

DOCENCIA ONLINE ASÍNCRONA: ANÁLISIS TEMPORAL DE LOGS REGISTRADOS EN MOODLE

FRANCISCO POVEDA FUENTES

Universidad de Alicante

RAÚL ÍÑIGUEZ SÁNCHEZ

Universidad de Alicante

1. INTRODUCCIÓN

Siguiendo a Liu (2008), la educación a distancia se puede definir como un proceso en el que docente y estudiante están separados en el espacio y en el tiempo. Este concepto ha sufrido una evolución lógica en la medida en la que se han ido desarrollando nuevas tecnologías que permiten a los/as estudiantes seguir cursos a través de sus ordenadores, tabletas e incluso teléfonos móviles. Ya en Cabero *et al* (2003) se señalaba cómo la educación tenía que prestar atención a las necesidades que los nuevos medios estaban generando en la sociedad. De este modo, a lo largo de los años, el concepto de educación a distancia ha ido evolucionando hacia lo que hoy en día conocemos como *e-learning* (Bernal, 2020).

Recientemente, la situación sanitaria que hemos vivido con la pandemia provocada por el Covid-19, ha supuesto un impulso definitivo hacia una nueva forma de trabajar y de formarse. Cada vez se valora más la posibilidad de formarse con libertad de fechas y horarios y sin limitaciones geográficas. La docencia online asíncrona permite esta flexibilidad, aunque no está exenta de otro tipo de problemas (Croft *et al*, 2010).

Uno de los problemas que afecta directamente al e-learning es que requiere de una adecuada gestión del tiempo por parte del alumnado (Alexander, 2001) para evitar caer en la desmotivación y el abandono. Por este motivo, consideramos que un estudio detallado del uso que se está dando a la libertad de horarios inherente a este tipo de cursos, podría resultar de interés para la comunidad académica.

Concretamente, en el presente trabajo se analizan las pautas de comportamiento mostradas por los/as estudiantes en un curso de educación a distancia impartido a través de la Universidad de Alicante utilizando como base la plataforma Moodle. Dentro de Moodle, los/as estudiantes disponen de diversos recursos como foros de debate, vídeos docentes, materiales para su descarga, textos e imágenes y cuestionarios de control. De este modo, cada vez que hacen clic con el ratón para acceder a cualquiera de dichos recursos, la plataforma Moodle registra a nivel interno un log con la fecha, la hora y la acción realizada. El objetivo del trabajo consiste en sistematizar y analizar dicha información para describir los patrones temporales de comportamiento revelados por dichos logs.

A lo largo del trabajo se analizan las distribuciones temporales de logs en la muestra completa así como en submuestras formadas en función de diversos criterios. Los resultados muestran patrones de comportamiento lógicos con mayores niveles de actividad en los primeros días de la semana y en las franjas horarias de tarde. A su vez, se detectan determinadas diferencias de comportamiento entre las submuestras analizadas.

Con este planteamiento, el trabajo se estructura del siguiente modo: en el segundo apartado se exponen las preguntas de investigación y los objetivos. En el apartado tercero se describe la base de datos y la metodología de análisis aplicada. En el cuarto apartado se describen con detalle los resultados alcanzados en cada uno de los análisis realizados. En el apartado quinto se aporta una discusión de los resultados ubicándolos en el contexto actual para, finalmente, en el apartado sexto, sintetizar las principales conclusiones que se pueden extraer del trabajo.

2. OBJETIVOS

La pregunta de investigación principal del presente trabajo sería la siguiente:

1. ¿Cómo se distribuye en el tiempo la actividad que llevan a cabo los/as estudiantes en el curso de docencia online asíncrona objeto de estudio?

Para responder a dicha pregunta, se plantean dos objetivos concretos que marcarán el desarrollo del estudio:

Objetivo 1.a.: Analizar la dedicación al curso en la agenda semanal

Dado que disponemos de todos los registros de conexión de cada estudiante, es posible analizar la distribución de frecuencias de las sesiones para analizar así en qué días se concentra el acceso a los contenidos del curso

Objetivo 1.b.: Analizar la dedicación al curso en la agenda diaria

De nuevo en base a los registros de conexión de que se dispone, se trata de ver cómo se distribuyen las horas dedicadas al curso dentro de los días. De este modo podremos ver si este tipo de cursos se realizan preferentemente en horario de mañana, tarde o noche.

Adicionalmente, como extensión e incluso como análisis de sensibilidad de la pregunta de investigación principal, se plantea una segunda pregunta de investigación que sería la siguiente:

2. ¿Existen diferencias en las distribuciones temporales de actividad entre individuos con distintas características?

La pregunta de investigación anterior se concreta en los tres subobjetivos siguientes que amplían el estudio realizado:

Objetivo 2.a.: Contrastar si existen diferencias temporales de comportamiento entre los/as estudiantes que finalizan el curso frente a los/as estudiantes que lo abandonan

Objetivo 2.b.: Contrastar si existen diferencias temporales de comportamiento entre los/as estudiantes que alcanzan mayor nivel de rendimiento frente a los/as estudiantes que alcanzan menor nivel de rendimiento

Objetivo 2.a.: Contrastar si existen diferencias temporales de comportamiento entre los/as estudiantes por género

3. METODOLOGÍA

Para tratar de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas y alcanzar los objetivos expuestos, en el presente trabajo se plantea un diseño de investigación de caso único analizado con métodos cuantitativos. Se trata de un estudio descriptivo que ha seguido las siguientes fases:

3.1. DESCARGA DE LOGS DE MOODLE

En una primera fase, se descargan de Moodle todos los datos registrados en cada uno de los accesos realizado por cada estudiante del curso a la plataforma. Esta base de datos en bruto está formada por todos los clics que se han realizado dentro del curso durante el periodo analizado.

En la muestra inicial se incorporan los logs registrados en las últimas cuatro ediciones del curso lo que nos proporciona datos de 145 estudiantes:

- Edición 1 – 2020/21 – Inicio octubre 2020 – 55 estudiantes
- Edición 2 – 2020/21 – Inicio febrero 2020 – 28 estudiantes
- Edición 3 – 2020/21 – Inicio junio 2020 – 26 estudiantes
- Edición 1 – 2021/22 – Inicio octubre 2021 – 36 estudiantes

Cada estudiante, durante su proceso de aprendizaje, ha ido dejando huella a través de sus logs en Moodle de forma que se alcanza una muestra inicial de 78310 registros. Para manejar este volumen de información se utiliza el lenguaje de programación R.

3.2. FILTRADO DE LA BASE DE DATOS

En una segunda fase, los 78310 registros de logs descargados en bruto desde las bases de datos de Moodle, se van filtrando de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se eliminan 9217 logs registrados por los profesores del curso en sus tareas de asistencia y gestión de contenidos.

- Se eliminan 3162 logs generados en las tareas propias de gestión de la plataforma Moodle por parte de los servicios informáticos de la Universidad de Alicante.
- Se eliminan 95 logs registrados en la sesión de presentación del curso donde se puede acceder como invitado/a sin llegar a matricularse.
- Se eliminan 1335 logs registrados en la sesión de presentación del curso por estudiantes que anularon su matrícula.
- Por último, se eliminan 2483 logs que se han realizado por estudiantes después de haber finalizado el curso. Cuando un/a estudiante finaliza el curso, sigue teniendo acceso al mismo a través de Moodle durante el curso académico en el que ha realizado el curso, y en el siguiente. De este modo, en algunos casos, se pueden realizar logs de consulta posterior que se han depurado para que no interfieran en los resultados.

De acuerdo con el proceso descrito, en el desarrollo del curso en sí, los 145 estudiantes que han participado en las ediciones descritas, han generado un total de 62018 logs ya depurados y que formarán parte del análisis que se irá mostrando en los apartados siguientes.

3.3. ANÁLISIS GRÁFICO POR DÍAS Y HORAS

En una tercera fase, se extraen días y horas de la base de datos de logs para analizar gráficamente su distribución temporal en función de ambos criterios. Se clasifican los log de acuerdo con los siguientes criterios:

- Por días de la semana, de manera que tendremos siete categorías (lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo)
- Por horas, de manera que tendremos veinticuatro categorías (de las 0 horas a las 23 horas). Dado que estas tablas son poco manejables, los contrastes por submuestras se hacen agrupando por franjas horarias.
- Por franjas horarias, se manera que tendremos tres categorías, una desde las 6:00h. hasta las 13:59h. (mañanas), otra desde

las 14:00h. hasta las 21:59 (tardes) y la tercera desde las 22:00h. hasta las 5:59h. (noches)

Computando los registros que aparecen en cada categoría disponemos de las frecuencias absolutas que se mostrarán en los correspondientes gráficos al inicio de cada subapartado de resultados.

3.1. ANÁLISIS DE DIFERENCIAS POR SUBMUESTRAS

En una cuarta fase, se comparan las distribuciones temporales de logs entre subgrupos formados en base a diferentes criterios según se describe a continuación:

- En primer lugar, se analizan posibles diferencias entre estudiantes que finalizan el curso (113) y estudiantes que abandonan sin llegar a completar todas las sesiones (32).
- En segundo lugar, se focaliza en los/as estudiantes que finalizan el curso (113) formando cuartiles en función de la calificación final obtenida. La calificación final es una media aritmética entre las calificaciones de las diez sesiones que componen el curso. Cada uno de estos cuartiles está formado por 28/29 estudiantes. Se contrastarán las posibles diferencias existentes en los patrones temporales entre el grupo de rendimiento más bajo (primer cuartil) y el de rendimiento más alto (cuarto cuartil).
- En tercer lugar, se analizan posibles diferencias por género comparando los patrones temporales mostrados por las mujeres (93 estudiantes) con los mostrados por los hombres (52 estudiantes).

En cada categoría temporal (días, horas o franjas horarias) se contrastará la hipótesis nula de igualdad de medias entre subgrupos en base a tests estadísticos paramétricos (t-Student) y no paramétricos (Wilcoxon).

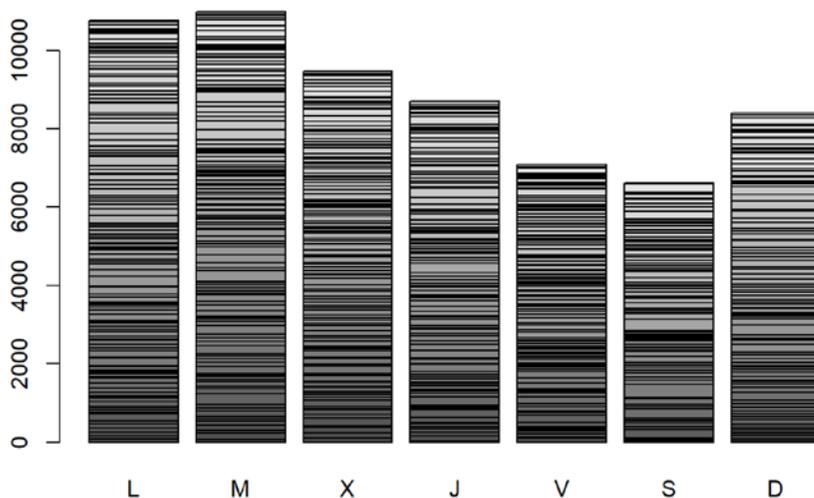
4. RESULTADOS

4.1. LOGS POR DÍAS DE LA SEMANA

Entrando ya en el análisis de los logs registrados en el curso, comenzamos este apartado por un estudio centrado en las fechas para ver en qué días se conectan los/as estudiantes y con qué intensidad, medida por el número de logs registrados cada día.

En primer lugar, se muestra un gráfico de barras con la suma total de logs registrados en cada día de la semana donde se puede observar como el mayor número de logs acumulados se registran los dos primeros días y hay un descenso paulatino en la actividad conforme avanza la semana para llegar al mínimo en los sábados y volver a repuntar sensiblemente los domingos. Lo que se muestra en este gráfico son logs acumulados por todos/as los/as estudiantes que han trabajado en el curso.

GRÁFICO 1: *Suma de logs registrados cada día de la semana*



Fuente: Elaboración propia

Para un mayor detalle, se muestra a continuación una tabla con los estadísticos principales de la muestra de logs por estudiante (la segunda columna de la tabla es la suma de logs que se mostraba en el gráfico previo):

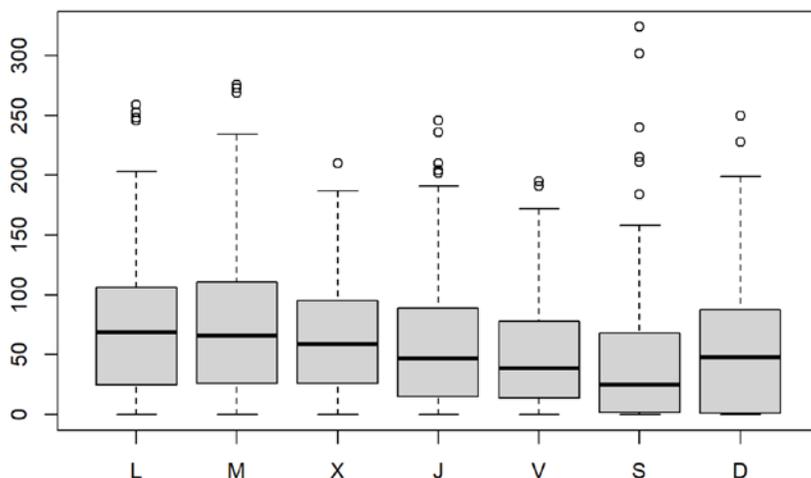
TABLA 1: Estadística de logs registrados por estudiante cada día de la semana

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Lunes	145	10767	0	25	69	74.25517	106	259
Martes	145	10979	0	26	66	75.71724	111	276
Miércoles	145	9470	0	26	59	65.31034	95	210
Jueves	145	8701	0	15	47	60.00690	89	246
Viernes	145	7090	0	14	39	48.89655	78	195
Sábado	145	6605	0	2	25	45.55172	68	324
Domingo	145	8406	0	1	48	57.97241	88	250

Fuente: Elaboración propia

En la media, se observa de nuevo que un/a estudiante, por término medio, realiza en torno a 75.71 logs en martes (máximo de la semana) mientras que realiza en torno a 45.55 logs en sábado (mínimo de la semana). Sin embargo, si atendemos a las medianas, el máximo se registra en lunes y va decayendo hasta el mínimo de los sábados. En los gráficos caja siguientes se resume toda la información de los estadísticos de la tabla previa. Se puede comprobar que la secuencia decreciente a lo largo de la semana, se observa en todos los percentiles mostrando una clara pauta de comportamiento en relación con los días de la semana.

GRÁFICO 2: Estadística de logs registrados por estudiante cada día de la semana

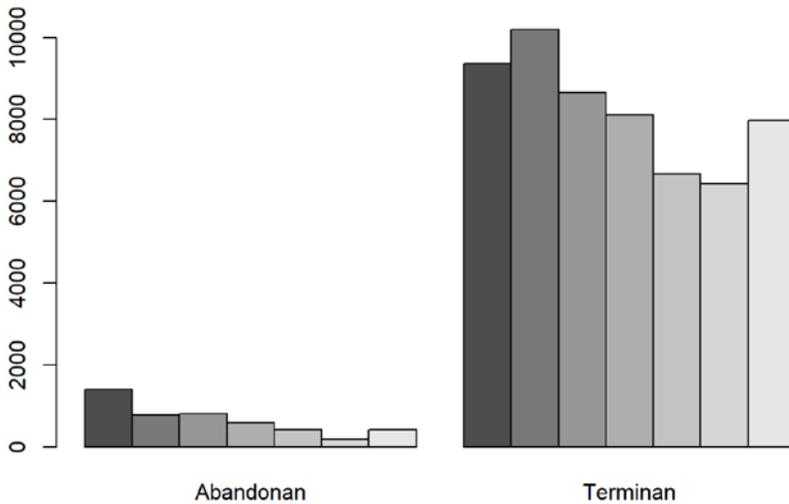


Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Discriminación entre casos de finalización y abandono

A continuación, se realiza el mismo análisis discriminando la muestra entre estudiantes que terminan el curso y estudiantes que abandonan para ver si se repiten las mismas pautas en ambos subgrupos. En primer lugar se muestra un gráfico de barras con la suma total de logs registrados en cada día de la semana para cada subgrupo:

GRÁFICO 3: Suma de logs registrados cada día de la semana: por finalización



Fuente: Elaboración propia

Como es de esperar, en cada día de la semana, la suma de logs de los/as estudiantes que han finalizado el curso es muy superior a la de los/as estudiantes que han abandonado antes. Es lógico pues hay más estudiantes que terminan (113 frente a 32) y cabe esperar que el nivel de actividad por estudiante que termina sea también más alto (contrastes más adelante). Adicionalmente, se puede observar a simple vista que se repiten los mismos patrones con el máximo de actividad concentrado en lunes/martes y el mínimo en los sábados.

En la tabla siguiente se muestra la estadística descriptiva de logs por días de la semana discriminando en dos paneles para estudiantes que finalizan y estudiantes que abandonan.

TABLA 2: Estadística de logs registrados por estudiante cada día de la semana
 Panel A: Estudiantes que finalizan el curso

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Lunes	113	9368	0	36	82	82.90265	114	259
Martes	113	10198	0	47	80	90.24779	124	276
Miércoles	113	8660	0	37	71	76.63717	111	210
Jueves	113	8114	0	31	61	71.80531	100	246
Viernes	113	6668	0	27	50	59.00885	86	195
Sábado	113	6424	0	12	41	56.84956	77	324
Domingo	113	7981	0	24	66	70.62832	103	250

Panel B: Estudiantes que abandonan el curso

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Lunes	32	1399	0	14.75	30.0	43.71875	63.25	176
Martes	32	781	0	4.00	13.0	24.40625	35.75	132
Miércoles	32	810	0	0.75	15.5	25.31250	32.25	123
Jueves	32	587	0	0.00	12.0	18.34375	26.00	88
Viernes	32	422	0	0.00	8.0	13.18750	21.25	61
Sábado	32	181	0	0.00	1.0	5.65625	8.25	38
Domingo	32	425	0	0.00	0.0	13.28125	10.50	151

Fuente: Elaboración propia

Si nos fijamos en la suma de logs o en la media, en el subgrupo que finaliza se registra el máximo en martes para decrecer de forma continua hasta el mínimo del sábado mientras que en el subgrupo que abandona el máximo estaría en lunes y mínimo en sábado. Sin embargo, si tratamos de reducir la influencia de los valores atípicos y nos centramos en las medianas, en ambos subgrupos se registra el máximo en lunes con descenso continuo hasta el sábado y repunte en domingo. Llama la atención, tanto en términos de logs acumulados como en medidas de posición central e incluso resto de percentiles, la drástica caída que hay en el grupo que abandona desde el máximo del lunes a los valores siguientes. En el grupo de finalización, se mantiene el esfuerzo más repartido en la semana pero en el grupo de abandono, la concentración en lunes es muy llamativa.

En la tabla 3 siguiente se contrastan las diferencias día por día entre los dos subgrupos y, como se puede comprobar en los p-valores, tanto en

el contraste paramétrico como en el no paramétrico, la media de logs por estudiante es superior, como cabe esperar, en los estudiantes que finalizan. Es algo lógico con los logs totales que se confirma en todos y cada uno de los días de la semana.

TABLA 3: *Diferencia de logs por días entre estudiantes que finalizan (1) y abandonan (2)*

	Mean 1	Mean 2	P-value T-test	Median 1	Median 2	P-value W-test
Lunes	82.90	43.72	0.0002	82	30.0	0.0001
Martes	90.25	24.41	0.0000	80	13.0	0.0000
Miércoles	76.64	25.31	0.0000	71	15.5	0.0000
Jueves	71.81	18.34	0.0000	61	12.0	0.0000
Viernes	59.01	13.19	0.0000	50	8.0	0.0000
Sábado	56.85	5.66	0.0000	41	1.0	0.0000
Domingo	70.63	13.28	0.0000	66	0.0	0.0000

Fuente: Elaboración propia

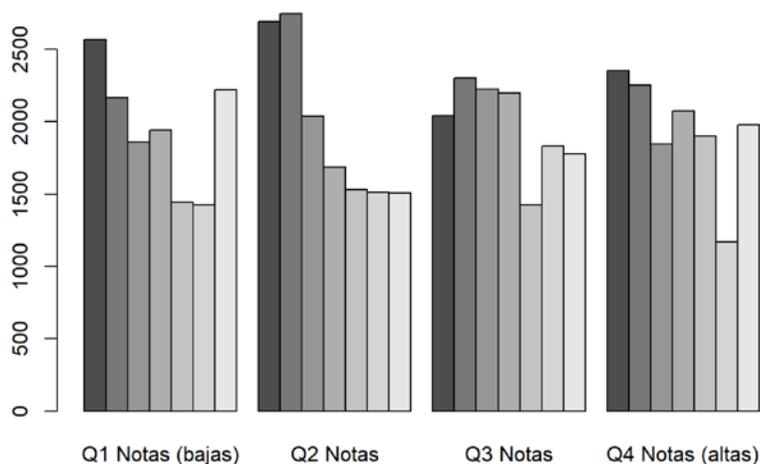
4.1.2. Discriminación por calificación final obtenida

Como segundo análisis de sensibilidad, se analiza si los/as estudiantes que alcanzan mejores calificaciones finales muestran alguna diferencia en sus patrones de comportamiento diarios respecto de los/as estudiantes con peores calificaciones. A estos efectos, se han construido cuartiles en función de la calificación final obtenida de manera que en el primer cuartil se encuentran los estudiantes con calificaciones más bajas y en el último cuartil los estudiantes con calificaciones más altas. Tal y como se ha indicado anteriormente, se trabaja aquí únicamente con los/as estudiantes que no abandonan para evitar que el primer cuartil esté sesgado por los abandonos.

En el gráfico 4 siguiente se puede observar que en el cuartil de notas más altas no se muestra una caída en la actividad conforme avanza la semana sino que la actividad aparece más repartida entre todos los días. Los mínimos, como en todos los casos estudiados, se concentran en viernes y sábados pero los máximos y la evolución a lo largo de la semana parece distinta. Los/as estudiantes que alcanzan mayores calificaciones mantienen en mayor medida el esfuerzo a lo largo de la semana distribuyendo el trabajo de manera más homogénea, es decir, sin

empezar con tanta intensidad lunes para ir decayendo después como ocurre en los cuartiles inferiores.

GRÁFICO 4: Suma de logs por día de la semana: por cuartiles de nota



Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 4, se muestra únicamente la estadística descriptiva de logs para el primer cuartil de rendimiento (notas más bajas) y para el cuarto cuartil de rendimiento (notas más altas). Por simplificar las tablas únicamente se muestran los dos cuartiles primero y último. El resto de información a disposición de los/as lectores/as bajo petición.

TABLA 4: Estadística de logs registrados por estudiante cada día de la semana

Panel A: Cuartil 1 de calificación final (notas bajas)

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Lunes	29	2414	0	33	75	83.24138	107	259
Martes	29	2592	0	40	79	89.37931	114	273
Miércoles	29	2269	0	31	86	78.24138	112	162
Jueves	29	2017	0	12	66	69.55172	98	246
Viernes	29	1674	0	29	46	57.72414	86	191
Sábado	29	1227	0	5	26	42.31034	71	144
Domingo	29	2010	0	13	62	69.31034	108	199

Panel B: Cuartil 4 de calificación final (notas altas)

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Lunes	28	2327	0	45.00	87.0	83.10714	109.50	189
Martes	28	2343	0	53.75	76.0	83.67857	114.75	222
Miércoles	28	2078	0	36.50	61.5	74.21429	97.25	210
Jueves	28	2267	0	34.50	84.5	80.96429	109.25	202
Viernes	28	1996	0	34.50	75.0	71.28571	105.50	172
Sábado	28	1547	0	13.75	40.5	55.25000	71.00	324
Domingo	28	2135	0	35.75	73.5	76.25000	111.25	197

Fuente: Elaboración propia

Para ver si realmente existen diferencias de comportamiento por cuartiles se realizan contrastes de diferencias de medias/medianas entre primer y último cuartil en todos los días de la semana y los resultados se sintetizan en la tabla 5. Como se puede comprobar, no existe evidencia estadística que respalde la existencia de medias/medianas diferentes en los logs por estudiante en ningún día de la semana. Los gráficos parecen mostrar un diferente reparto de la carga de trabajo pero, día por día, no hay evidencia para rechazar que unos/as trabajen más que otros/as en ningún día de la semana.

TABLA 5: Diferencia de logs por días entre cuartiles de notas

	Mean Q1	Mean Q4	P-value T-test	Median Q1	Median Q4	P-value W-test
Lunes	83.24	83.11	0.9931	75	87.0	0.5818
Martes	89.38	83.68	0.7172	79	76.0	0.9427
Miércoles	78.24	74.21	0.7597	86	61.5	0.6722
Jueves	69.55	80.96	0.4750	66	84.5	0.2281
Viernes	57.72	71.29	0.2724	46	75.0	0.2535
Sábado	42.31	55.25	0.3859	26	40.5	0.5475
Domingo	69.31	76.25	0.6676	62	73.5	0.5810

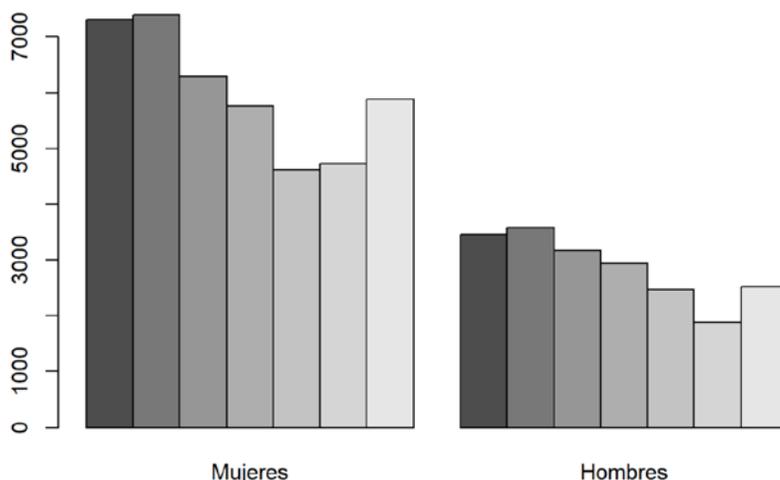
Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Discriminación por género

En este caso, se repite el mismo análisis discriminando por género para ver si existen diferencias de comportamiento en los logs registrados

cada día de la semana. En primer lugar se presenta un gráfico de los logs totales registrados cada día por mujeres y hombres:

GRÁFICO 5: Suma de logs por día de la semana: por género



Fuente: Elaboración propia

Dado que hay más mujeres que hombres en la muestra, es normal que la suma de logs registrados sea mayor en un caso que en otro. Por ello, debe prestarse atención a las medias/medianas por estudiante que se muestran en la tabla 6.

TABLA 6: Estadística de logs registrados por estudiante cada día de la semana

Panel A: Mujeres

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Lunes	93	7314	0	26	73	78.64516	114	259
Martes	93	7399	0	27	67	79.55914	104	276
Miércoles	93	6293	0	26	59	67.66667	101	210
Jueves	93	5756	0	18	49	61.89247	89	246
Viernes	93	4615	0	14	40	49.62366	72	195
Sábado	93	4721	0	5	30	50.76344	71	324
Domingo	93	5885	0	4	48	63.27957	100	250

Panel B: Hombres

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Lunes	52	3453	0	24.50	59.0	66.40385	92.00	246
Martes	52	3580	0	24.75	63.5	68.84615	117.00	148
Miércoles	52	3177	0	24.50	59.0	61.09615	91.50	165
Jueves	52	2945	0	14.00	44.0	56.63462	90.25	210
Viernes	52	2475	0	11.00	31.5	47.59615	80.25	161
Sábado	52	1884	0	1.00	24.0	36.23077	45.50	240
Domingo	52	2521	0	0.75	47.5	48.48077	76.25	190

Fuente: Elaboración propia

Si comparamos los datos medios de ambos paneles parece que hay mayor número de logs por estudiante en el caso de la mujeres pero, para ver si realmente existen diferencias día por día, en la tabla 7 se muestran los contrastes estadísticos. Aunque las medias/medianas de logs por estudiante siempre son superiores en mujeres, no existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula de igualdad en ningún día de la semana.

Destaca la diferencia numérica en media logs de fin de semana pero dicha diferencia se diluye en mediana sugiriendo que está provocada por comportamientos atípicos en el subgrupo de mujeres. En futuras investigaciones se debe profundizar en este aspecto para confirmar si efectivamente los comportamientos son similares y sólo se trata de valores atípicos o si subyace algunas diferencias que en la muestra actual pasan desapercibidas desde el punto de vista estadístico.

TABLA 7: Diferencia de logs por días entre mujeres (1) y hombres (2)

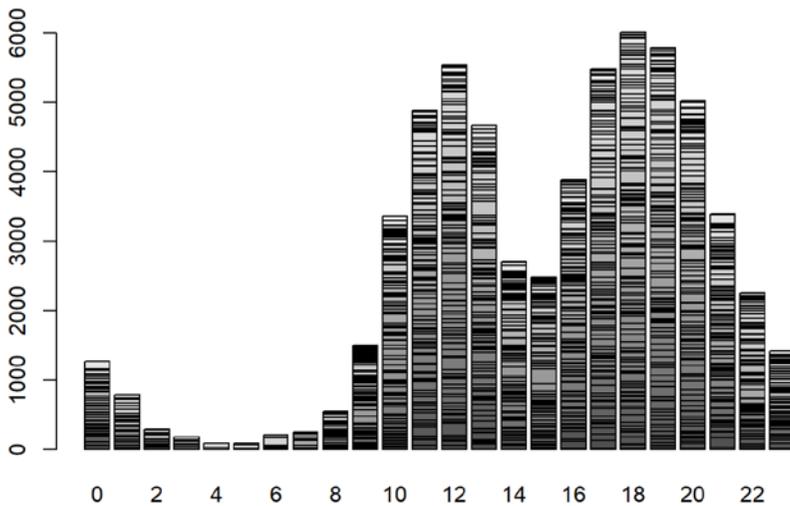
	Mean 1	Mean 2	P-value T-test	Median 1	Median 2	P-value W-test
Lunes	78.65	66.40	0.2005	73	59.0	0.3367
Martes	79.56	68.85	0.2721	67	63.5	0.7291
Miércoles	67.67	61.10	0.4336	59	59.0	0.5213
Jueves	61.89	56.63	0.5724	49	44.0	0.6118
Viernes	49.62	47.60	0.7872	40	31.5	0.8124
Sábado	50.76	36.23	0.1178	30	24.0	0.2523
Domingo	63.28	48.48	0.1127	48	47.5	0.3588

Fuente: Elaboración propia

4.2. ANÁLISIS DE LOGS POR HORAS Y FRANJAS HORARIAS

En el gráfico 6 se muestra la distribución de la suma de logs registrados por hora del día desde las 0h. hasta las 23h. Se puede observar cómo desde las doce de la noche hay una bajada progresiva hasta las cuatro/cinco de la madrugada y a partir de las seis de la mañana se activa un aumento hasta alcanza el primer pico de actividad a las doce del mediodía. Después la actividad va bajando hasta la tres de la tarde para iniciar un nuevo ascenso hasta el máximo de la distribución que se registra en torno a las seis de la tarde. Desde ahí ya va en declive continuo hasta el mínimo absoluto durante la noche.

GRÁFICO 6: *Suma de logs por horas*



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se muestra, además de la suma de logs, la estadística descriptiva de logs por estudiante para que podamos ver datos de cada una de las horas del día. Si comparamos medias y medianas, los datos parece indicar que la media de logs por estudiante durante la noche se debe realmente a casos aislados/atípicos pues las medianas son cero

hasta las nueve de la mañana donde se activan los registros y van creciendo hasta el máximo de media mañana para bajar a mediodía y volver a repuntar hasta los máximos totales a media tarde.

TABLA 8: *Estadística de logs registrados por estudiante por horas*

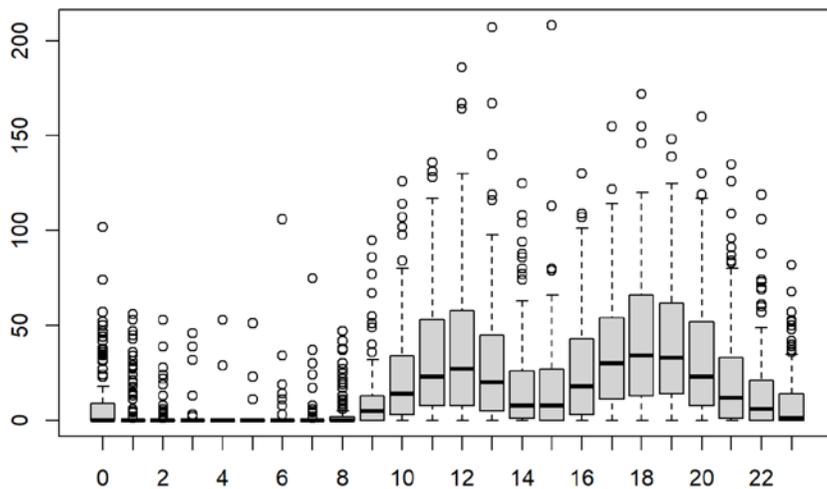
	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
0	145	1263	0	0	0	8.7103448	9	102
1	145	788	0	0	0	5.4344828	0	56
2	145	283	0	0	0	1.9517241	0	53
3	145	181	0	0	0	1.2482759	0	46
4	145	82	0	0	0	0.5655172	0	53
5	145	85	0	0	0	0.5862069	0	51
6	145	206	0	0	0	1.4206897	0	106
7	145	249	0	0	0	1.7172414	0	75
8	145	542	0	0	0	3.7379310	2	47
9	145	1494	0	0	5	10.3034483	13	95
10	145	3355	0	3	14	23.1379310	34	126
11	145	4878	0	8	23	33.6413793	53	136
12	145	5538	0	8	27	38.1931034	58	186
13	145	4667	0	5	20	32.1862069	45	207
14	145	2705	0	1	8	18.6551724	26	125
15	145	2472	0	0	8	17.0482759	27	208
16	145	3883	0	3	18	26.7793103	43	130
17	145	5474	0	11	30	37.7517241	54	155
18	145	6008	0	13	34	41.4344828	66	172
19	145	5788	0	14	33	39.9172414	62	148
20	145	5022	0	8	23	34.6344828	52	160
21	145	3383	0	1	12	23.3310345	33	135
22	145	2258	0	0	6	15.5724138	21	119
23	145	1414	0	0	1	9.7517241	14	82

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 7 se resume toda la información de la tabla anterior y queda constancia de la gran cantidad de valores atípicos. Tanto en los centros de la distribución de logs por estudiante en cada hora, como en los percentiles 25 y 75, se replican los patrones descritos más arriba con

dos picos de actividad claramente diferenciados a las doce del mediodía y a las seis de la tarde.

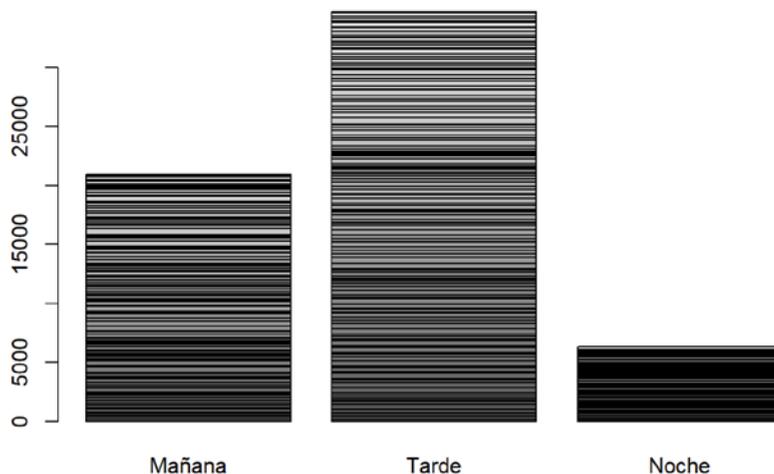
GRÁFICO 7: Estadística de logs registrados por estudiante por horas



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo indicado en el apartado de metodología, para facilitar la presentación de los resultados, en el gráfico 8 siguiente se muestra la frecuencia absoluta de logs por franjas horarias:

GRÁFICO 8: Suma de logs por franjas horarias



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico previo que la máxima actividad se concentra en la franja horaria de tarde (14:00h. a 21:59h.), seguida por la de mañana (6:00h a 13:59h.), y, finalmente, la de noche (22:00h. a 5:59h.)

En la tabla 9 se muestra la estadística descriptiva de logs por estudiante en cada franja horaria. Tanto en media como en mediana y resto de percentiles, se observa claramente que la máxima actividad se concentra en horario de tarde. Los mínimos de cero simplemente significan que alguno/a de los/as 145 estudiantes no ha trabajado nunca en el curso de mañana, otros/as no lo habrán hecho nunca de tarde, y otros/as no lo habrán hecho nunca de noche.

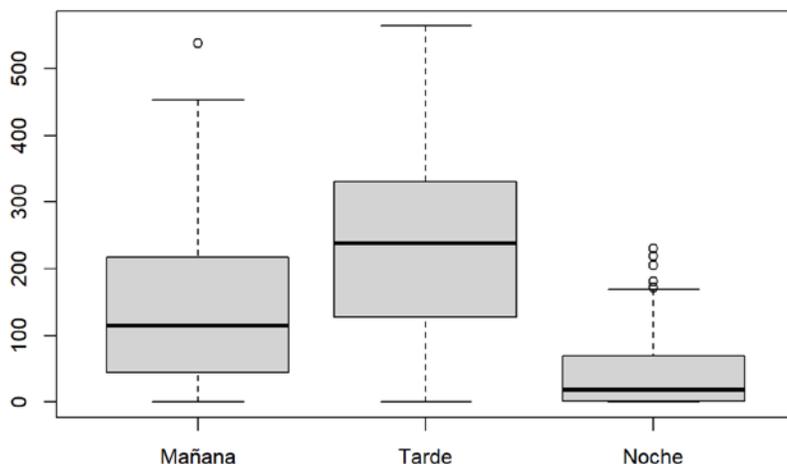
TABLA 9: Estadística de logs registrados por estudiante por franjas horarias

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Mañana 6:00 a 13:59	145	20929	0	44	115	144.33793	217	538
Tarde 14:00 a 21:59	145	34735	0	128	238	239.55172	330	564
Noche 22:00 a 5:59	145	6354	0	1	18	43.82069	69	230

Fuente: Elaboración propia

En los gráficos caja siguientes se revela lo descrito hasta el momento así como la mayor presencia de valores atípicos en la franja de noche.

GRÁFICO 9: Estadística de logs registrados por estudiante por franjas horarias

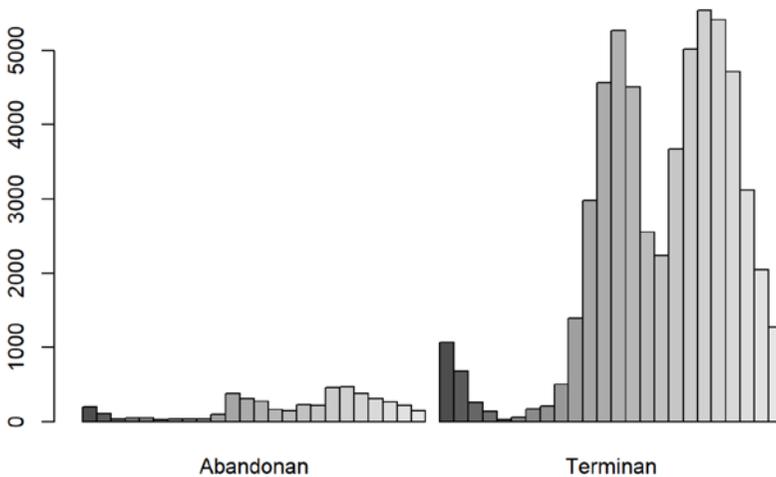


Fuente: Elaboración propia

4.2.1. Discriminación por finalización vs abandono

A continuación, se muestra el comportamiento de logs por franjas horarias diferenciando entre el grupo que finaliza y el grupo que abandona antes de terminar el curso. En relación con las horas en sí, exclusivamente se muestra un primer gráfico para mostrar el perfil de la suma de logs, para seguidamente ceñirnos a franjas para simplificar las tablas.

GRÁFICO 10: Suma de logs por horas: grupos por finalización

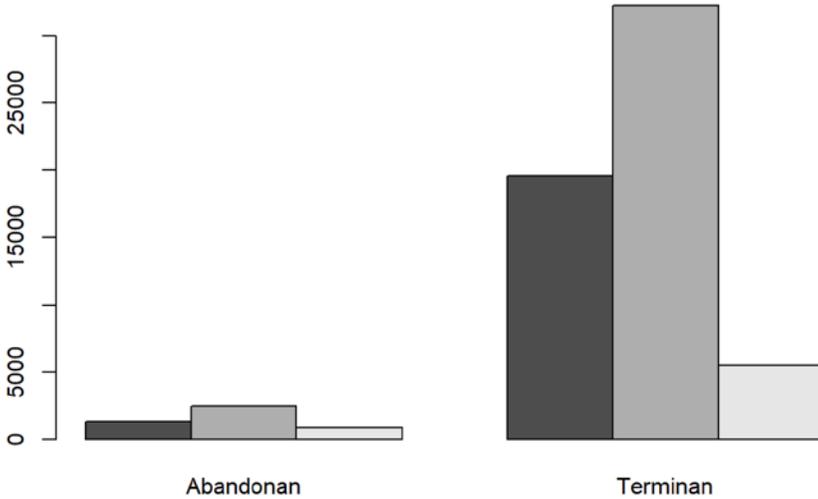


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 10 se puede comprobar que se repiten los mismos patrones en ambos grupos de estudiantes. Los dos mínimos se registran durante la noche y a mediodía mientras que los máximos, en ambos grupos, se registran a media mañana y a media tarde. En ambos casos el máximo absoluto se ubica en torno a las seis de la tarde.

A continuación, se presenta el gráfico 11 agregando en las tres franjas horarias de mañana, tarde y noche. Tanto en estudiantes que finalizan como en estudiantes que abandonan, la franja horaria de máxima actividad es la de tarde, seguida por la de mañana y, en última instancia por la de noche. Los patrones mostrados de nuevo se mantienen prácticamente inalterados entre ambos subgrupos salvo por los matices que se comentan más adelante.

GRÁFICO 11: Suma de logs por franjas horarias: subgrupos por finalización



Fuente: Elaboración propia

Ya en la tabla 10 pasamos de logs totales a logs por estudiante que nos permiten comparar mejor al tener distinto número de estudiantes en cada uno de los subgrupos. En los estudiantes que finalizan, la comparación de media o mediana de la franja de noche respecto de las franjas de mañana o tarde, nos indican un peso muy bajo. Sin embargo, en el grupo de estudiantes que abandonan, pese a que la franja de noche es la que menos actividad registra, la diferencia con el resto de franjas es menos acusada.

TABLA 10: Estadística de logs registrados por estudiante por franjas horarias

Panel A: Finalizan

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Mañana 6:00 a 13:59	113	19601	14	81	153	173.4602	239	538
Tarde 14:00 a 21:59	113	32275	25	205	272	285.6195	371	564
Noche 22:00 a 5:59	113	5537	0	1	31	49.0000	83	219

Panel B: Abandonan

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Mañana 6:00 a 13:59	32	1328	0	10.75	26.5	41.50000	51.75	192
Tarde 14:00 a 21:59	32	2460	0	26.50	67.0	76.87500	112.00	242
Noche 22:00 a 5:59	32	817	0	0.75	4.5	25.53125	21.00	230

Fuente: Elaboración propia

En la tabla II se sintetizan los resultados de los contrastes de diferencias entre medias y medianas de los grupos de finalización y abandono para cada una de las franjas horarias. En todas ellas y como se ha venido repitiendo a lo largo del trabajo, lógicamente se registran más logs por estudiante en los/as que finalizan que en los/as que abandonan. Se observa aquí de nuevo que, en la franja de noche, pese a existir diferencias significativas, es donde más cerca están un grupo de otro puesto que en el resto de franjas horarias, la diferencia es mucho más acusada.

TABLA 11: *Diferencias de logs registrados por estudiante por franjas horarias entre grupo finalización (1) y abandono (2)*

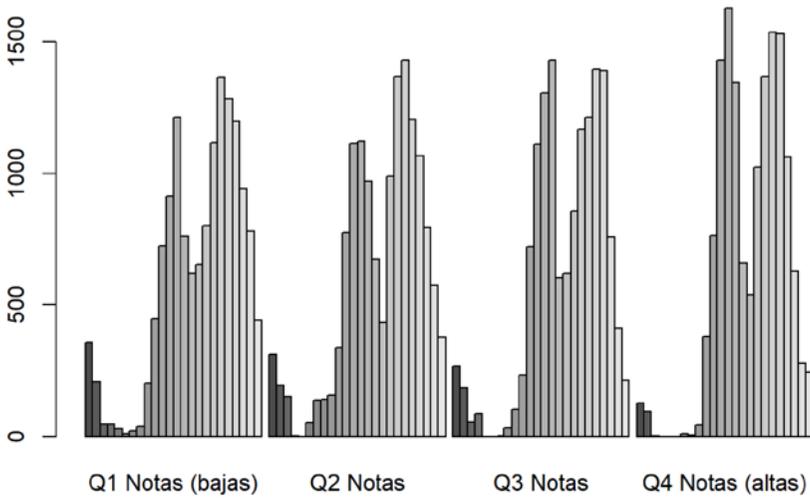
	Mean 1	Mean 2	P-value T-test	Median 1	Median 2	P-value W-test
Mañana 6:00 a 13:59	173.46	41.50	0.0000	153	26.5	0.000
Tarde 14:00 a 21:59	285.62	76.88	0.0000	272	67.0	0.000
Noche 22:00 a 5:59	49.00	25.53	0.0256	31	4.5	0.022

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Discriminación por calificación final obtenida

En el gráfico 12 se muestra la distribución de logs totales por franjas horarias y para cada uno de los cuartiles de notas. A priori, los máximos y mínimos de las distribuciones en cada cuartil marcan pautas similares en estudiantes con diferente nivel de rendimiento final. Sin embargo, se pueden intuir diferentes concentraciones de logs que se pondrán de manifiesto de forma más nítida al agrupar por franjas horarias.

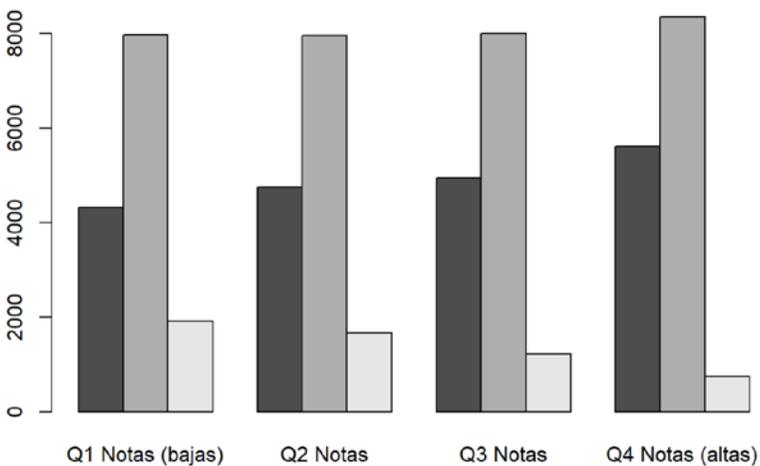
GRÁFICO 12: *Suma de logs por horas*



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 13, conforme avanzamos de cuartil (pasando de Q1 notas bajas a Q4 notas altas), se observa como la actividad en la franja de mañana va creciendo mientras que la actividad en la franja de noche va disminuyendo. La franja de tarde se mantiene estable entre cuartiles.

GRÁFICO 13: *Suma de logs por franjas horarias: cuartiles por notas*



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se muestran los estadísticos descriptivos de logs por estudiante para primer y último cuartil de rendimiento. Se pueden comprobar, tanto en media como en mediana, las pautas que se anticipaban más arriba. Los/as estudiantes que logran mejores resultados registran más logs por estudiantes en mañana y tarde en todos los percentiles y ocurre lo contrario en la franja horaria de noche.

TABLA 12: Estadística de logs registrados por estudiante por franjas horarias

Panel A: Cuartil 1 (notas bajas)

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Mañana 6:00 a 13:59	29	4315	14	44	110	148.79310	169	538
Tarde 14:00 a 21:59	29	7972	25	205	261	274.89655	322	564
Noche 22:00 a 5:59	29	1916	0	22	50	66.06897	95	205

Panel B: Cuartil 2 (notas altas)

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Mañana 6:00 a 13:59	28	5605	18	131.75	166.0	200.17857	267.25	435
Tarde 14:00 a 21:59	28	8344	98	236.50	276.0	298.00000	407.00	500
Noche 22:00 a 5:59	28	744	0	0.00	10.5	26.57143	41.25	92

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se contrastan las diferencias entre cuartiles de notas en cada una de las franjas horarias. El máximo se registra en ambos cuartiles en la franja de tarde sin que exista evidencia de que las medias/medianas sean distintas en dicha franja. Por el contrario, en la franja horaria de mañana, las diferencias son más acusadas y, así como en el test paramétrico T-Student no se puede rechazar la hipótesis nula de igualdad (p-valor del 12.86%), con el test no paramétrico de Wilcoxon sí que se rechaza con un p-valor del 4.78%. La evidencia no es robusta pero apunta a que en franja de mañana, los/as estudiantes que sacan mejores notas han registrado más logs. En la franja de noche ocurre justamente lo contrario: quienes han registrado más logs por estudiante en las noches, han obtenido peores resultados. En este caso la diferencia de logs sí que es significativa en ambos contrastes con p-valores prácticamente nulos.

TABLA 13: Diferencias de logs registrados por estudiante por franjas horarias entre cuartil 1 notas bajas (Q1) y cuartil 4 notas altas (Q4)

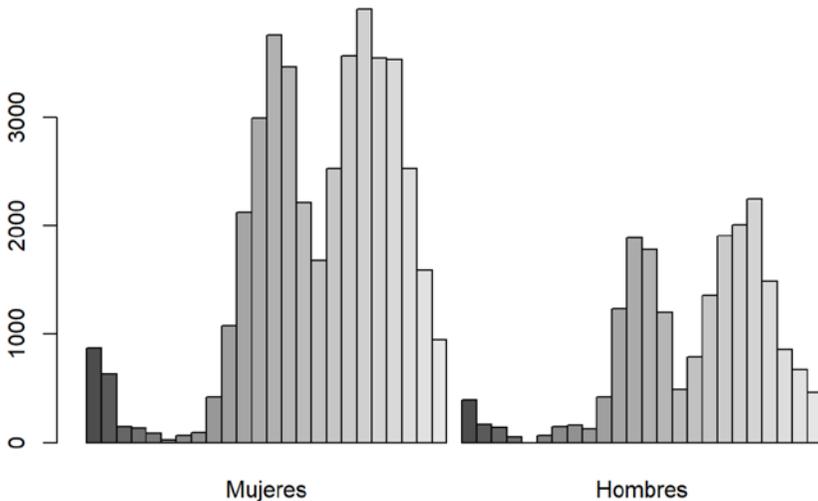
	Mean Q1	Mean Q4	P-value T-test	Median Q1	Median Q4	P-value W-test
Mañana 6:00 a 13:59	148.79	200.18	0.1286	110	166.0	0.0478
Tarde 14:00 a 21:59	274.90	298.00	0.4799	261	276.0	0.4483
Noche 22:00 a 5:59	66.07	26.57	0.0017	50	10.5	0.0021

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Discriminación por género

En un primer gráfico con los logs totales registrados por horas se comprueba el mayor número de registros en mujeres (mayor presencia en la muestra) y en ambos casos se presenta el mismo perfil con dos picos claros en mitad de la mañana y mitad de la tarde que es el punto de máxima actividad tanto en hombres como en mujeres.

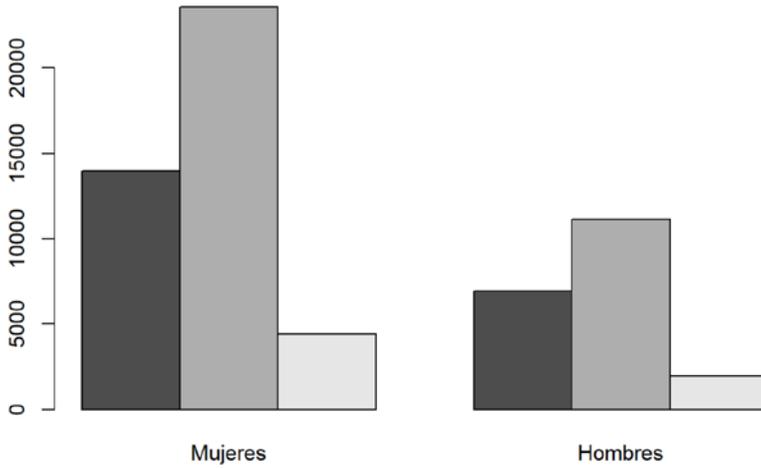
GRÁFICO 14: Suma de logs por horas



Fuente: Elaboración propia

Si agregamos por franjas horarias de mañana, tarde y noche, se muestra de manera clara que, tanto en hombres como en mujeres, la franja de máxima actividad son las tardes, seguidas de las mañanas y, por último, de las noches.

GRÁFICO 15: Suma de logs por franjas horarias



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 14 se muestran los logs por estudiante que permiten comparar entre mujeres y hombres. En ambos casos se mantiene el orden tarde – mañana – noche y, al comparar entre sí, los datos parecen similares entre hombres y mujeres percentil por percentil.

TABLA 14: Estadística de logs registrados por estudiante por franjas horarias

Panel A: Mujeres

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Mañana 6:00 a 13:59	93	13978	0	48	127	150.30108	214	538
Tarde 14:00 a 21:59	93	23591	0	167	245	253.66667	330	564
Noche 22:00 a 5:59	93	4414	0	1	27	47.46237	78	230

Panel B: Hombres

	Students	Logs	Min	P25	Median	Mean	P75	Max
Mañana 6:00 a 13:59	52	6951	0	41.75	109.0	133.67308	222.5	402
Tarde 14:00 a 21:59	52	11144	0	108.25	203.5	214.30769	327.5	500
Noche 22:00 a 5:59	52	1940	0	0.00	12.5	37.30769	61.5	181

Fuente: Elaboración propia

Si atendemos a los contrastes estadísticos de diferencias entre mujeres y hombres por franjas horarias podemos ver que no existe evidencia en contra de la igualdad de medias/medianas en las franjas de mañana y noche. Sin embargo, pese a que la evidencia no es fuerte, en la franja de tarde los datos sugieren un mayor número de logs registrados por mujeres frente a hombres. La evidencia es débil pues con el contraste t-Student el p-valor supera ligeramente el 10% y con el de Wilcoxon se sitúa en el 8.45%.

TABLA 15: *Diferencias de logs registrados por estudiante por franjas horarias entre mujeres (1) y hombres (2)*

	Mean 1	Mean 2	P-value T-test	Median 1	Median 2	P-value W-test
Mañana 6:00 a 13:59	150.30	133.67	0.3874	127	109.0	0.5268
Tarde 14:00 a 21:59	253.67	214.31	0.1035	245	203.5	0.0845
Noche 22:00 a 5:59	47.46	37.31	0.2710	27	12.5	0.2960

Fuente: Elaboración propia

5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se han analizado los 62018 logs registrados en Moodle por 145 estudiantes que han participado en diferentes ediciones de un curso sobre gestión contable informatizada que se ha impartido en modalidad online asíncrona en la Universidad de Alicante. El objetivo del trabajo se centra en extraer las pautas de comportamiento en el tiempo analizando la distribución de logs por días de la semana, horas del día y franjas horarias.

En relación con los días de la semana, en general se detecta máxima actividad en lunes/martes para ir decreciendo progresivamente hasta los sábados que es cuando se registra el menor número de logs y repuntar sensiblemente en domingo. En todos y cada uno de los días de la semana y como cabe esperar, el número de logs por estudiante en el grupo que finaliza es siempre superior al del grupo que abandona. Al discriminar por cuartiles de notas, pese a que día por día no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en los logs por estudiante, los gráficos sugieren una distribución del trabajo más homogénea a lo largo de la semana en los cuartiles de notas más altas. En los cuartiles

de notas más bajas se comienza con más intensidad pero no se sostiene y la caída es más pronunciada a lo largo de la semana. Por género no se observan diferencias de comportamiento por días de la semana.

En relación con las horas del día, se comprueba la existencia de un primer pico de actividad a las doce del mediodía y otro a las seis de la tarde que representa la máxima actividad diaria. Al agregar por franjas horarias se comprueba que la franja de tarde es la que más logs por estudiante registra, seguida de la franja de mañana y, por último, de la franja de noche. Esto es así tanto en los/as estudiantes que finalizan como en los/as que abandonan. Se detecta en relación con la distribución horaria que los/as estudiantes que peores calificaciones han obtenido, han registrado más logs en horario nocturno que los de mejores calificaciones. Ocurre lo contrario, aunque con menor claridad, en la franja de mañana. Por género no hay diferencias significativas en franjas de mañana o noche pero los datos parecen indicar que las mujeres registran más logs en horario de tarde que los hombres.

6. CONCLUSIONES

Con la incorporación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), el uso de tecnologías de apoyo a la docencia experimentó un impulso muy significativo. En su momento, Ariza *et al* (2012), identificaron, a través de un estudio bibliométrico, la necesidad de avanzar en el análisis sobre la implantación de nuevas tecnologías en la educación como una línea de investigación a tener en cuenta. Dentro del ámbito de la Administración y Dirección de Empresas, en Padilla *et al* (2015), se analiza específicamente el uso de la plataforma Moodle como herramienta para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en distintas asignaturas, mostrando como, en este nuevo contexto, los docentes ganan importancia en el papel de gestores de contenidos y de la comunidad virtual que se genera en Moodle. En esta línea, con el presente trabajo se aporta un nuevo enfoque analizando cómo utilizan los/as estudiantes los recursos disponibles en Moodle en un curso asíncrono donde disponen de total libertad de horarios.

Los análisis gráficos y contrastes estadísticos realizados permiten conocer cómo distribuyen sus tiempos de trabajo los/as estudiantes que han participado en el caso estudiado de manera que se puede mejorar la formación con cronogramas, sistemas de incentivos o activación de recursos de manera secuencial de manera que se promueva, dentro de la libertad de horarios que implican estos cursos, una distribución del tiempo más equitativa que pueda conducir a menores tasas de abandono y mayores niveles de rendimiento.

Como limitaciones más relevantes del trabajo podemos señalar que las conclusiones que se puedan extraer se corresponden con un estudio de caso único y con una muestra de estudiantes escasa.

A su vez, la principal aportación esté en abrir camino de acara a futuras investigaciones que se centren en la actividad de los/as estudiantes para analizar cómo están trabajando en este tipo de cursos e incluso sería extensible al estudio de los MOOCs si las plataformas empleadas permiten la extracción de la base de datos de logs registrados.

7. APOYOS

El presente trabajo ha contado con el apoyo financiero del Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa de la Universidad de Alicante a través de su programa REDES-I3CE DE CALIDAD, INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA (Código de red completo: XARXES-I3CE-2021-5528)

8. REFERENCIAS

Alexander, S. (2001). E-learning developments and experiences. *Education and Training*, 43 (4/5), 240-248

Ariza, Tania, & Gómez-García, Almudena, & Ramiro, M. Teresa, & Granados, M. Reina (2012). ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO DE EDUCACIÓN XXI. *Educación XXI*, 15(1),17-41. ISSN: 1139-613X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70621158002>

Bernal, M.C. (2020). Cursos en línea abiertos y masivos (MOOC): Estudio longitudinal de caso único. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. 28-42

- Cabero, J., Castaño, C., Cebreiro, B., Gisbert, M., Martínez, F., Morales, J.A., Prendes, M.P., Romero, R. y Salinas, J. (2003). Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria. *Revista Pixel-Bit*, 20, 81-100
- Cai, z., Fan, X., & du, J. (2017). Gender and attitudes toward technology use: A meta-analysis. *Computers & Education*, 105, 1-13.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.003>
- Croft, N., Dalton, A. y Grant, M.(2010) Overcoming Isolation in Distance Learning: Building a Learning Community through Time and Space, *Journal for Education in the Built Environment*, 5:1, 27-64, DOI: 10.11120/jebe.2010.05010027
- Elizondo, A., Novo, A., & Silvestre, M. (2010). Igualdad de mujeres y hombres en las universidades españolas. Instituto de la Mujer. <http://bit.ly/33eqNxl>
- Liu, S. (2008). Student interaction experiences in distance learning courses: A phenomenological study. *Online Journal of Distance Learning Administration*
- Lonn, S. y Teasley, S. D. (2009). Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems. *Computers & Education*, 53(3), 686-694.
- Padilla Meléndez, A.; Del Águila Obra, A. R. y Garrido Moreno, A. (2015). Empleo de Moodle en los procesos de enseñanza-aprendizaje de Dirección de Empresas: nuevo perfil del estudiante en el EEES. *Educación XXI*, 18(1), 125-146. doi: 10.5944/educXXI.18.1.12314
- Puy-Rodríguez, A. (2017). Estadísticas e indicadores de la (des)igualdad de género en la formación y profesión científica.
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.