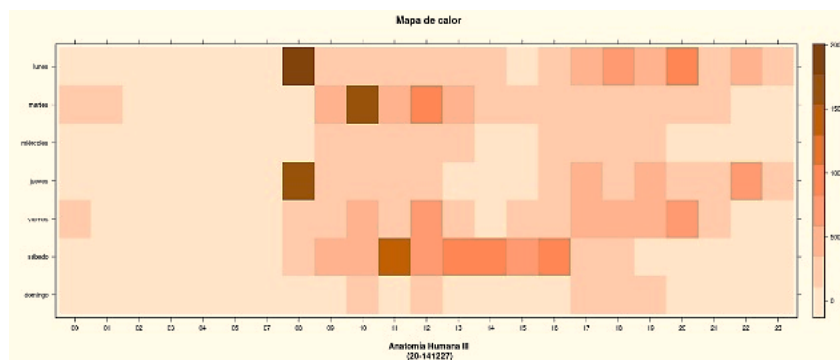


Figura 4. Mapas de calor AH en 2019/20 (arriba) y 2020/21 (abajo).

En cuanto al rendimiento académico, no se han detectado cambios significativos, si bien es necesario señalar que en la evaluación de la parte práctica se suprimió el examen final por una evaluación continua, y los datos sugieren que el efecto positivo que tuvo la clase inversa en el 2019/20 respecto del 2017/18 se podría haber perdido en 2020/21.

La comparativa del uso del CV en la BCH arroja un incremento espectacular en el curso 2020/21 (Fig. 5). En el 2019/20 solo se sobrepasaron los 400 accesos en momentos puntuales, a final de curso, mientras que en el 2020/21 se superaron los 4000 accesos al inicio del curso y durante buena parte del semestre el número de accesos alcanzó o sobrepasó los 1000. Es indudable que detrás de estos datos tan llamativos están las clases impartidas *online* desde la herramienta *Collaborate* integrada en Moodle, pero también que el hecho de que se grabaran, a petición del alumnado, pero no fueran descargables, y la evaluación continua introducida ese curso y que se basó en la realización de diferentes tareas a realizar o entregar en el CV (cuestionarios, glosarios, etc.).

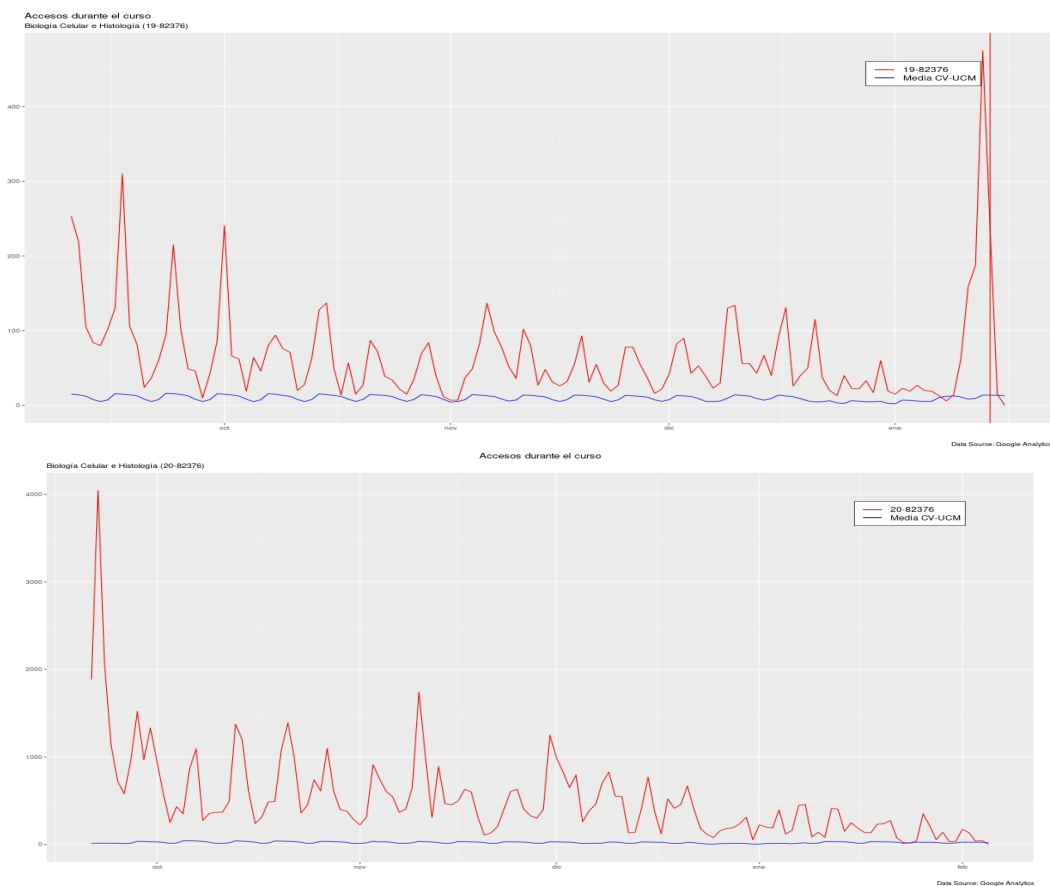


Fig. 5. Visitas en los cursos 2019/20 (arriba) y 20/21 (abajo). En rojo los accesos al CV de BCH, en azul la media de accesos al CV de la UCM

En el caso de la asignatura BM, los registros aumentaron pero no de forma tan marcada como en AH, lo cual es lógico si recordamos las diferencias metodológicas antes señaladas. Resulta relevante indicar que la mejoría obtenida en 2019/20 en el rendimiento académico de los estudiantes de BM se ha mantenido, disminuyendo el número de suspensos y apareciendo calificaciones por encima del 8,8 por vez primera desde que analizamos BM (Fig. 6).

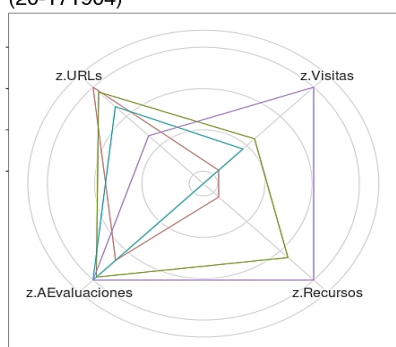
Cluster por grupos de FINAL-Calif-Feb (Biomecánica - Podología)
(19-171904)



Rango
 Entre 0 y 5
 Entre 5 y 6,94
 Entre 6,95 y 8,54
 Más de 8,54

	Num	Visitas	Recursos	AEvaluaciones	URLs
Entre 0 y 5	32	109.66	56.16	3.78	27.03
Entre 5 y 6,94	35	110.37	60.11	3.89	30.43
Entre 6,95 y 8,54	12	113	65.92	3.92	23.17
Más de 8,54	0	NaN	NaN	NaN	NaN

Cluster por grupos de ACTA-1 (Biomecánica)
(20-171904)



Rango
 Entre 0 y 5
 Entre 5 y 6,94
 Entre 6,95 y 8,54
 Más de 8,54

	Num	Visitas	Recursos	AEvaluaciones	URLs
Entre 0 y 5	22	144.91	53.09	3.73	21.59
Entre 5 y 6,94	26	166.69	68.46	3.96	21.23
Entre 6,95 y 8,54	13	159.62	49.69	4	20.15
Más de 8,54	6	202.5	74.17	4	18

Fig. 6. Gráficos de estrella multivariable de Kiviatt correspondientes al uso del CV según grupos de estudiantes según su calificación final en BM, curso 2019/20 (arriba) y 2020/21 (abajo).

En cuanto a la asignatura de SL, los cambios más significativos se observan en las calificaciones finales que, en 2020/21, son significativamente más altas con una media de $7,38 \pm 0,84$ frente a una media de $6,10 \pm 1,50$ en 2019/20 (Fig. 7), y ello es atribuible a la incorporación en la nota final haber superado las cuatro autoevaluaciones como parte de la evaluación continua.

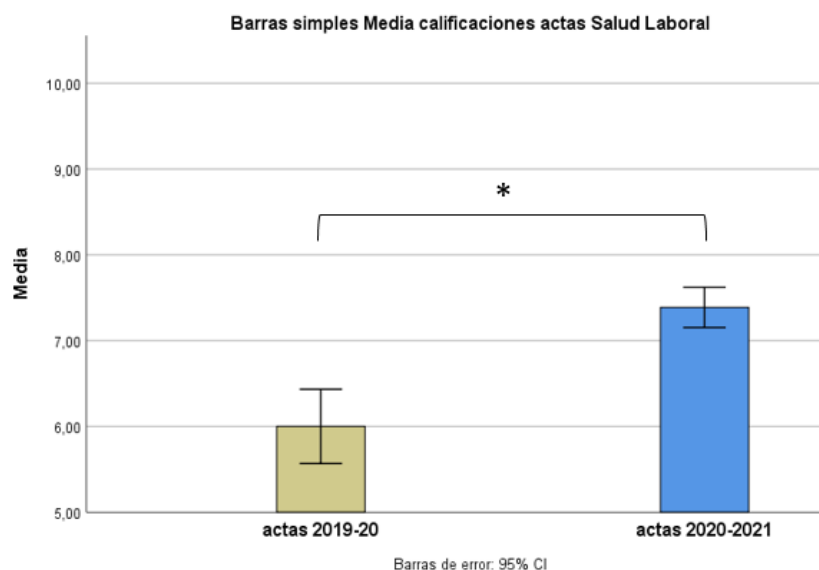


Fig. 7. Calificaciones en actas de SL en cursos 2019-2020 y 2020-2021. * $p < 0,001$

La única variable analizada que mostró una influencia significativa en la calificación final fue la participación en las autoevaluaciones, que provocó un incremento en 2,3 puntos (7,37 vs 5,03; $p < 0,001$). Sin embargo, haber realizado las autoevaluaciones solo incrementó en la nota del examen de test en 0,9 puntos (5,1 vs 5,9; $p = 0,02$), como revela el análisis mediante el método CHAID (Fig. 8).

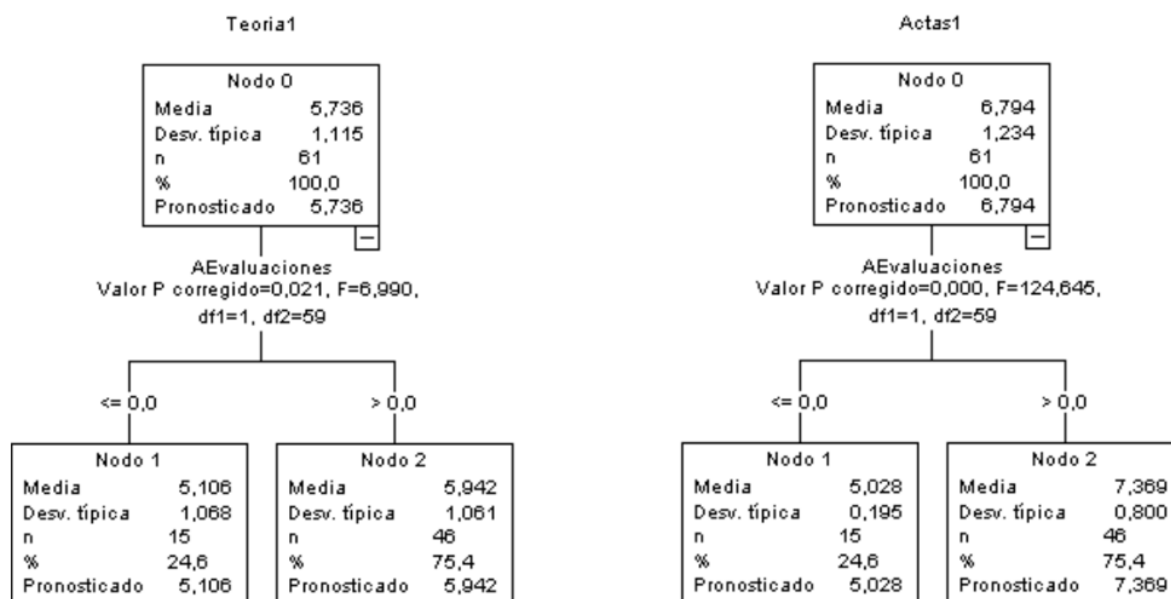


Fig. 8. Árboles de clasificación según método CHAID de las notas de teoría (calidad estimada 1,093) y de la calificación final en Actas (calidad estimada 0,481) obtenidas por los estudiantes de SL en el curso 2020/2021

En relación a la asignatura E, encontramos un aumento muy importante en la media de accesos al CV en el curso 2020/21 frente al 2018/19 y 2019/20 (Tabla 3).

Tabla 3. Datos descriptivos de uso del CV en E por curso

Curso Académico	Registros	Media	D. Est.	Mediana	Máximo	Mínimo
2018-19	10.337	795,15	268,24	929	1206	457

2019-20	23.118	745,74	358,13	658	1922	214
2020-21	19.453	972,65	312,94	925	1542	430

Los usos más destacados del CV en los 3 cursos fueron los relativos al sistema, a las tareas y a los foros. Hemos observado que los estudiantes que han hecho un uso medio mayor del campus virtual durante los cursos 2018/19 y 19/20 fueron los del rango de calificación entre 6,95 y 8,54, mientras que en el curso 2020/21 fueron los de las calificaciones superiores a 8,54 puntos. La comparativa de las notas finales obtenidas por curso muestra un menor rendimiento académico en el curso 2020/21 frente a los anteriores (Tabla 4).

Tabla 4. Datos descriptivos de calificaciones finales en E por curso

Curso Académico	N	Media	D. Est.	Mediana	Máximo	Mínimo
2018-19	13	8,65	0,79	8,95	9,65	7,1
2019-20	31	8,47	1,38	8,75	9,9	2,25
2020-21	20	7,94	1,13	8,3	8,7	4,2
Total	64	8,34	1,22	8,55	9,9	2,25

5. Preparación de nuevos trabajos:

- Para la Jornada Aprendizaje Eficaz con TIC de la UCM (23 de junio 2021). La propuesta titulada *Análisis de los rastros digitales en Moodle para mejorar el aprendizaje de nuestros estudiantes* ha sido aceptada.
- Para la V Jornada de Educación Médica del Centro de Estudios en Educación Médica de la Universidad de Murcia (2-3 septiembre de 2021). Dos comunicaciones en elaboración.

ANEXO

MANUAL TÉCNICO

Este documento sirve para mostrar la forma de proceder por cualquier usuario, para realizar la evaluación de los *logs* proporcionados por el Campus Virtual de la UCM (moodle), dentro de la herramienta desarrollada. Esta herramienta hace uso de un script escrito en el lenguaje de programación R, capaz de correr en cualquier tipo de ordenador (Windows, Linux, Mac), que permite recuperar información de distintos documentos y generar gráficos en archivos individualizados en formato jpg así como realizar tratamientos estadísticos complejos. Los distintos archivos que procesar y demás datos de entrada se han “empaquetado” en un documento en formato xml para facilitar la información necesaria para ser procesada. Este archivo puede ser modificado con cualquier editor, aunque sería recomendable utilizar un programa para generarlo de forma automatizada. Este archivo está caracterizado siguiendo una estructura denotada en un archivo DTD (Document Type Definition¹):

¹ Document Type Definition <https://www.w3.org/QA/2002/04/valid-dtd-list.html>

```

<!DOCTYPE cursos [
<ELEMENT cursos (curso+)>
<ELEMENT curso (id,anoaca,author?,title?,degree?,college?,url?,logfile,logvers,studentsfile,gradesfile,fec-
ini,fec-fin,grades,parciales?,pruebas?,autoevaluaciones?,foros?,tareas?,groups?)>
<ELEMENT id (#PCDATA)>
<ELEMENT anoaca (#PCDATA)>
<ELEMENT author (#PCDATA)>
<ELEMENT title (#PCDATA)>
<ELEMENT degree (#PCDATA)>
<ELEMENT college (#PCDATA)>
<ELEMENT url (#PCDATA)>
<ELEMENT logfile (#PCDATA)>
<ELEMENT logvers (#PCDATA)>
<ELEMENT studentsfile (#PCDATA)>
<ELEMENT gradesfile (#PCDATA)>
<ELEMENT fecini (#PCDATA)>
<ELEMENT fecfin (#PCDATA)>
<ELEMENT grades (main_grade,main_grade2?,grade+)>
<ELEMENT main_grade (name,passgrade?)>
<ELEMENT main_grade2 (name,passgrade?)>
<ELEMENT grade (name,passgrade?)>
<ELEMENT parciales (parcial*)>
<ELEMENT pruebas (prueba*)>
<ELEMENT autoevaluaciones (autoevaluacion*)>
<ELEMENT foros (foro*)>
<ELEMENT tareas (tarea*)>
<ELEMENT groups (group*)>
<ELEMENT group (ingrade,cod_split,min_split,max_split)>
<ELEMENT ingrade (#PCDATA)>
<ELEMENT cod_split (#PCDATA)>
<ELEMENT min_split (#PCDATA)>
<ELEMENT max_split (#PCDATA)>
<ELEMENT parcial (#PCDATA)>
<ELEMENT prueba (#PCDATA)>
<ELEMENT autoevaluacion (#PCDATA)>
<ELEMENT foro (#PCDATA)>
<ELEMENT tarea (#PCDATA)>
<ELEMENT name (#PCDATA)>
<ELEMENT passgrade (#PCDATA)>
]>

```

El archivo XML (*eXtensible Markup Language*²) actúa como índice y contiene la información que precisa el aplicativo para gestionar los datos y elaborar los resultados y estadísticas:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE address SYSTEM "index.dtd">
<curso>
  <curso>
    <id>19-107910</id>
    <anoaca>2019/20</anoaca>
    <author>Yolanda Fuentes Peñaranda</author>
    <title>Evidencias MUICS</title>
    <degree></degree>
    <college>126</college>
    <url></url>
    <logfile>./19-107910 Registros.csv</logfile>
    <logvers>2.9.1</logvers>
    <studentsfile>./19-107910 Alumnos.csv</studentsfile>
    <gradesfile>./19-107910 Calificaciones.csv</gradesfile>
    <resourcesfile></resourcesfile>
    <fecini>2019-09-09</fecini>
    <fecfin>2019-12-20</fecfin>
    <grades>
      <main_grade>
        <name>Nota_Final</name>
        <passgrade>5</passgrade>
      </main_grade>
      <grade>
        <name>Total_Actividades</name>
        <passgrade>2</passgrade>
      </grade>
    </grades>
    <parciales>
      <parcial>2020-01-09</parcial>
    </parciales>
    <pruebas></prueba>
    <autoevaluaciones></autoevaluaciones>
    <foros></foros>
    <tareas>
      <tareas>2019-09-30</tareas>
      <tareas>2019-11-25</tareas>
      <tareas>2019-12-19</tareas>
      <tareas>2020-01-27</tareas>
    </tareas>
  </curso>
</curso>
```

```

    <groups>
      <group>
        <ingrade>Nota_Final</ingrade>
        <cod_split>Entre 0 y 4,99</cod_split>
        <min_split>0</min_split>
        <max_split>5</max_split>
      </group>
      <group>
        <ingrade>Nota_Final</ingrade>
        <cod_split>Entre 5 y 6,94</cod_split>
        <min_split>5</min_split>
        <max_split>6.95</max_split>
      </group>
      <group>
        <ingrade>Nota_Final</ingrade>
        <cod_split>Entre 6,95 y 8,54</cod_split>
        <min_split>6.95</min_split>
        <max_split>8.55</max_split>
      </group>
      <group>
        <ingrade>Nota_Final</ingrade>
        <cod_split>Más de 8,54</cod_split>
        <min_split>8.55</min_split>
        <max_split>1000</max_split>
      </group>
    </groups>
  </curso>
</cursos>

```

1. El curso o cursos que evaluar:<curso>

- a. <id>: Identificación dentro del Campus Virtual
- b. <anoaca>: Año académico (20XX/XX). Se mostrará en la cabecera de los gráficos
- c. <author>: Nombre del Profesor/a de la asignatura
- d. <title>: Descripción del Curso
- e. <degree>: Grado o titulación al que pertenece la asignatura
- f. <college>: Centro al que pertenece el profesor/a.
- g. <url>: URL del curso en el Campus Virtual
- h. <logfile>: Fichero con el log de actividad del moodle. Extraído desde la propia herramienta moodle
- i. <logvers>: Versión de logs proporcionados por moodle. (2.6 /2.9)
- j. <studentsfile>: Fichero con los datos de los alumnos desde GEA.
- k. <gradesfile>: Fichero de calificaciones extraído desde moodle.
- l. <resourcesfile>: Fichero con el mapa de los recursos disponibles dentro del curso.
- m. <fec-ini>: Fecha de inicio del curso
- n. <fec-fin>: Fecha de finalización del curso

- o. <grades>: Descripción de las calificaciones empleadas en la asignatura. El fichero de calificaciones <logfile> puede contener más calificaciones, pero solo las indicadas en este punto serán consideradas. Cada asignatura dispondrá de dos calificaciones finales (<maingrade> y <maingrade2> y hasta 30 calificaciones parciales que contemplen distintas actividades (parciales, autoevaluaciones, participación en foros, wikis, blogs). Para cada una de estas calificaciones debe detallarse un nombre (que deberá coincidir con el indicado en el fichero <gradesfile>) y una escala de valoración.
- p. <parciales>: Fechas de realización de los exámenes parciales
- q. <pruebas>: Fechas de realización de distintas pruebas evaluativas externas a moodle
- r. <autoevaluaciones>: Fechas de realización de ejercicios de autoevaluación (evaluable).
- s. <foros>: Fechas de entrega de las participaciones en foros (evaluable).
- t. <tareas>: Fechas de entrega de las tareas (evaluable).
- u. <groups>: División de calificaciones para cada nota que quiera ser evaluada. Permite realizar comparativas de uso del Campus Virtual en función de las calificaciones obtenidas en cada nota según los tramos indicados.

2. El archivo <logfile> contiene toda la información registrada en los ordenadores con la actividad de los alumnos y profesores. Habitualmente esta información es utilizada para detectar errores o mal funcionamiento de los módulos que componen el campus virtual, pero en este caso nos interesa para trazar la actividad de los usuarios dentro de la asignatura. En estos archivos no solo figura la información de accesos a las herramientas, también la actividad que se realiza sobre las propias herramientas. Por ejemplo, nos puede indicar el número de veces que un alumno realiza una tarea, pero también si ha sido corregida, visualizada por otros alumnos y/o profesores, el número de archivos que ha adjuntado en esa tarea, Además, en estos archivos figura la información de accesos de cualquier usuario (Profesor y Estudiante) dentro del curso. Por este motivo, es necesario realizar un filtro para procesar la información contenida en estos archivos. El contenido de estos archivos es:

id	time	userid	ip	course	module	cmid	action	url	info	idUs	DNI	nombre	apellidos	idEspacio	rol
467237550	1440412845	68801	17683114157	58232	course		0 view	view.php?id=58232	58232	5196	50306370	MARIA DEL PILAR	ALVAREZ VAZQUEZ	15-93062	Profesor
467238606	1440413691	68801	17683114157	58232	course		0 view	view.php?id=58232	58232	5196	50306370	MARIA DEL PILAR	ALVAREZ VAZQUEZ	15-93062	Profesor
467258644	1440436696	68801	95124095	58232	course		0 view	view.php?id=58232	58232	5196	50306370	MARIA DEL PILAR	ALVAREZ VAZQUEZ	15-93062	Profesor
467258669	1440436712	68801	95124095	58232	resource	1811862	view	view.php?id=1811862	1282173	5196	50306370	MARIA DEL PILAR	ALVAREZ VAZQUEZ	15-93062	Profesor

La estructura cambia con la versión de moodle, pero, básicamente, nos fijamos en el módulo utilizado, la acción, y el rol del usuario para determinar la actividad de los usuarios dentro del curso. También es posible obtener estos datos desde la propia herramienta de Moodle como informe y extraerla en formato CSV (Comma-Separated Value³).

Durante el curso 2020/21, se crearon 4 entornos añadidos de moodle, por lo que se ha necesitado un preproceso para unificar los archivos en uno solo.

El archivo permite evaluar varias asignaturas simultáneamente. El número de Parciales, Autoevaluaciones, Foros y Tareas es ilimitado.

Las fechas de inicio y fin no tienen porqué coincidir con las fechas de inicio y fin del curso. Pueden concretarse a un periodo para estudiar en profundidad ese periodo de tiempo.

El campo logvers puede contener tres valores distintos: 2.6, 2.9 puesto que ambas versiones tienen estructuras distintas. También puede ser 2.9.I si el fichero log se extrae desde la herramienta de Moodle mediante informes.

- 3. El archivo <studentsfile> debe contener los siguientes campos:

³ Comma-Separated Value <https://tools.ietf.org/html/rfc4180>

- a. Nº de Matrícula
- b. Nº de Convocatoria
- c. Procedencia (Opcional)
- d. Sexo
- e. Apellidos
- f. Nombre
- g. DNI/NIF/Pasaporte

4. El archivo <gradesfile> contiene las calificaciones obtenidas en cada uno de los parciales, así como las notas de las convocatorias de junio y julio (o febrero). Cada nota debe ir identificada con un título que deberá coincidir con las notas marcadas dentro de la estructura de <grades>

5. El archivo <resourcefile> indica información sobre los recursos, su identidad dentro de Moodle, el formato del recurso (HTML, imagen, PDF, vídeo, ,,,)

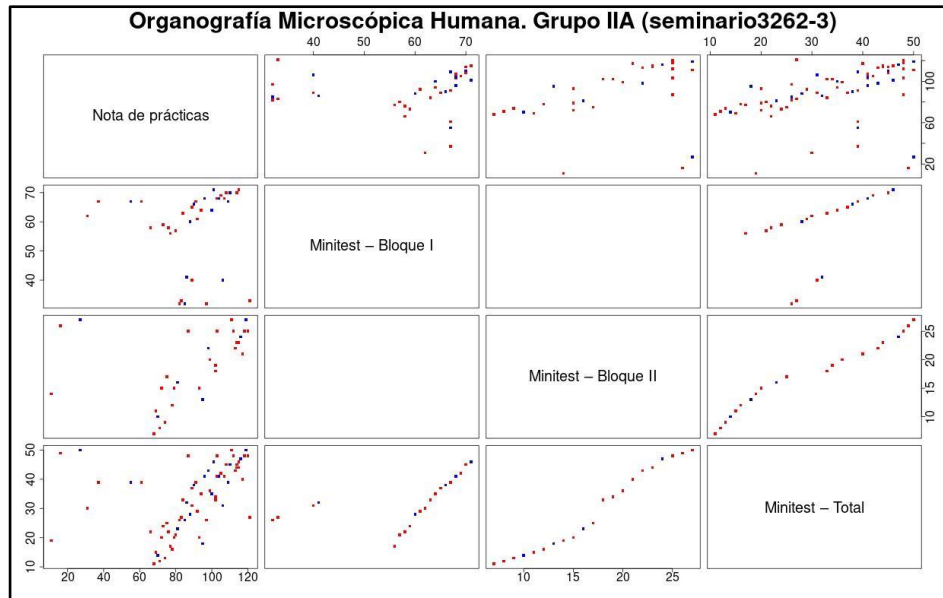
Una vez preparados los archivos, la ejecución de la aplicación obtendrá distintos gráficos en formato jpg en archivos separados. Los gráficos que se obtienen son los siguientes:

1. Utilización general de las herramientas en cada curso. Describe, de forma global, que tipo de herramientas/acciones son utilizadas por los estudiantes y cuantos las utilizan.

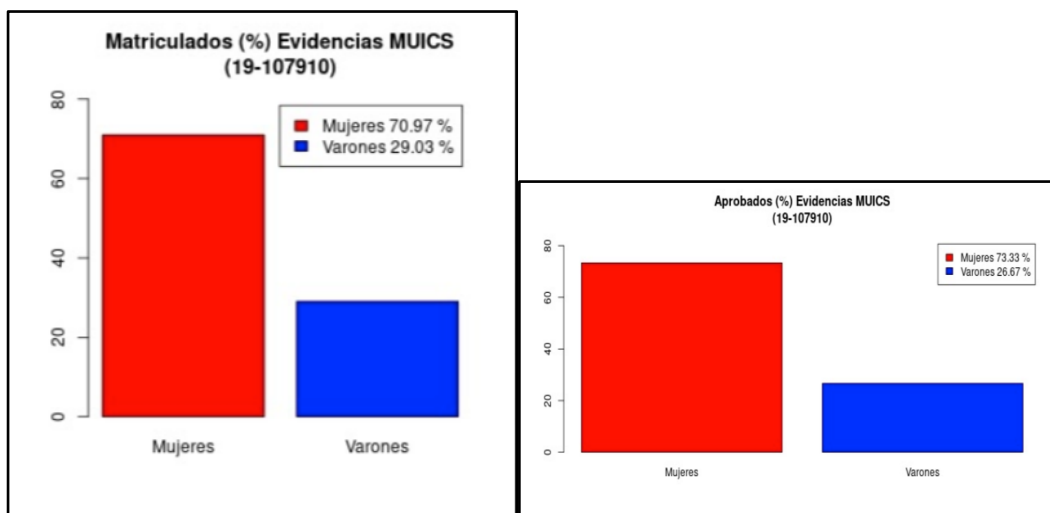
Resumen de acciones para el curso: EVIDENCIA CIENTÍFICA EN CIENCIAS DE LA SALUD – 603083 (20-651989)		
Acción	Veces	Usuarios
Sistema > Curso visto	5296	20
Tarea > Módulo de curso visto	3321	20
Tarea > Se ha visualizado el estado de la entrega.	2404	20
Carpetas > Módulo de curso visto	1009	20
Foro > Módulo de curso visto	572	20
Tarea > Retroalimentación vista	528	20
Cuestionario > Intento de cuestionario visualizado	508	18
Foro > Tema visto	480	20
Tarea > Formulario de entrega visto.	473	20
Consulta > Módulo de curso visto	456	19
Tarea > Se ha enviado una entrega	405	20
Usuario > Informe de notas de usuario visto	370	19
Archivos enviados > Un fichero ha sido subido.	344	20
Sistema > Perfil de usuario visto	322	20
Archivos enviados > Entrega creada.	293	20
URL > Módulo de curso visto	256	20
Herramienta Externa > Módulo de curso visto	251	20
Sistema > Lista de usuarios vista	223	20
Consulta > Consulta respondida	193	19
Foro > Algún contenido ha sido publicado.	164	19
Foro > Mensaje creado	160	19
Foro > Se ha suscrito a esta discusión	160	19
Recurso > Módulo de curso visto	144	20
Cuestionario > Módulo de curso visto	127	18
Wiki > Módulo de curso visto	111	19
Entregas de texto en línea > Un texto en línea ha sido subido	106	20
Entregas de texto en línea > Entrega creada.	97	20
Cuestionario > Resumen del intento de cuestionario visualizado	69	18
Cuestionario > Ha comenzado el intento	62	18
Cuestionario > Intento enviado	60	18
Archivos enviados > Envío actualizado.	51	13
Wiki > Página wiki vista	50	17
Carpetas > Directorio descargado en formato Zip	49	6
Wiki > Comentarios vistos	47	9
Tours para usuarios > Paso mostrado	45	18

Acción	Veces	Usuarios
Sistema > Usuario calificado	29	18
Wiki > Bloqueos de la página wiki borrados	23	14
Tours para usuarios > Tour iniciado	23	18
Wiki > Página de la wiki actualizada	22	14
Tours para usuarios > Tour terminado	19	16
Comentarios de la entrega > Comentario creado	18	9
Foro > Se ha borrado la suscripción de esta discusión	14	5
Wiki > Comentario creado	10	4
Wiki > Historia de la wiki vista	10	5
Entregas de texto en línea > Envío actualizado.	9	5
Informe general > Informe de resumen de notas visto	9	6
Tarea > Borrar la confirmación de envío visualizado	8	5
Tarea > El estado de la entrega se ha actualizado.	8	5
Sistema > Actividad reciente vista	7	5
Cuestionario > Intento del cuestionario revisado	7	4
Wiki > Mapa de la página wiki visto	7	5
Sistema > Informe usuario del curso visto	6	4
Wiki > Comentario eliminado	5	2
Comentarios de la entrega > Comentario eliminado	3	2
Tarea > El usuario ha duplicado su envío.	3	2
Foro > Tema creado	3	2
Sistema > Lista de insignias vista	2	2
Foro > Informe del usuario visualizado	1	1
Foro > Mensaje actualizado	1	1

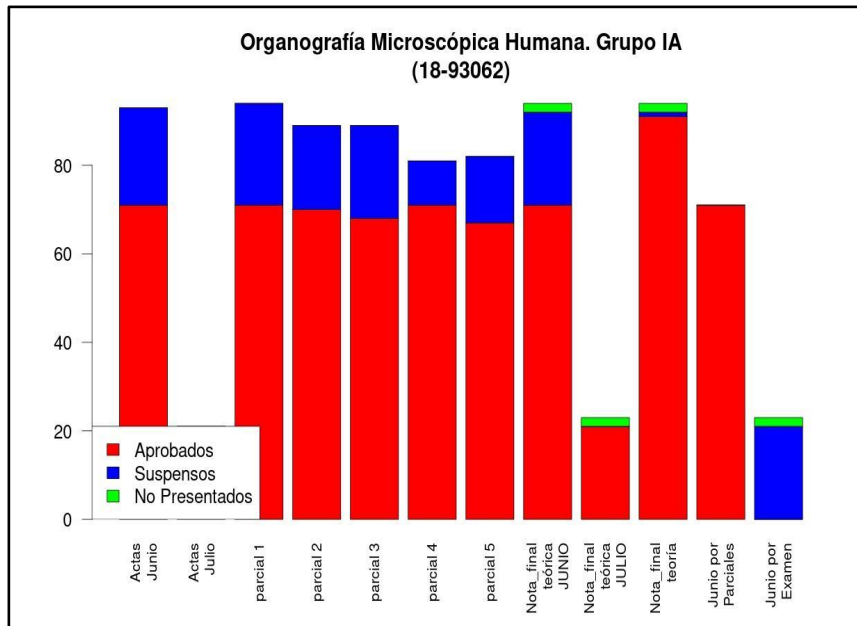
- Distribución de entre pares de calificaciones. Este gráfico tridimensional muestra la relación de los estudiantes con respecto a las calificaciones entre parciales. Muestra en distinto color los alumnos por sexo para valorar cualquier relación. Es útil para conocer si un grupo de alumnos ha podido perder la progresión durante el curso.



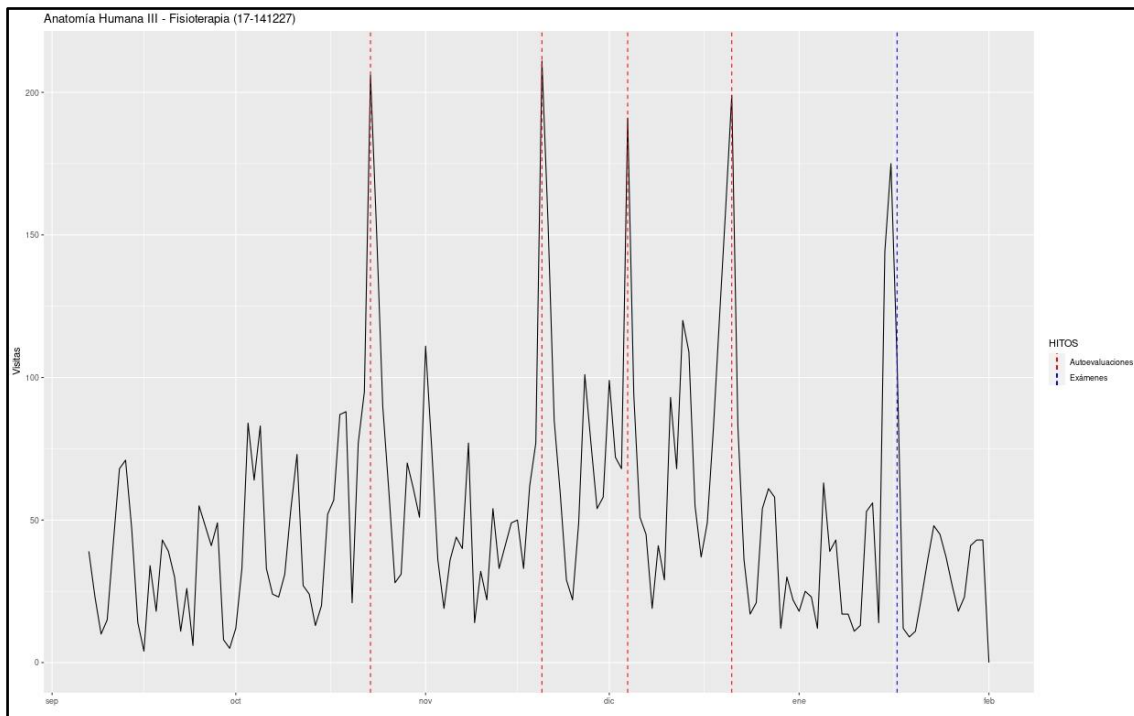
- Estudiantes matriculados por sexo. Permite conocer la variación del número de estudiantes matriculados por sexo entre distintos cursos y el tanto por ciento de aprobados por sexo.



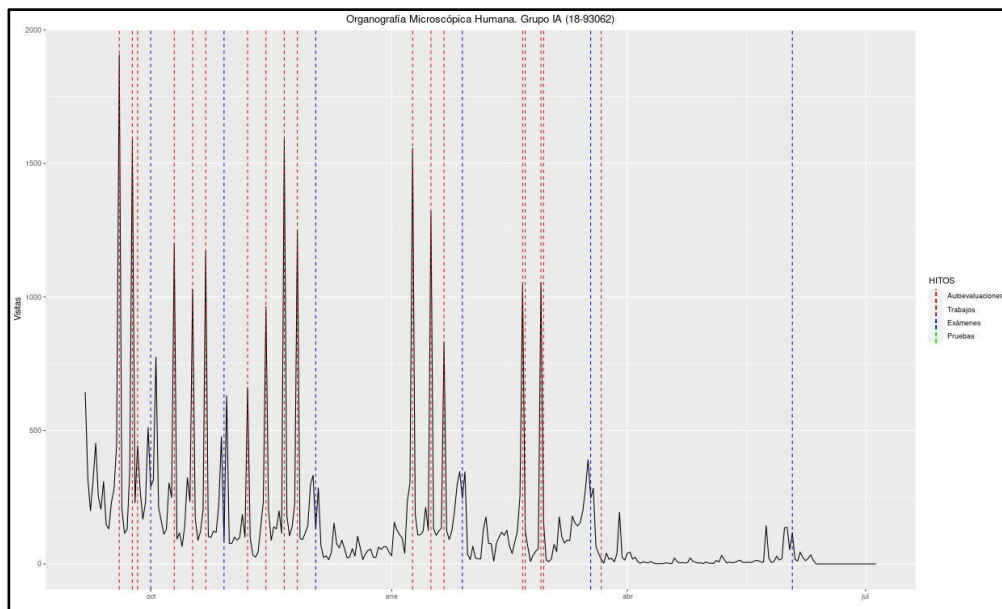
4. Distribución de calificaciones por parciales. Permite comparar la evolución del número de aprobados, suspensos y no presentados por parciales y entre cursos.



5. Accesos al curso por fechas, Para cada curso indicado, se muestra una gráfica de accesos por fecha con referencia a las fechas de los parciales, pruebas externas, autoevaluaciones, fechas de entrega de tareas o participación en foros si hubieran sido indicadas.

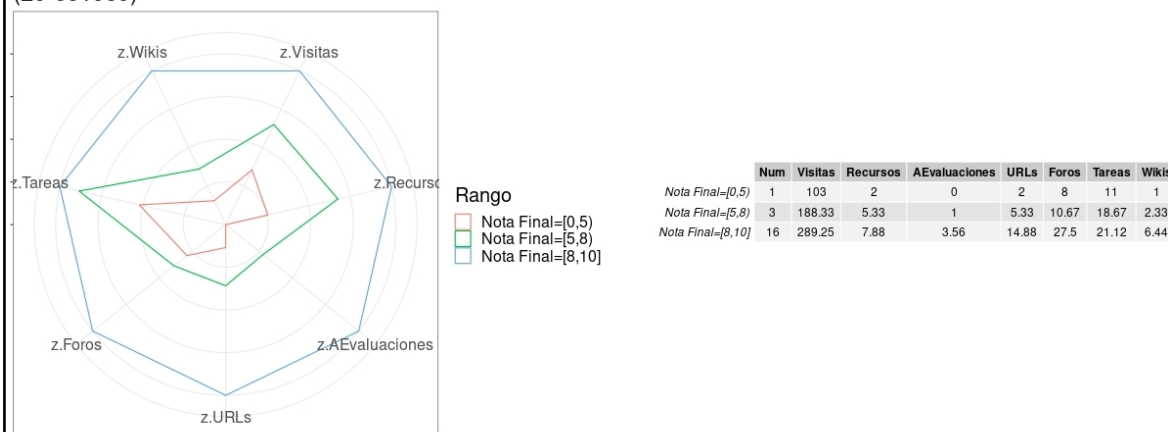


6. Acceso a actividades dentro del curso. Para cada una de las actividades propuestas (Wikis, Autoevaluaciones, Glosarios, Accesos URL externas, Foros, Tareas y Recursos). Muestra, por fechas, las actividades realizadas dentro del curso. Al igual que la anterior gráfica, muestra como referencia las fechas de los parciales y las autoevaluaciones y la media de recursos descargados por día durante el periodo estipulado (<fec-ini> y <fec-fin>).

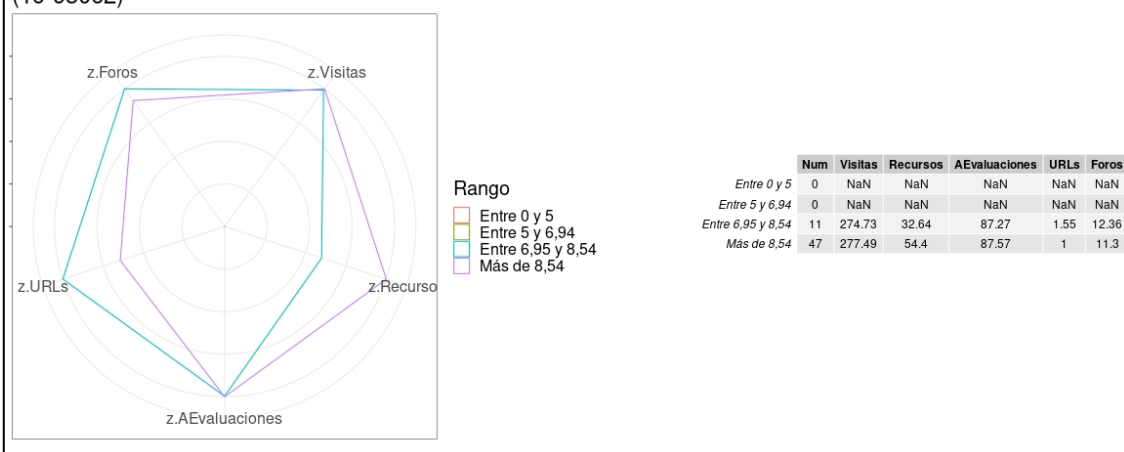


7. Clúster de estudiantes por nota obtenida. Segmenta los resultados finales en tres rangos o cuatro rangos mostrando, mediante un diagrama de radar o estrella, el uso de las herramientas que realiza cada clúster de estudiantes.

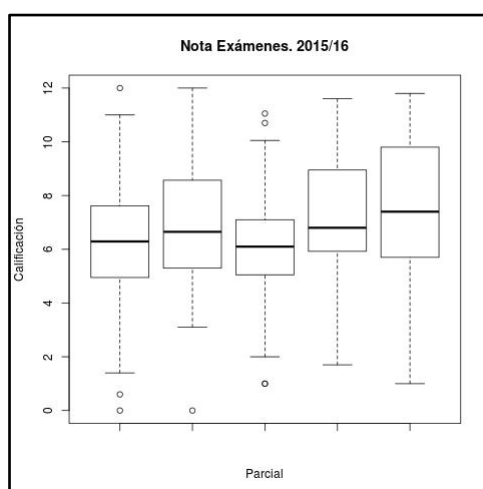
Cluster por grupos de Notas - EVIDENCIA CIENTÍFICA EN CIENCIAS DE LA SALUD – 603083 (20-651989)



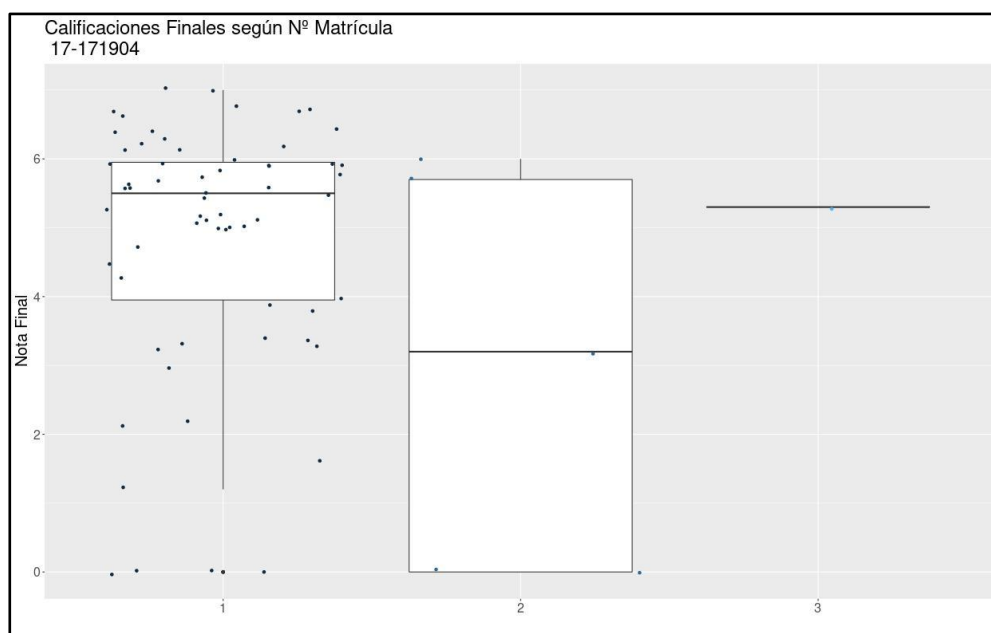
Cluster por grupos de nota teórica de Junio por parciales (Organografía 19/20 IA, OMH)
(19-93062)



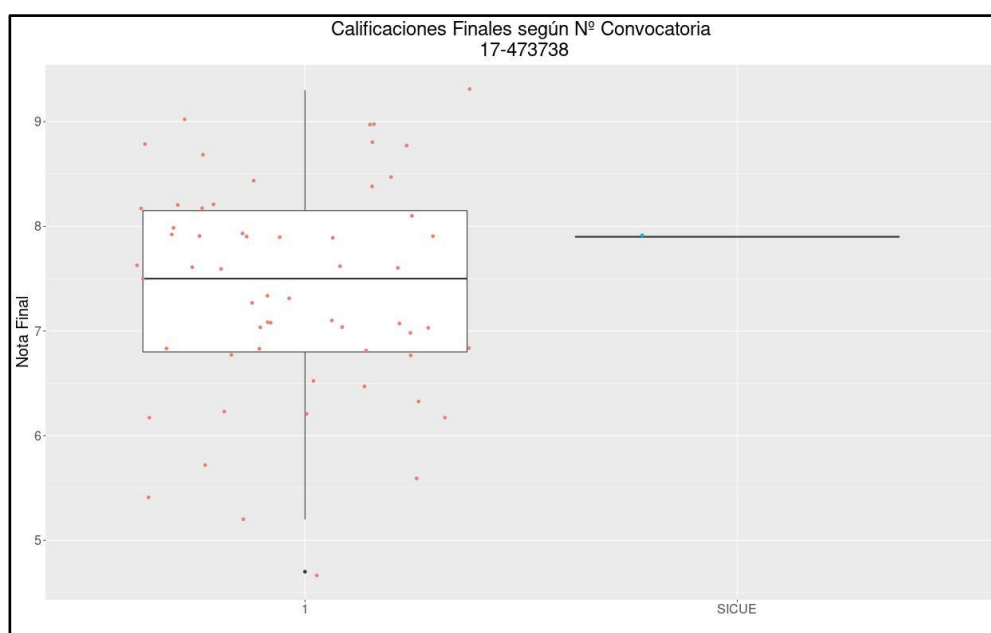
8. Diagrama de cajas por parciales. Permite observar en una sola gráfica la distribución de las calificaciones por cada parcial (cuartiles, medias, rango intercuartílico y valores atípicos). Con este gráfico podemos identificar alumnos con calificaciones excepcionales en ambos sentidos y comparar los valores entre los distintos parciales.



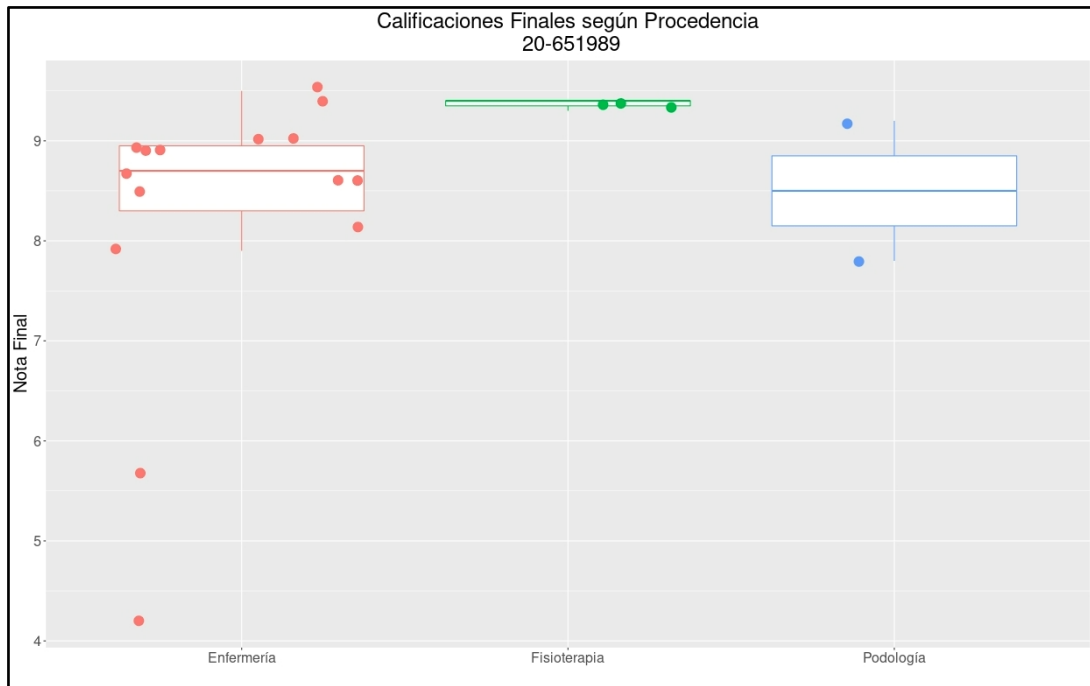
9. Calificaciones obtenidas por número de matrícula.



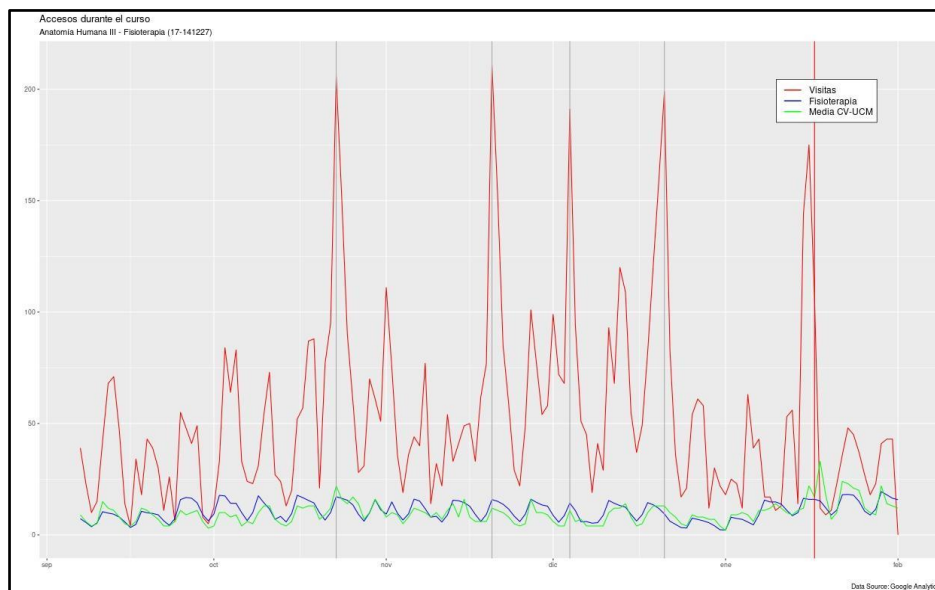
10. Calificaciones por número de convocatoria.



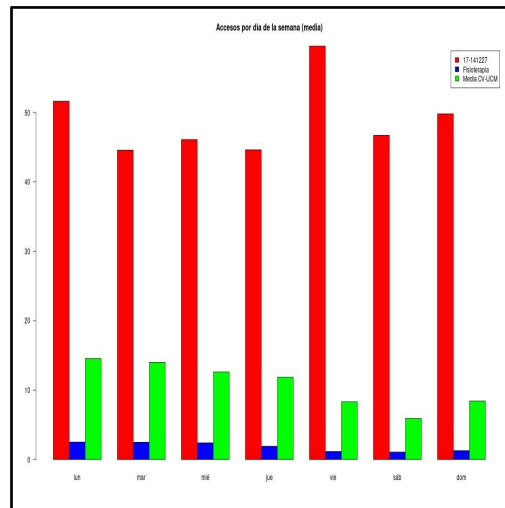
11. Calificaciones por procedencia del estudiante.



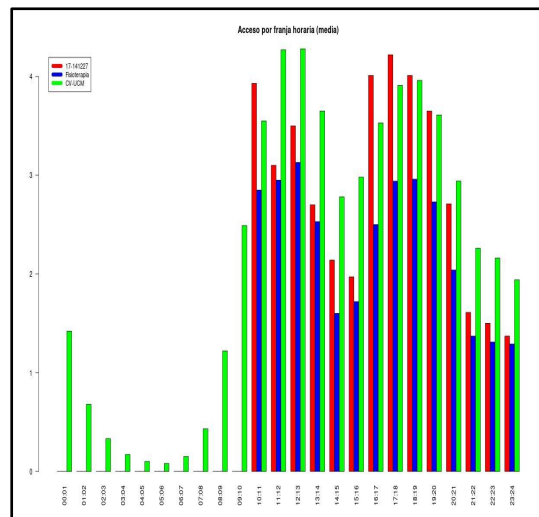
12. Comparativa de accesos con la media de las asignaturas virtualizadas en su titulación y con la media de asignaturas del CV de la UCM.



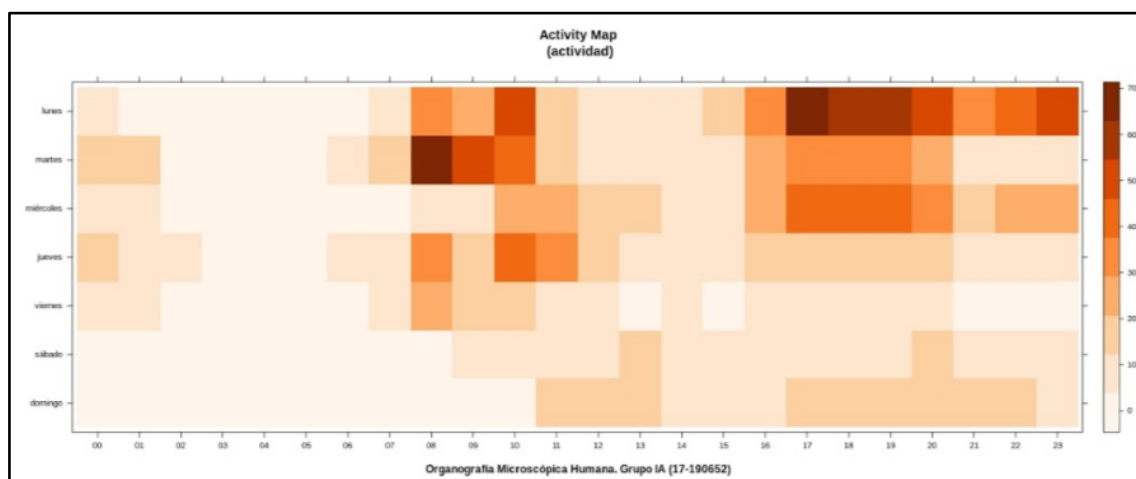
13. **Accesos por día de la semana.** Este gráfico permite valorar los accesos de los usuarios por día de la semana y compararlo con los accesos del resto de asignaturas dentro del Campus Virtual de la universidad. Este gráfico, junto con el siguiente, permite identificar patrones de acceso de los alumnos y conocer sus ritmos de trabajo.



14. Accesos a la asignatura por franja horaria. Permite conocer a qué hora se conectan con más frecuencia los estudiantes al Campus Virtual y programar actividades acordes a esos ritmos.



15. Mapa de Calor de la asignatura. Muestra un gráfico para conocer en que días de la semana y segmento horario, la asignatura tiene más actividad.



16. Árboles de decisión sobre la nota final. Los árboles de decisión nos ayudan a tomar la decisión “más acertada”, desde un punto de vista probabilístico, ante un abanico de posibles decisiones. En este caso sirve para evaluar cómo afecta probabilísticamente la participación de cada alumno en cada una de las herramientas disponibles en el curso de cara a la nota final obtenida.

