

DELOS

DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE



VOLUMEN 14, ESPECIAL NOVIEMBRE 2021



T A B L A D E C O N T E N I D O

Proyecto de investigación sobre la actualización pedagógica del profesorado en educación secundaria obligatoria. Beatriz Martínez García, Esther Martínez Catillo y Raquel Carayol Dengra	01
Diversidad familiar en el contexto escolar. Ana Alemán Aledo	10
Proyecto de investigación para la formación del profesorado. Conecta-T. Rita Cánovas Pelegrín, Patricia García Galera y Sergio Pérez López	21
El esquirolaje en la empresa del siglo XXI. Repaso jurisprudencial del caso español. José Enrique Ruiz Saura	35
Inteligencia emocional y síndrome de Burnout en docentes de enfermería de universidad de Vigo 2020. Sabela Pérez Fernández, M ^a Elena Mosquera Losada, M ^a Concepción Agras Suárez, M ^a Carmen Vallejo Curto y Javier Pérez Martín	52
Efecto de la metodología constructivista sobre la motivación en el alumnado de educación primaria. María Victoria Montesinos García	68
Estudio de contaminación atmosférica en las principales plazas y glorietas de la ciudad de Murcia. María del Mar Durán del Amor, Antonia Baeza Caracena, Mercedes Llorens Pascual del Riquelme y Daniel Cruz López	86



ISSN: 1988-5245
<https://doi.org/10.51896/delos>

DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet InDICEs CSIC MIAR Scupira

Presentación de monográfico:

Aportaciones de Jóvenes Investigadores

Desde la Asociación de Jóvenes Investigadores de la UMU tenemos el placer de presentar el número especial de la revista. Se recogen las aportaciones que han destacado en la tercera edición del Congreso Interdisciplinar de Jóvenes Investigadores. Este congreso supone un punto de encuentro entre las diferentes disciplinas de nuestros asociados y de los jóvenes investigadores que se suman a nosotros durante unos días de crecimiento común, en los que paramos la atareada carrera investigadora para reflexionar sobre nuestra propia investigación y la que comparten otros con nuestra misma inquietud.

La asociación, desde sus inicios, ha mantenido como objetivo servir como vehículo para promover el intercambio de conocimientos mediante la organización de eventos de este tipo y para difundir trabajos de investigación y dar a conocer el impacto que estos pueden tener en la sociedad. Para ello, en colaboración con la editorial EUMED y el Vicerrectorado de estudiantes y servicios a la comunidad universitaria de la Universidad de Murcia, ha realizado el mencionado congreso y publicado los artículos que, a continuación, se detallan.

Murcia, noviembre de 2021

Abraham Bernárdez Gómez

Presidente de AJIUM



ISSN: 1988-5245
<https://doi.org/10.51896/delos>

DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet InDICES CSIC MIAR Scúpira

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SOBRE LA ACTUALIZACIÓN PEDAGÓGICA DEL PROFESORADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Beatriz Martínez García

Psicóloga y Orientadora Educativa. Universidad de Murcia.

beatrizmartinezizpi@gmail.com

Esther Martínez Catillo

Psicóloga y Orientadora Educativa. Universidad de Murcia.

esthermartinezcastillotin1@gmail.com

Raquel Carayol Dengra

Pedagoga y Orientadora Educativa. Universidad de Murcia.

raquelcarayol@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Beatriz Martínez García, Esther Martínez Catillo y Raquel Carayol Dengra (2021): "Proyecto de investigación sobre la actualización pedagógica del profesorado en educación secundaria obligatoria", Revista DELOS, (Especial noviembre 2021). En línea: <https://doi.org/10.51896/DELOS/NYJO7595>

RESUMEN

En este trabajo se presenta una propuesta de investigación acerca de la formación continua del docente. El objetivo principal de este estudio es conocer si el profesorado se implica de manera activa en su formación continua, conociendo aspectos como la presencia o ausencia de dicha formación, la edad, el género, utilización de TICs, así como la opinión de diferentes agentes educativos. Para ello, se establece una muestra representativa, perteneciente a cuatro centros educativos, seleccionados de manera aleatoria. Para la obtención de la información, se han creado tres instrumentos, dirigidos cada uno de ellos a los grupos que componen nuestra muestra: alumnos, docentes y equipo directivo. Esta propuesta, se presenta como un estudio innovador, que permitiría conocer cómo es la formación continua del docente, las preferencias de los mismos, así como la importancia de mantener una actualización continua en la labor docente dentro del aula.

Palabras clave: Formación continua, nuevas tecnologías, actualización de los conocimientos, docente, estudiante.

RESEARCH PROJECT ON PEDAGOGICAL UPDATING OF TEACHERS IN COMPULSORY SECONDARY EDUCATION

ABSTRACT

This paper presents a research proposal on teacher in-service training. The main objective of this study is to know if teachers are actively involved in their continuous training, knowing aspects such as the presence or absence of such training, age, gender, use of ICTs, as well as the opinion of different educational agents. For this purpose, a representative sample was established, belonging to four randomly selected educational centers. To obtain the information, three instruments have been created, each of them addressed to the groups that make up our sample: students, teachers and management team. This proposal is presented as an innovative study, which would allow us to know how the continuous training of teachers, their preferences, as well as the importance of maintaining a continuous updating in the teaching work in the classroom.

Keywords: Continuous learning, new technologies, updating knowledge, teacher, student.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de este proyecto se va a estudiar la implicación que tiene el profesorado en la Educación Secundaria Obligatoria en su formación continua. Para ello, se van a analizar diferentes variables que pueden intervenir en esta formación y cómo puede afectar dicha implicación en la comunidad educativa.

La formación que reciben los docentes a lo largo de su carrera universitaria resulta incompleta para conseguir una educación eficaz y de calidad, debido a los múltiples cambios inmersos en la sociedad de la actualidad lo que desencadena la necesidad de trabajar en una actualización continua del equipo docente para desempeñar sus funciones de forma eficaz (López et al., 2018). La formación continua del profesorado da la posibilidad de que los docentes adquieran diferentes aprendizajes que puedan llevarlos a la práctica con el fin de una mejora en la calidad de la enseñanza, tanto en la experiencia escolar como en los aprendizajes que desarrolle el alumnado (González y Cutanda, 2017).

Cuando los docentes reciben una actualización pedagógica se logra una adaptación, una flexibilidad y una creatividad de los conocimientos y de las habilidades que se van adquiriendo a través de distintas situaciones, incrementando sus competencias a lo largo de su vida (Escudero et al., 2017). Por ello, en la actualidad, es fundamental la adquisición de una formación continua e integral por parte del profesorado para inculcar todo lo mencionado con anterioridad a las nuevas generaciones (López et al., 2018). Esta formación presenta una valoración limitada puesto que, los docentes no reciben una preparación pedagógica específica, para comprender y hacer frente a las diferentes situaciones que se pueden dar en el entorno escolar, ni antes ni durante su labor como docente (Escudero, 2017).

Por todo lo mencionado anteriormente, se va a realizar un estudio cuasicuantitativo, puesto que para la evaluación de la investigación se cuenta con instrumentos tanto cualitativos como

cuantitativos, con el fin de conocer cuál es el nivel de implicación que presentan los docentes de Educación Secundaria Obligatoria en relación con la formación continua.

Conceptualización de la formación continua docente

El concepto de formación continua docente hace referencia a toda actividad que realicen los docentes con la finalidad de desencadenar un ejercicio de adquisición, renovación y ampliación de sus propios conocimientos, competencias y habilidades, por tanto, todo este proceso de renovación y reciclaje debe ir encaminado hacia el espíritu crítico, la investigación y autonomía del propio docente para no estancarse en la rutina y monotonía diaria, desencadenando frustración y desmotivación laboral (López et al., 2018). Debido a los cambios en los que se encuentra sumergida la sociedad actualmente, es de especial relevancia que los docentes adquieran competencias profesionales adaptadas a las demandas de la sociedad que permitan obtener calidad en la enseñanza y aprendizaje, por tanto, el reciclaje del profesorado con relación a su formación hace posible que estos se adapten de forma eficaz (Iglesias et al., 2018).

Según el MEFP (2019), respecto a la formación que reciben los docentes, en la LOE, se relega a las administraciones educativas la planificación de diversas actividades que deben asegurar la participación, diversidad y el acceso gratuito al profesorado para poder llevar a cabo una formación continuada. La formación continua del profesorado puede dividirse en dos modelos, según entiendan la formación del docente según centrada en el proceso y contenido de la formación (formación como entrenamiento técnico individual) o según la manera en la que puede ser utilizada dicha información (formación como desarrollo profesional colegiado), siendo este último modelo de un carácter más específico respecto al contexto del trabajo (Alfageme y Nieto, 2017). En España se ofrecen cinco modalidades, las cuales se incluyen en los modelos mencionados, para la formación continua de los docentes: cursos impartidos por especialistas, seminarios impartidos por entidades organizativas o los propios docentes, grupos de trabajo para la elaboración de materias curriculares, proyectos de formación en el centro educativo de referencia, así como congresos destinados a un tema determinado (MEFP, 2019).

Influencia de la formación continua del profesorado en el proceso de enseñanza y aprendizaje

La formación continua del profesorado, debido a la poca importancia que se ha puesto sobre la misma, carece de una organización sistemática que permita elaborar y diseñar programas destinados a esta (León y Latas, 2005). En los últimos años, el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sufrido un cambio, donde la implicación activa del alumnado en su propia formación se ha antepuesto como una necesidad dentro del aula, por lo que, debido a este motivo, se puede intuir la necesidad de cambiar la docencia, así como las metodologías de enseñanza tradicionales (Romero et al., 2017).

Importancia de las TIC en la formación continua del profesorado en la actualidad

La formación pedagógica del profesorado relacionada con las TIC y su incorporación en la práctica educativa es escasa, es por esto por lo que, la mayoría de docentes reconocen que precisan de una mejor formación acerca de las mismas (Lores et al., 2019). Ante los cambios producidos en la actualidad, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), ha estandarizado la competencia digital con el fin de desarrollar en los docentes las destrezas necesarias para llevar a cabo su labor profesional de forma eficaz (Pozo et al., 2020). Considerando la gran problemática que ha ocasionado la pandemia (SARSCoV-2) en el ámbito de la educación, se hace necesario enfocar la importancia de las nuevas tecnologías en una enseñanza virtual con el fin de garantizar la continuidad de la enseñanza y pensar nuevas formas de trabajar en el aula con el alumnado, lo que conlleva, a abordar la formación continua del docente a esta nueva perspectiva (Dussel, 2020). A lo largo de la formación continua, es necesario que los docentes adquieran conocimientos y relacionados con la integración de las herramientas digitales en las aulas y su puesta en práctica, con la finalidad de incluirlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que el alumnado adquiera competencias básicas relacionadas con este aspecto, y de esta manera, favorecer una educación de calidad dentro de la innovación (Iglesias et al., 2018).

OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto de investigación es conocer si el profesorado de Educación Secundaria Obligatoria se implica de forma activa en su Actualización Pedagógica.

Por otro lado, los objetivos específicos serán:

- Conocer el porcentaje de los docentes que realizan una formación continua.
- Analizar cómo influye la edad y el género en la formación continua del docente.
- Conocer si en la actualización pedagógica de los docentes intervienen las nuevas tecnologías.
- Conocer qué métodos utilizan los docentes para la formación continua.
- Estudiar el grado de implicación en la formación continua según la función que el docente desempeña en el centro.
- Valorar la percepción que presenta el alumnado acerca de la formación continua del profesorado.
- Valorar la percepción que presenta el equipo directivo acerca de la formación continua del profesorado.

METODOLOGÍA

Descripción de la población y la muestra: participantes

Esta investigación se va a realizar en cuatro centros educativos de Educación Secundaria Obligatoria de carácter público en la ciudad de Murcia. La elección de estos ha sido en base a las siguientes características contextuales y sociodemográficas: nivel cultural medio de las familias, nivel socioeconómico medio-alto, nivel de estudios de los familiares medio, centros recreativos y culturales próximos al entorno de cada uno de los centros y número de estudiantes superior a 350 en cada uno de los centros. La población de esta investigación se divide en tres grupos: docentes, equipo directivo y alumnado, todos ellos pertenecientes a los cuatro centros seleccionados. Respecto a los docentes, la población constará de 245 docentes, de los cuales, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, serán necesarios 180 docentes para que la muestra sea representativa. Por otro lado, la población de alumnado de los centros escogidos es de 1894, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, serán necesarios 384 alumnos/as para que la muestra sea representativa. Por último, relacionado con el equipo directivo, será necesaria la participación del director y jefe de estudios de cada uno de los equipos directivos de estos centros para poder obtener una muestra representativa con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. La estrategia de muestreo de esta investigación se realizará de manera no probabilística a través de voluntarios. A las muestras representativas de cada uno de los grupos, se le ha añadido un 20% de participantes para solventar posibles casos de muerte muestral. Con la selección de los diferentes grupos, se pretende recabar y contrastar la información ofrecida por los mismos, quedando reflejada la triangulación dentro de la investigación.

Descripción de las variables

La variable dependiente de esta investigación es la formación continua del profesorado. Por otro lado, se van a encontrar una serie de variables independientes, las cuales serían:

- La presencia o ausencia de formación continua
- La edad
- El género
- Nuevas tecnologías
- Métodos utilizados para la formación continua
- Percepción del alumnado
- Percepción del Equipo Directivo

Descripción de los materiales y/o instrumentos

Para la valoración de la formación continua por parte de los docentes, en primer lugar, se analizarán unos datos sociodemográficos que serán el sexo; la edad; años trabajados como docentes; puesto que desempeña en el centro; y cuál es el método de formación continua que más utilizan, para la respuesta de esta información aparecerán cuatro opciones para marcar la o las que más se adecúen a la postura que cada docente. Posteriormente a estos datos, y en el mismo Anexo se presentará una escala de actitudes, en concreto la aditiva de Likert, dirigida a los docentes, en la que aparecerán ítems relacionados con su propia formación continua. Esta escala es caracterizada por tener tanto ítems positivos como ítems negativos, y a través de la regla de la simetría los ítems negativos se convierten en positivos para realizar la suma total. Para las respuestas a las diferentes cuestiones aparecerá una escala numerada del 1 al 5, para que los docentes que realicen esta escala marquen aquella opción que crean más conveniente (véase en Anexo I). Por otro lado, para conocer la valoración del alumnado respecto a la formación continua del profesorado, se administrará un cuestionario diferencial semántico de Osgood, en el cual los alumnos deberán valorar, del 1 al 5, la formación del profesorado y cómo influye esta en su aprendizaje a través de los adjetivos bipolares que se presentan (Anexo II). Por último, se realizará un grupo de discusión a los equipos directivos, en el cuál, participarán el Director y el Jefe de Estudios de cada uno de los cuatros centros educativos elegidos para la población de la investigación, siendo un total de ocho participantes. Con el grupo de discusión se pretende establecer una interacción entre los participantes mediante un debate sobre unas cuestiones planteadas, con el fin de entrevistar al grupo y conseguir una visión de consenso de una temática determinada (Barbour, 2013). Dicho debate será grabado con el consentimiento de los participantes para luego poder analizarlo. Se van a proponer una serie de cuestiones (Anexo III) que serán trabajadas en el grupo de discusión, y después se analizará el debate que se haya llevado a cabo para poder interpretar los resultados que se obtengan.

METODOLOGÍA

Descripción del método y el procedimiento

Para establecer el punto de partida de esta propuesta de investigación, en primer lugar, en el momento inicial de la investigación, entre las componentes del grupo se estableció un debate para elegir la temática que se iba a desarrollar en la investigación, eligiendo por consenso la formación continua del profesorado en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, estableciendo el problema del estudio y el objetivo general que iba a abordar. Seguidamente, se llevó a cabo una revisión bibliográfica acerca de los contenidos que engloba esta investigación, tanto los que se van a estudiar como aquellos que van a influir en la misma. Este proceso de búsqueda bibliográfica tuvo una duración de una semana. Una vez seleccionados aquellos artículos y documentos complementarios pertinentes para la investigación, se comenzó a redactar la introducción y fundamentación teórica plasmando aquellos conceptos relevantes acorde con la temática y se concretaron los objetivos específicos, los cuales permiten alcanzar el objetivo general propuesto, empezando la fase de desarrollo de la investigación. Una vez concretada la fundamentación teórica y los objetivos de nuestra propuesta, procedimos al desarrollo de la metodología, comenzando por la

selección de la muestra y el proceso mediante el cual iba a ser seleccionada la misma. La muestra propuesta se considera representativa, puesto que ha sido calculada mediante una calculadora muestral e incluye tres grupos diferentes dentro de la comunidad educativa: alumnado, docentes y equipo directivo. Posteriormente, se establecieron las variables de nuestro estudio, identificando la variable dependiente y las variables que influyen en la misma. De esta manera, y teniendo como base dichas variables, la metodología de nuestra investigación y la muestra seleccionada, fueron creados los instrumentos que servirían para recoger la información, siendo tres instrumentos de recogida de información. Por último, en la fase de momento final de la investigación, se ha llevado a cabo el desarrollo de la estimación del éxito del proyecto justificando la viabilidad y la utilidad que presenta.

Estimación del éxito del proyecto

La investigación propuesta nace de la necesidad de conocer la formación continua por parte del profesorado en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria ya que esta formación influye en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje tanto para el alumnado como para el propio docente. Es importante la actuación continua de conocimientos, habilidades, estrategias y metodologías por parte de los docentes para abordar las demandas que se encuentran actualmente dentro del aula. Este proyecto es realizado para solventar las cuestiones anteriormente mencionadas, y para ello se han tenido en cuenta diferentes factores que hacen que la propuesta sea viable. En primer lugar, debido a la importancia que tiene la formación continua, se ha considerado relevante tener en cuenta la percepción no solo de los docentes, sino también del alumnado y del equipo directivo de cada uno de los centros que se ha seleccionado. Por otro lado, cabe destacar, que la muestra propuesta es representativa a la vez que accesible, lo que facilita la realización de la investigación. Los instrumentos elaborados son de fácil comprensión y administración, además de que no exigen una formación específica por parte del administrador a la hora de presentar las instrucciones del instrumento y llevarlo a cabo. Es por esto que, puede ser administrado en diferentes formatos, tanto en modalidad presencial como en modalidad online, sin necesidad de invertir una cantidad de horas elevadas. Otro punto fuerte que destacar es la financiación de la propuesta, puesto que los recursos económicos necesarios serían mínimos, esto permite la replicabilidad de la propuesta en un futuro, por parte de otros investigadores. Una de las utilidades que se pueden derivar de esta propuesta es la de poder invertir en la formación del profesorado de manera acorde a las preferencias de los participantes, lo cual derivaría en una mayor implicación del docente en su propia actualización. La formación continua docente frecuentemente adopta un plano secundario dentro de su actuación, por lo que se considera otro aspecto destacable de esta propuesta es la visibilidad e impacto que puede llegar a tener al resto de las instituciones educativas. Relacionado con lo anterior, gracias a esta investigación los docentes pueden llegar a reflexionar, y ser autocríticos acerca de la importancia de su propia formación, puesto que, en muchos casos, no son conscientes de la ausencia de esta en su labor docente.

REFERENCIAS

- Alfageme, M. B., y Nieto, J. M. (2017). Los docentes de la enseñanza obligatoria en España y las actividades de formación continua. *Perfiles educativos*, 39(158), 148-165.
- Barbour, R. (2013). Los grupos de discusión en investigación cualitativa. Ediciones Morata.
- Dussel, I. (2020). La formación docente y los desafíos de la pandemia. *Revista Científica EFI-DGES* 6(10), 13-25.
- Escudero, J. M., López, M. T. C., y Alonso, J. F. T. (2017). APRENDIZAJE DOCENTE Y DESARROLLO PROFESIONAL DEL PROFESORADO. *Profesorado. Revista de Currículum y formación de profesorado*, 21(3), 83-102.
- Escudero, J. M. (2017). La formación continua del profesorado de la educación obligatoria en el contexto español. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(3), 1-20. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56752489001.pdf>
- González, M. T. G., y López, M. T. C. (2017). La formación continuada del profesorado de enseñanza obligatoria: incidencia en la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(3), 103-122.
- Iglesias, M. J., Lozano, I., y Roldán, I. (2018). La calidad e innovación educativa en la formación continua docente: un estudio cualitativo en dos centros educativos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 77(1), 13-34.
- León, B., y Latas, C. (2005). Nuevas exigencias en el proceso de enseñanza aprendizaje del profesor universitario en el contexto de la convergencia europea: La formación en técnicas de aprendizaje cooperativo. *REIFOP*, 8(6).
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, 106, de 4 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>
- López, J., Moreno, A. J., y Pozo, S. (2018). Influencia del género y la edad en la formación continua multidisciplinar de los docentes de cooperativas de enseñanza. *INNOVA Research Journal* 3(8.1), 42-59. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n8.1.2018.756>
- Lores, B., Sánchez, P., y García, M. R. (2019). La formación de la competencia digital en los docentes. *Profesorado, Revista de Currículum y formación del profesorado*, 23(4), 234-260. <http://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11720>.

Ministerio de Educación y Formación Profesional (MEFP). (2019). *Formación permanente del profesorado en las administraciones educativas*. <http://www.educacionyfp.gob.es/mc/redie-eurydice/sistemas-educativos/profesorado/formacion-permanente-profesorado.html#:~:text=La%20formaci%C3%B3n%20permanente%20del%20profesorado,%20t%C3%A9cnica%20did%C3%A1ctica%20y%20profesional.&text=Se%20consideran%20un%20derecho%20y%20un%20deber%20de%20todos%20los%20docentes>.

Pozo, S., López, B., Fernández, M., y López, J. A. (2020). Análisis correlacional de los factores incidentes en el nivel de competencia digital del profesorado. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 23(1), 143-159.

Romero, R., Castejón, F. J., López, V. M., y Fraile, A. (2017). Evaluación formativa, competencias comunicativas y TIC en la formación del profesorado. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 25(52), 73-82. <https://doi.org/10.3916/C52-2017-07>



ISSN: 1988-5245
<https://doi.org/10.51896/delos>

DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet InDICES CSIC MIAR Súpura

DIVERSIDAD FAMILIAR EN EL CONTEXTO ESCOLAR

Ana Alemán Aledo

Universidad de Murcia, España

<https://orcid.org/0000-0001-5430-7372>

Correspondencia: ana.a.a@um.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Ana Alemán Aledo (2021): "Diversidad familiar en el contexto escolar", Revista DELOS, (Especial noviembre 2021). En línea:
<https://doi.org/10.51896/DELOS/HWCX2927>

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo primordial transmitir a docentes y familias la necesidad de trabajar la diversidad familiar desde los primeros años de vida, ofreciendo una serie de recursos y estrategias que favorecen la práctica docente y la cooperación familia- escuela. Para alcanzar este objetivo es necesario que ambos contextos colaboren estrechamente con el fin de conseguir que todos los tipos de familia sean valorados y respetados por todas las personas independientemente de la identidad de su familia propia. Se expondrá una breve revisión histórica de cómo han ido cambiando las familias a lo largo de los años, dando lugar a una gran diversidad de familias actuales. Concluyendo con un listado de intervenciones educativas y herramientas que permitan trabajar a nivel de aula y de centro la diversidad familiar.

Palabras clave: familia, escuela, cooperación, diversidad familiar, inclusión.

FAMILY DIVERSITY IN THE SCHOOL CONTEXT

ABSTRACT

The main objective of this work is to convey to teachers and families the need to work on family diversity from the first years of life, offering a series of resources and strategies that improve teaching and family-school cooperation. To achieve this objective, it is necessary for both contexts to collaborate closely in order to ensure that all types of family are valued and respected by all people regardless of the identity of their own family. There will be a brief historical review of how families have changed over the years, giving rise to a great diversity of current families. Concluding with a list of educational interventions and tools that allow family diversity to work at the classroom and center level.

Keywords: family, school, cooperation, family diversity, inclusion.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existen dos contextos inmediatos en la educación de cualquier sujeto, el contexto familiar y el contexto escolar. Comprender en qué consiste educar a una persona podría

suponer un alto grado de dificultad debido a las respuestas tan variadas y complejas que podrían surgir, pero en la mayoría, se podría encontrar que educar a una persona supone preparar al sujeto para vivir en sociedad a través de una interacción continua y simultánea entre el educador y el educado (Ruíz, 2010). Educar consiste en formar personas que alcancen el pleno desarrollo de todas sus capacidades, adquiriendo todos aquellos valores que les permita estar comprometidas con la sociedad en la que viven (Parada, 2010).

Siendo conscientes de que la infancia supone la etapa más importante en la vida del niño, ya que su desarrollo posterior va a depender de las experiencias y los aprendizajes que el niño obtenga de los 0 a los 6 años, se debe potenciar una cooperación positiva entre la familia y la escuela desde estas primeras edades. Para asegurar una cooperación válida y eficiente se debe hacer desde el respeto y el apoyo a la gran diversidad familiar actual, proporcionándole a todo tipo de familia el valor que se merece. Además, es necesario trabajar de forma explícita e implícita todos los tipos de familia en el contexto escolar, haciendo especial mención a aquellos tipos de familia presentes en las aulas del propio centro, transmitiendo así a todo el alumnado que ellos y sus familias son importantes para los demás.

De acuerdo con la idea fundamental de la importancia que tiene la cooperación familia- escuela, la educación de cualquier sujeto debe ser una tarea compartida entre la familia y la escuela en busca de un objetivo común centrado en el desarrollo integral del niño/a (Domínguez, 2010).

La educación supone un proceso demasiado complejo que no se debe dejar como responsabilidad única de los docentes, ya que, el niño convive desde el momento de su nacimiento en el seno familiar, vive con su familia las primeras experiencias, lo que supondrá para él multitud de aprendizajes. Posteriormente, cuando el niño comienza la escolaridad, pasará muchas horas en el contexto escolar con sus maestros y compañeros, lo que supondrá un aprendizaje continuo que abarcará contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, promoviendo así, su desarrollo integral. No obstante, la familia continuará siendo el contexto educativo más inmediato del niño y en el que más tiempo pasará, es por ello que se habla de una necesidad inminente de que exista cooperación directa y continua entre familia y escuela, a través de una relación positiva, con intercambios de conocimiento regulares y la capacidad de eliminar diferencias para promover el progreso adecuado de un comportamiento en ambos contextos favorecedor del desarrollo del niño (Mérida, 2002). La comunidad educativa no solo considera que la cooperación familia y escuela es una necesidad básica para el adecuado desarrollo del niño, sino que también manifiesta el derecho que tiene la familia a participar de forma activa en la vida del centro educativo (Carmona, Parra y Gomariz, 2021). El contexto escolar debe ofrecer a las familias la posibilidad de participar en la vida del centro, ya que, el interés y la implicación de los progenitores incrementa notablemente la confianza del niño en la comunidad educativa y aumenta su autoestima (Belmonte, Bernardez y Conzi, 2020).

Así pues, para favorecer el desarrollo integral del niño es fundamental que ambos contextos cooperen estrechamente y de forma positiva, estableciendo cauces y mecanismos de relación y participación de las familias en el proceso educativo de su hijo, prestando especial atención a la diferenciación de roles entre docentes y padres/ madres (Domínguez, 2010).

Centrando el tema pretendido, la familia supone un grupo de personas con una organización abierta y cambiante, unidos por un vínculo afectivo especial que los diferencia de los demás, siendo este biológico o no. Está compuesta por todos sus miembros como un único conjunto e incluye diferentes generaciones. Los miembros de la familia desempeñan roles diferentes, y estos además son cambiantes en función de cada situación, ejerciendo más o menos control o afectividad en cada caso. Es destacable que la familia es el primer contexto social, cuya función principal es la de educar y cubrir las necesidades básicas de alimentación, higiene, descanso, vestido, afectividad, protección... La base para el buen funcionamiento familiar es el apoyo, afecto y respeto entre sus miembros, independientemente de que convivan o no juntos, y continuamente estarán persiguiendo un mismo objetivo: mantenerse unidos y en equilibrio (Espinoza, 2020).

Realizando una breve revisión histórica sobre los grandes cambios que ha sufrido la familia con el transcurso de los años, es destacable que la familia ha experimentado multitud de modificaciones desde sus orígenes hasta nuestros días, pero actualmente sigue siendo el primer contexto educativo y social. Además, para los miembros de la sociedad, la familia supone un punto de partida y de retorno en cualquier momento de la vida, constituyendo un núcleo afectivo único e inigualable. De acuerdo con lo manifestado, la familia postmoderna que se conoce hoy en día, poco tiene que ver con la familia tradicional. Es por ello que se van a exponer los rasgos más esenciales de las familias a lo largo de la historia, que van a permitir concebir las modificaciones surgidas en las relaciones existentes dentro de los subsistemas familiares, especialmente en el subsistema conyugal y subsistema parental.

Haciendo una breve revisión histórica, en la familia tradicional, se encontraban relaciones parentales extensas, residencia unifamiliar y una estructura estable, siendo un régimen autoritario con sumisión de todos los demás miembros. Estas familias tenían un elevado número de hijos a los que consideraban como mano de obra que se debía encargar del patrimonio familiar a través del cuidado de las tierras, el ganado...; o para contraer matrimonio con los descendientes de otra familia que tuvieran bienes distintos a los suyos. La familia tradicional otorgaba un gran valor a la religión y era considerada una unidad de producción (Valdivia, 2008).

Entre los años 70-80 surge la familia moderna, la cual fue evolucionando con el paso del contexto rural al urbano dejando de ser unidad de producción para ser una unidad de consumo. Así pues, fue aumentando la movilidad física de las familias provocando de esta manera la reducción del número de parientes e hijos, dando paso a un tipo de familia más nuclear. La mujer también se incorporó al trabajo, existía una visión de consumismo y hedonismo dentro de la familia, y había menos estabilidad estructural (Valdivia, 2008).

Con el transcurso de los años, la familia ha experimentado numerosos cambios que han permitido la aparición de la familia postmoderna. Estas transformaciones de la familia se han visto reflejadas en la sociedad, y al mismo tiempo, la sociedad ha experimentado cambios reflejados en la familia, por lo que se podría decir que ambas se van desarrollando de forma paralela, afectando una a la otra. Se podría destacar que en el año 2005 se aprobaron dos leyes muy importantes en España, la Ley 15/2005, de 8 de julio, por la que se modifican el Código Civil y la Ley de Enjuiciamiento Civil en materia de separación y divorcio que modifica la Ley 30/1981, de 7 de julio,

por la que se modifica la regulación del matrimonio en el Código Civil y se determina el procedimiento a seguir en las causas de nulidad, separación y divorcio; y la Ley 13/2005, de 1 de julio, por la que se modificó el Código Civil en materia de derecho a contraer matrimonio. Ambas leyes han tenido una gran influencia en las diversas tipologías de familia que han ido surgiendo en la última década (familia nuclear, familia monoparental, familia homoparental, familia reconstituida, familia adoptiva y familia sin hijos). Además, existe una gran caída de la nupcialidad y de la natalidad (por debajo del reemplazo generacional), aumento de abortos, aceptación de la ingeniería genética y aumento de la inestabilidad en la estructura familiar presentándose mayor número de divorcios y separaciones, todos estos cambios se han visto influidos por el aumento de autonomía y libertad de la mujer (Instituto de Política Familiar, 2019).

Pese a la revisión histórica descrita referente a las modificaciones que ha ido experimentando la familia a lo largo de los años, siempre ha existido diversidad familiar pero debido a la época los tipos de familia que se alejaban de cumplir las características de una familia tradicional se ocultaban o invisibilizaban, manteniendo ante las demás personas la apariencia de una familia común a su época (López et al., 2008).

METODOLOGÍA

A través de este trabajo se pretende dar respuesta a la necesidad urgente de incorporar de forma habitual la diversidad familiar y la coeducación en el aula, presentando una serie de estrategias y recursos que ofrezcan un apoyo necesario a los docentes, permitiéndoles dar respuestas a las necesidades actuales presentes en los centros educativos con la aplicación de una intervención didáctica y moral, continua y formativa a lo largo de toda la escolaridad. Esta intervención pretende mejorar los mecanismos de detección e intervención de desigualdades en relación a la diversidad familiar tan presente en la realidad actual de las aulas.

Tanto en el contexto escolar como en el familiar se debe apelar por la individual- formación social, para ello, el educador debe ser consciente de que no existen dos personas iguales, ni siquiera dos miembros iguales en la misma familia, cada persona tiene unas características, necesidades e intereses diferentes, por ello, el educador debe realizar una adaptación constante a las peculiaridades individuales de cada niño/a (Parada, 2010). Esta adaptación debe cubrir la necesidad y derecho de todo niño a trabajar dentro del contexto educativo el tipo de familia al que pertenece.

De acuerdo con las familias actuales, la gran relevancia del contexto familiar desde los primeros años de vida y la importancia de impulsar todos los aspectos incluidos en la Agenda 2030 aprobada en el año 2015 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en la que se incluyen los *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)* suponiendo una oportunidad para que los países y sus ciudadanos emprendan un nuevo camino para mejorar la vida de todas las personas, en los centros educativos, se vuelve fundamental la idea de trabajar la diversidad familiar como una realidad inmediata en las aulas. Trabajar desde la diversidad familiar permitirá que los docentes y discentes conozcan y sean conscientes de la necesidad de respetar a todas las personas y familias por igual, independientemente de sus características, esta actuación fomentará las posibilidades de terminar

con la desigualdad y la discriminación entre las personas (Aguado, 2010). Además, trabajar la diversidad familiar está estrechamente relacionado con la Educación en valores cívicos para la convivencia y la coeducación. No obstante, es un derecho de cualquier ser humano trabajar en la escuela el valor por el tipo de familia a la que pertenece, fortaleciendo su identidad y autoestima; del mismo modo, es un derecho del alumnado conocer la gran diversidad familiar existente entre sus compañeros/as, fomentando la tolerancia, el respeto y la equidad.

De acuerdo con la Agenda 2030, se debe destacar su objetivo número cuatro referente a una educación de calidad a través del cual se pretende alcanzar una educación inclusiva y equitativa de calidad para todos, promoviendo a través de ella diversas oportunidades de aprendizaje permanente. Considerando la educación como un derecho humano a través de la cual se permitirá alcanzar los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible y los estilos de vida saludables, el conocimiento y el respeto a los derechos humanos incluyendo la igualdad de género, incrementando una cultura de paz y de no violencia que permitirá la mejora de la ciudadanía mundial y la valoración positiva de la diversidad cultural (Naciones Unidas, 2015).

Es indiscutible la necesidad de trabajar la diversidad familiar en las aulas desde las primeras edades para alcanzar una educación inclusiva y equitativa de calidad, pero para ello es necesario que los centros educativos propongan actuaciones docentes que promuevan la participación de las familias en la vida del centro. Es primordial que la cooperación entre familia y escuela comience por un conocimiento mutuo inicial que debe perdurar en el tiempo debido a que ambos constituyen dos contextos dinámicos que van cambiando continuamente, así como la necesidad de que conozcan las estrategias de colaboración necesarias en cada momento a lo largo del proceso educativo de los discentes (Aguado, 2010).

Existen diferentes tipos de participación de las familias en el contexto escolar que a menudo se puede ver limitada por la jornada laboral de los progenitores e incluso por su nivel educativo (Anabalón et al., 2008). Además, algunos autores afirman que en las primeras etapas educativas es donde mayor participación familiar existe, pues sus hijos/as demandan más la figura de sus progenitores, en cambio esta necesidad por parte de los discentes va disminuyendo progresivamente conforme van avanzando de nivel, y con ella, la participación de sus familias (Rivera y Milicic, 2006). De acuerdo con el estudio realizado por Sánchez, Reyes y Villaroel (2016), se podría decir que hay familias que aportan un apoyo educativo a sus hijos desde el hogar y además participan de forma activa en la vida del centro educativo, otras familias que participan en la vida del centro, y otras que tan solo presentan una participación limitada a la recepción de información sobre el proceso educativo de sus hijos/as. Es muy importante que el docente conozca los tipos de familia que tiene en su aula y cómo motivar su participación para conseguir que sean conscientes y exigentes de las posibilidades educativas del sistema educativo actual, y que sus expectativas coincidan con la finalidad real de las escuelas, buscando en ellas que participen de forma activa en la vida escolar y, además, que proporcionen el apoyo e incrementen la motivación en el niño hacia la escuela. Existe una estrecha relación entre la participación y las expectativas de los padres y madres sobre la educación de sus hijos. Del mismo modo, se podría afirmar que la participación de los progenitores y

sus expectativas hacia el contexto escolar influyen notablemente en el rendimiento académico y en las expectativas del propio niño hacia la escuela (Sánchez, Reyes y Villaroel, 2016).

Aunque no existe homogeneidad en la participación desarrollada por parte de las familias, se puede hablar de una serie de actuaciones que se desarrollan desde el colegio para fomentar esta cooperación tan necesaria. En los centros educativos se desarrollan *actividades de participación directa* en las que la familia coopera en actividades que forman parte del proceso de enseñanza-aprendizaje (de forma sistemática o esporádica); *actividades de participación no presencial* en las que la familia colabora con el equipo docente desde casa para favorecer la adquisición de determinados contenidos trabajados en ambos contextos; *actividades formales*, a través de ellas los padres pueden participar en la Asociación de Madres y Padres de Alumnos (AMPA) o en el consejo escolar; *actividades de formación* que suponen la organización de actividades por parte del centro educativo para familias con el fin de trabajar algún tema específico que surja en el contexto escolar como una necesidad o temas de interés para las familias (charlas, talleres...); y *actividades de información* que pueden ser entendidas como la posibilidad de transmitir información por parte de los docentes a las familias a través de circulares, encuentros diarios en las entradas y salidas del aula, reuniones, entrevistas... Además, actualmente se ha vuelto fundamental el contacto entre el centro educativo y las familias a través de las nuevas tecnologías (adquisición de información a través de la página web del colegio, reuniones o entrevistas a través de plataformas como “Meet”, “Skype”, “Zoom”..., y el envío de circulares a las familias a través del correo electrónico o de las aplicaciones de mensajería instantánea). Otro tipo de actividades son las de *formación* que suponen la organización de actividades por parte del centro educativo para familias con el fin de trabajar algún tema específico que surja en el contexto escolar como una necesidad o temas de interés para las familias (charlas, talleres...). Las familias del alumnado pueden ser partícipes de diferentes tipos de actividades a lo largo del curso escolar.

Implicaciones educativas en el contexto escolar para favorecer la diversidad familiar

Siendo conscientes de la necesidad de que exista una cooperación activa, continua y favorable entre escuela y familia desde el comienzo de la escolaridad, y conociendo la gran variedad de familias existentes en la actualidad, es indiscutible la necesidad de incorporar a las familias a las actividades diarias desarrolladas en el centro desde su más pura heterogeneidad. Esta actuación por parte de las familias en las aulas y en el centro escolar de sus hijos permitirá que todos los miembros de la comunidad educativa conozcan las características, necesidades e intereses de cada una de ellas, procurando crear un vínculo de afectividad y apoyo común.

Por ello, es necesario plantear *estrategias* basadas en los principios de *Coeducación* entendida como la educación impartida a las personas al margen de todos los roles y estereotipos impuestos por la sociedad; eliminación de todo tipo de violencia, actuando desde la paz y el respeto; y transmisión de valores alejados de la idea de que la familia tradicional es la única válida (Federación de enseñanza de CC. OO de Andalucía, 2010).

Una *intervención educativa* basada en estos principios aporta numerosos beneficios al desarrollo integral del niño: adquisición de autonomía y capacidad crítica, desarrollo de la afectividad

y la creatividad, potenciación expresiva y comunicativa, el respeto y cuidado a todos los seres vivos y al entorno, resolución de problemas de la vida cotidiana, y la normalización de la participación de hombres y mujeres en las tareas domésticas y no domésticas en igualdad. Es muy importante que los niños y niñas desde las primeras edades sientan la diversidad familiar como una realidad habitual (Aguado, 2010).

Para trabajar la diversidad familiar de forma eficiente se debe prestar especial atención al currículo oculto, pues en muchas ocasiones, los docentes de forma no consciente transmiten a su alumnado valores totalmente diferentes a los pretendidos, es por ello que a continuación se exponen una serie de aspectos a tener en cuenta en la vida del centro educativo:

- Los docentes deben recibir una formación permanente que les permita alcanzar una conciencia plena sobre la diversidad familiar actual.
- Desde los centros educativos se debe aprovechar la inquietud de las familias por conocer juguetes, cuentos, películas... adecuadas a la edad de sus hijos e hijas para ofrecerles recursos coeducativos que contribuyan a su desarrollo integral. Esto se hará a través de las escuelas de padres, las tutorías, talleres de formación para padres...
 - Se debe utilizar un lenguaje inclusivo en los textos formales del centro y en las comunicaciones enviadas a las familias.
 - El docente debe cuidar el vocabulario utilizado con los niños y niñas evitando normalizar a las familias nucleares dejando en segundo lugar a los demás tipos de familia.
 - Se deben potenciar los contenidos relacionados con la diversidad familiar de forma transversal y explícita.
 - Uso de metodologías innovadoras y de las nuevas tecnologías que potencien la motivación y el interés en el alumnado.
 - Creación y uso de materiales que permitan trabajar el tema desde perspectivas teóricas y lúdicas.
 - Se deben revisar todos los recursos didácticos (cuentos, impresos, videos, juguetes...) para suprimir aquellos que no incluyan a los diversos tipos de familias.
 - Los docentes deben ser conocedores de la influencia de los medios de comunicación en los niños y niñas, sobre todo la televisión, ayudándolos a analizar los mensajes sexistas y los que no incluyen una diversidad familiar de forma crítica, promoviendo la igualdad en dibujos animados, películas, anuncios...
 - En el centro educativo se trabajará el 15 de mayo el Día Internacional de la Familia que fue establecido por las Naciones Unidas. Se debe de tener en cuenta que celebrar el día del padre y de la madre puede causar emociones negativas en niños/as que no cuentan con esta figura en su familia.

De forma más concreta, se van a exponer una serie de intervenciones educativas que fomentan la igualdad entre los tipos de familia a través de rutinas desarrolladas en el contexto escolar y que van a permitir trabajar de forma transversal los valores deseados para lograr una educación de calidad que se preocupa por la inclusión de todos los miembros de la sociedad. Algunas propuestas son:

- En todas las aulas de Educación Infantil y Educación Primaria se podría incorporar un día del cuento a la semana, de forma quincenal o al mes, en el que se narre una historia adaptada a cada etapa educativa relacionada directamente con la diversidad familiar, pudiendo incorporar una actividad posterior o un debate. En edades más avanzadas como en la Educación Secundaria podrían ser los propios alumnos los que busquen historias reales o leyendas relacionadas con la diversidad familiar (cómo se ha tratado a lo largo de la historia y actualmente, análisis de carencias y/o potencialidades de cada tipo de familia, investigaciones sobre el porcentaje de familias en España de cada tipo...)
- Se podrían desarrollar talleres o jornadas de convivencia en el aula con la colaboración de las familias a través de los cuales se trabajen contenidos relacionados con la diversidad familiar, las actividades planteadas dependerán de la edad del alumnado. En Educación Infantil y en Educación Primaria, los alumnos/as podrían preparar una caja con fotografías, objetos... sobre su familia y exponerla en el aula con la colaboración de algún familiar para ser conscientes de las diferencias que existen entre las familias incluso dentro del mismo tipo. En Educación Secundaria los alumnos con la ayuda de algún familiar si lo desean, podrían elaborar un árbol genealógico a mano alzada o incluso a través de las nuevas tecnologías.
- La diversidad familiar se podría trabajar a través de una unidad didáctica que tenga como hilo conductor los tipos de familia o incluso un tipo de familia en particular y a partir de ese, trabajar el resto. También, se podría desarrollar un proyecto de aula que se inicie desde el concepto "Familia" y sea el propio alumnado el que investigue sobre los tipos de familia, sus características, porcentajes, potencialidades y carencias, famosos con tipos de familia diferentes a la familia tradicional...
- Los grupos interactivos podrían suponer una metodología muy válida para trabajar la diversidad familiar. Se podrían realizar investigaciones sobre las familias dentro del aula con el alumnado dividido en grupos de trabajo y con un familiar u otra persona de la comunidad educativa por grupo para guiarlos si lo necesitan. Estas investigaciones dependerán de la edad, los más pequeños podrían buscar en revistas, periódicos u otros materiales impresos diferentes tipos de familia e ir creando un collage o mural; y el alumnado de edades más avanzadas podría realizar investigaciones de diferente índole con datos reales proporcionados por el Instituto de Política Familiar o el Instituto Nacional de Estadística.

Existen numerosos recursos que permiten trabajar la diversidad escolar en el aula de Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria. A continuación, a modo de ejemplo se expondrán algunos de ellos:

- Literatura sobre diversidad familiar. Se podrían destacar cuentos como: *Cada familia a su aire*, *Mi familia es de otro mundo*, *Un puñado de botones*, *Paula tiene dos mamás*, *Familiario*.
- Aplicaciones para crear juegos y videos sobre la diversidad familiar: Genially, Canva, Educaplay, Powton.

- Aplicaciones para recoger información sobre los conocimientos del alumnado a través de cuestionarios: Quizizz, Blooket, Kahoot.
- Aplicaciones para que el alumnado pueda crear videos y presentaciones relacionados con el tema: Tik- Tok, Vivavideo, Inshot, Kinemaster, Google Slides, Prezi.
- Aplicaciones para crear árboles genealógicos: Family free builder, Family Search, Ancestral Quest Basis. O incluso en edades avanzadas (Bachillerato, Formación Profesional o incluso universidad) podrían crear un genograma de su familia que les permitiría observar patrones hereditarios y factores psicológicos a través de programas como Genopro.
- Videos y documentales. En Youtube aparece una gran variedad de documentales en los que aparecen familias reales muy diversas, por ejemplo: That's Family, familiarmente (diversidad familiar).
- Videos y canciones. En Youtube aparecen una gran cantidad de videos y canciones para los más pequeños, por ejemplo: El baile de las familias, Todas las familias son diferentes.

CONCLUSIONES

Como principales conclusiones de todo lo expuesto se hace alusión a que la familia y la escuela suponen los dos primeros contextos educativos y sociales de cualquier niño/a, por ello ambos, deben cooperar estrechamente durante toda la escolarización de los discentes. Esta cooperación debe ser desarrollada de forma continua y positiva, desde el respeto y el apoyo mutuo, compensando las deficiencias que puedan surgir en cualquiera de los dos contextos.

El centro educativo debe procurar que las familias se respeten entre sí, independientemente de la tipología familiar que presenten. Ya que, los valores de respeto y apoyo hacia los demás son valores básicos de convivencia que deben ser transmitidos a los niños/as. Para que esto ocurra, las familias deben conocerse entre sí y participar en las actividades propuestas por el centro con el fin de que todas las familias convivan y colaboren juntas con el objetivo de promover el desarrollo global del niño/a. Como idea final, se debe destacar que existen multitud de recursos y estrategias que ayudarán al docente a mejorar la inclusión desde las aulas, pero no puede olvidar que los medios utilizados para disminuir las situaciones de desigualdad no pueden ser medios que conduzcan al incremento de esta problemática, ya que, en ocasiones se les exige a las familias participar a través de intervenciones que se encuentran muy alejadas de su realidad.

REFERENCIAS

- Aguado, L. (2010). Escuela inclusiva y diversidad de modelos familiares. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53 (6), 1-11. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/3377Aguado.pdf>
- Anabalón, Mirian., Carrasco, S., Díaz., D., Gallardo, C., y Cárcamo, H. (2008). El compromiso familiar frente al desempeño escolar de niños y niñas de educación general básica en la ciudad de Chillán. *Revista Horizontes Educativos*, 13 (1), 11-21. <https://www.redalyc.org/pdf/979/97912446001.pdf>

- Belmonte, M.L., Bernardez, A., y Conzi, Q.T. (2020). La relación familia-escuela como escenario de colaboración en la comunidad educativa. *Revista Valore*, 5. https://www.researchgate.net/publication/343126779_LA_RELACION_FAMILIA-ESCUELA_COMO_ESCENARIO_DE_COLABORACION_EN_LA_COMUNIDAD_EDUCATIVA
- Carmona Sáez, P., Parra Martínez, J. y Gomariz Vicente, V. (2021). Participación de las familias de alumnado con apoyos y atenciones diferentes: un estudio en un contexto multicultural. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 49-69. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.386551>
- Domínguez, S. (2010). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 8, 1-15. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7214.pdf>
- Espinoza, A. (2020). Estilos de socialización parental en una muestra de adolescentes chilenos. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 7 (1), 46- 51. <https://www.revistapcna.com/sites/default/files/1748-2.pdf>
- Federación de enseñanza de CC. OO de Andalucía (2010). Coeducación en Educación Infantil. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 9. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7366.pdf>
- Instituto de Política Familiar (2019). Informe Evolución de la Familia en España 2019. <http://www.ipfe.org/Espa%C3%B1a/Documentos/IPF>
- Ley 15/2005, de 8 de julio, por la que se modifican el Código Civil y la Ley de Enjuiciamiento Civil en materia de separación y divorcio. Boletín Oficial del Estado, 163, de 9 de julio de 2005, 24458 a 24461. <https://www.boe.es/eli/es/l/2005/07/08/15>
- Ley 13/2005 del 1 de julio, por la que se modificó el Código Civil en materia de derecho a contraer matrimonio. Boletín Oficial del Estado, 157, de 2 de julio de 2005, 23632 a 23634. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2005-11364>
- Ley 30/1981, de 7 de julio, por la que se modifica la regulación del matrimonio en el Código Civil y se determina el procedimiento a seguir en las causas de nulidad, separación y divorcio. Boletín Oficial del Estado, 172, de 20 de julio de 1981, 16457 a 16462. <https://www.boe.es/eli/es/l/1981/07/07/30>
- López, F., Díez, M., Morgado, B., y González, M.M. (2008). Educación infantil y diversidad familiar. *XXI, Revista de Educación*, 10, 111-122. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2145/b15480057.pdf?sequence=1>
- Mérida, R. (2002). Un espacio de encuentro entre la escuela y las familias: la escuela de madres y padres. *Revista de Ciencias de la Educación*, 192, 1-27. https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/32528/2002_CienciasEduca%C3%B3n_192_3_192_3_M%C3%A9rida%20Serrano.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Naciones Unidas (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. La asamblea general adopta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

- Parada, J.L. (2010). La educación familiar en la familia del pasado, presente y futuro. *Educatio Siglo XXI*, 28 (1), 17-40. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/109711/104401>
- Rivera, M., y Milicic, N. (2006). Alianza familia-escuela: percepciones, creencias, expectativas y aspiraciones de padres y profesores de enseñanza general básica. *Psykhé*, 15 (1), 119-135. <https://www.redalyc.org/pdf/967/96715110.pdf>
- Ruíz, P.M. (2010). El rol de la familia en la educación. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 10, 1-12. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7489.pdf>
- Sánchez, A., Reyes, F., y Villaroel, V. (2016). Participación y expectativas de los padres sobre la educación de sus hijos en una escuela pública. *Estudios Pedagógicos XLII*, 3, 347-367. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v42n3/art19.pdf>
- Valdivia, C. (2008). La familia: concepto, cambios y nuevos modelos. *La Revue du Redif*, 1, 15-22. https://mimateriaenlinea.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/DE/PF/AM/05/cambio_s.pdf



ISSN: 1988-5245
<https://doi.org/10.51896/delos>

DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet InDICEs CSIC MIAR Scúpira

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO. CONECTA-T

Rita Cánovas Pelegrín
Universidad de Murcia
rita.canovas@um.es

Patricia García Galera
Universidad de Murcia
patriciaisabel.garcia@um.es

Sergio Pérez López
Universidad de Murcia
Sergio.perez11@um.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Rita Cánovas Pelegrín, Patricia García Galera y Sergio Pérez López (2021): "Proyecto de investigación para la formación del profesorado. Conecta-T", Revista DELOS, (Especial noviembre 2021). En línea:
<https://doi.org/10.51896/DELOS/HXFN8971>

RESUMEN

En la sociedad actual, denominada sociedad de conocimiento, existen numerosas investigaciones realizadas en donde se destaca la escasa formación de los docentes provocando la carencia de competencias digitales. El propósito de este proyecto de investigación se basa en la necesidad de formación con respecto al profesorado en el uso de las redes sociales educativas y de las TIC, contando con la participación de los docentes, el alumnado y el equipo directivo de los diferentes centros. Para ello, se ha seleccionado una muestra no probabilística de los distintos centros educativos de Secundaria de la Región de Murcia. Algunos de los instrumentos utilizados para esta investigación han sido diseñados de forma propia, escogiendo en otra ocasión, el Cuestionario de competencias digitales del profesorado. Finalmente, se encuentra con una estimación del proyecto destacando su viabilidad y utilidad teniendo en cuenta su desarrollo cuenta con un bajo coste económico, con unos expertos en metodología y con unos objetivos fácilmente alcanzables.

Palabras claves: Sociedad, formación, TIC, investigación, docentes.

RESEARCH PROJECT FOR TEACHER TRAINING. CONECTA-T

ABSTRACT

Today, called the knowledge society, there are numerous investigations carried out in which the scarce training of teachers stands out, causing the lack of digital skills. The purpose of this

research project is based on the need for training regarding teachers in the use of educational social networks and ICT, with the participation of teachers, students and the management team of the different centers. For this, a non-probabilistic sample of the different secondary schools in the Region of Murcia has been selected. Some of the instruments used for this research have been designed in their own way, choosing on another occasion, the Teacher's Digital Competences Questionnaire. Finally, there is an estimate of the project highlighting its viability and usefulness, taking into account its development, it has a low economic cost, with experts in methodology and easily achievable objectives.

Keywords: Society, training, ICT, research, teachers.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, nos encontramos en un mundo de constante cambio y evolución influenciado cada vez más, por el uso de las nuevas tecnologías de la información y de comunicación (TIC) (Cabero y Marín, 2014; Casal et al., 2018; Gallego et al, 2010). Esto ha fomentado una necesidad importante respecto a la innovación y formación del profesorado con las redes sociales educativas, para transformar la práctica educativa (Sosa y Bethencourt, 2019). Por lo tanto, ha ocasionado que, en las últimas décadas, la Institución Educativa, haya invertido mucho tiempo y dinero para la dotación de tecnologías en todos los niveles del sistema educativo (Casal et al., 2018). Promoviendo, a su vez, que se produzca una renovación de la escuela y que haya favorecido nuevos retos en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Recio, 2015).

Aunque uno de los problemas que se pueden encontrar para incorporar las TICs en la enseñanza es la formación que el profesorado tiene respecto a las mismas, produciéndose en la mayoría de ocasiones dificultades (Llorente, 2008). Esto, a su vez, ha ocasionado que el profesorado se encuentre con muchas demandas que la sociedad le exige respecto a su competencia digital necesaria para la sociedad del conocimiento (Hurtado y Valencia, 2010; Losada et al., 2017). En la misma línea, resulta sumamente importante la formación del docente en las TIC y tener, a la misma vez, que dar unas adecuadas actitudes para producir una integración efectiva de las TIC en el entorno escolar, incorporándose en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Cabero y Marín, 2014; Semerici y Kemal, 2018 citados en Casal et al., 2018). Por lo que, será necesario más apoyo al profesorado a través de los diferentes programas obligatorios proporcionando que sean de calidad y que estén desarrollados por especialistas en Tecnología Educativa (Sosa y Valverde, 2017). Al igual que los demás docentes, los profesionales de la orientación deben tener una alfabetización digital adecuada y es necesario que tengan unas competencias instrumentales para el uso de los diferentes programas y competencias pedagógicas para el uso de las TIC. (Aguaded y Aguaded,2011).

En los últimos tiempos se han llevado a cabo numerosos estudios donde se observa como la formación del docente respecto a las TIC es muy pobre, produciendo que en un elevado porcentaje de los docentes no tengan incluida formación respecto a las nuevas tecnologías (García y Sarsa, 2004). Otros estudios más actuales, es el realizado por Losada et al. (2017), en el cual se observó como la orientación del profesorado en el desarrollo de la docencia con estos nuevos recursos tecnológicos es carente. Por otra parte, Arancibia, Cabero y Marín (2020), destacan que el

profesorado se destaca por un uso continuo a lo largo del tiempo de metodologías que ya quedan obsoletas y son poco innovadoras, señalando la necesidad de trabajar las capacidades en el uso de las TICs. Otra investigación realizada por Morales et al. (2018), afirma que casi el 60% de los docentes piensan que la enseñanza seguirá siendo la misma, usando o no las TIC.

A la misma vez, en otro estudio realizado por Sosa y Valverde (2017) tras la utilización de las distintas entrevistas a los docentes se observó que la Institución Educativa no había favorecido una adaptación adecuada de la formación del profesorado a las nuevas tecnologías. Por esta razón, la formación recibida de los docentes para que integre las TIC se da en un nivel insuficiente, con fines demostrativos y reutilizando las posibilidades (Aslan y Zhu, 2016 citados en Casal et al., 2018).

Por consiguiente, las nuevas tecnologías de la información y comunicación deben darse en toda formación tanto de los docentes activos como de los futuros docentes, fomentando así, una amplia gama de tecnologías educativas (Llorente, 2008), ya que si el alumnado no ha utilizado la tecnología en su práctica constante es más difícil que vea las posibilidades que puede tener estos recursos (Sosa y Bethencourt, 2019). Fijándonos, más concretamente en los futuros docentes de la Universidad de Reino Unido se observó que la incorporación de las redes sociales en la educación superior o universidad produjo un impacto en la motivación de los estudiantes (Figueras et al., 2021), permitiendo ser una herramienta de facilidad y adecuada para el beneficio de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Hernández et al, 2018; Losada et al., 2017; Sosa y Bethencourt, 2019).

En aras de conseguir el uso de las TICs, se debe ser conscientes de las principales ventajas e inconvenientes que estas presentan, tal y como Miralles et al. (2019) señala en su investigación, en el que en las diferentes materias del ámbito educativo encontramos un aprendizaje de carácter significativo y autorregulado, debido a la colaboración que se produce entre alumnado y los docentes, así como la enseñanza que se produce a nivel individual. Otro estudio llevado a cabo por Morales et al. (2018), considera que el 81% de los profesores están a favor de que la tecnología ayude a ampliar los conocimientos que tenemos.

De tal manera, según lo anteriormente mencionado, la presente investigación cuasi-cuantitativa se centra en el análisis de la formación que tiene el profesorado de educación secundaria sobre las TIC; así como las actitudes y habilidades que se encuentran en los mismos. Aunque, cabe señalar que, la necesidad del profesorado no está solo en el manejo de las tecnologías, sino también en el uso que pueden hacer en el contexto educativo, facilitando que el alumnado pueda construir y reinventar nuevas formas de aprendizaje (Cabero y Marín, 2014).

Por eso, en el presente estudio, lo que se pretende hacer es conocer e investigar los conocimientos que tiene el profesorado de Secundaria respecto al uso de las tecnologías de la Información y Comunicación, y a su vez, las competencias digitales que puede tener los mismos respecto a ello. Por otra parte, también investigar la valoración que pueden tener los alumnos relacionado con las competencias digitales y cómo estas pueden llegar a influir en su proceso de enseñanza-aprendizaje. A su vez, este estudio, pretende saber los conocimientos que tienen los distintos equipos directivos de los diferentes centros.

METODOLOGÍA

La metodología, como es sabido, corresponde a una serie de métodos que se siguen para la realización de esta investigación científica. Para la realización de la metodología cuantitativa y cualitativa se ha tenido que seleccionar a partir de los objetivos planteados en esta investigación. En dicho proyecto se ha utilizado una metodología descriptiva ya que se ha elaborado a partir de variables cuantitativas y cualitativas. Por tanto, la metodología que se ha llevado a cabo se muestra a continuación.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar la formación docente en relación al uso de las Redes Sociales en Educación.

Objetivos específicos

- Conocer la formación del profesorado en las Redes Sociales globalmente.
- Averiguar las diferentes opiniones de los docentes a través de la experiencia que tienen en el uso de las Redes Sociales educativas.
- Investigar si la edad de los docentes influye en el uso de las Redes Sociales educativas.
- Analizar la opinión de los alumnos con respecto a la formación del docente en el uso de las redes sociales educativas en el aula.
- Analizar las diferentes herramientas TIC alternativas diferentes a las metodologías tradicionales en situación de pandemia (covid-19).
- Averiguar tanto los inconvenientes como las ventajas que tiene el profesorado en el uso de las Redes Sociales educativas en las aulas.
- Investigar la valoración del Equipo Directivo relacionada con la formación en TIC de los docentes.

Muestra

En este proyecto de investigación, la población a la que se dirige son los docentes, cuya población oscila entre los 21.000 profesionales docentes de diferentes especialidades, pertenecientes a centros de titularidad pública de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) de la Región de Murcia. Por otra parte, el alumnado de los centros educativos de Educación Secundaria Obligatoria de la Región de Murcia se encuentra alrededor de 153.000.

El muestreo empleado es no probabilístico, siendo el criterio de la participación voluntaria y no aleatorio. Para el desarrollo de la presente investigación se ha contado con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. Por tanto, la muestra participante de docentes de los 100 Institutos de la Región de Murcia es de N= 21.000 pertenecientes a los centros públicos de enseñanza del curso 2020/2021. En la misma línea, la muestra inicial de los alumnos es de N=153.000.

Para que la muestra de la población destinataria sea representativa y así generalizada, esta sería de 378 profesores y profesoras, lo que supondría una respuesta del 1,95% de la muestra invitada, y por otro lado, la muestra representativa referida a los alumnos sería 384 lo que supondría el 13,90% de la muestra invitada.

Descripción de los materiales y/o instrumentos

Los instrumentos que se van a utilizar para la realización del presente proyecto de investigación serán de carácter cualitativo como cuantitativo, ya que a partir de los instrumentos seleccionados permiten obtener representación y conocimiento fiable acerca de los objetivos que nos hemos fijado en nuestra investigación. Estos instrumentos han sido de elaboración propia y, a su vez, de elaboración ajena a nosotros, cuya fiabilidad y validez corresponden a alfa de Cronbach de un 0.99. La implantación de estos instrumentos se ha realizado de manera presencial, asistiendo a 5 de los centros de la Región de Murcia, donde se ha obtenido una muestra representativa.

Este proyecto cuenta con diversos recursos, por un lado, como recursos humanos se presentan los diferentes docentes, equipos directivos y profesionales de la educación de los centros educativos, así como los departamentos de orientación y el alumnado participante. Por otro lado, se emplearán recursos materiales propios del centro, por ejemplo, pantallas digitales, mobiliario de las aulas, ordenadores, entre otros. En última instancia se utilizarán los espacios propios que el centro dispone.

Para recoger los datos necesarios, utilizamos tres instrumentos: un Grupo de Discusión, un cuestionario y una escala. A continuación, nos detendremos en la explicación en cada uno de ellos.

Cuestionario de Competencias digitales del profesorado y uso de las TIC en Educación Secundaria

El cuestionario para docente corresponde una técnica de encuesta, donde se aplicará a los docentes de los distintos centros educativos con el objetivo de desarrollar los objetivos específicos denominado *conocer la formación del profesorado en las Redes Sociales globalmente; averiguar las diferentes opiniones de los docentes a través de la experiencia que tienen en el uso de las Redes Sociales educativas e investigar si la edad de los docentes influye en el uso de las Redes Sociales educativas.*

Este cuestionario denominado Competencias digitales del profesorado y uso de las TIC en Educación Secundaria Secundaria elaborado por Monje (2017), que consta de 41 ítems en total, y tiene una fiabilidad con un α de Cronbach global de 0,979. El cuestionario consta de tres partes: la primera sección está compuesta por 14 preguntas sobre los datos personales y profesionales; la segunda sección está relacionada con las competencias digitales, compuesta por 15 preguntas de escala de estimación numérica donde donde 1 es nada; 2 es poco; 3 es regular; 4 es bien y 5 es muy bien, cuya consistencia interna corresponde α de Cronbach de 0.89; y por último, la tercera sección se corresponde a 12 ítems para ver el uso de las TIC en el aula, la cual, se ha utilizado una técnica de estimación numérica cuyo rango de α de Cronbach corresponde a 0.93. El instrumento tiene un tiempo promedio de 20 minutos.

Instrumento Cuestionario competencias digitales del profesorado (Monje, 2017)

Estimado docente, este cuestionario tiene como finalidad analizar las competencias digitales del profesorado y el uso que se hace de las TIC en las aulas. Su objetivo es observar la formación, opiniones y la edad que puede presentar los diferentes docentes en el uso de las Redes Sociales educativas. De este modo, le rogamos encarecidamente que sea lo más sincero/a posible. Los cuestionarios serán totalmente anónimos y cualquier maestro o maestra que participe en la investigación tendrá acceso a los resultados una vez finalizado el estudio.

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Tabla 1

Cuestionario competencias digitales del profesorado.

DATOS PERSONALES Y PROFESIONALES			
Edad			
Sexo	Hombre	Mujer	
Años de antigüedad en el cuerpo de maestros			
Tipo de contrato	Funcionario de carrera	Funcionario en prácticas	Interino
Especialidad			
Tutoría	Sí / No		
Participación en proyectos educativos relacionados con TIC	Sí/No		
Tipo de centro	Público	Concertado	Privado Rural
Curso que imparte docencia			
Número aproximado de alumnos a los que imparte docencia			
El centro posee aula de informática	Sí / No		
¿Considera adecuadas las siguientes infraestructuras de su centro?			
Número de equipos:			
Calidad de los equipos:			
Conexión a internet:			
Se imparten proyectos con la mejora de las competencias digitales en el			Sí / No

profesorado					
COMPETENCIAS DIGITALES					
A continuación, encontrará una serie de afirmaciones sobre sus competencias TIC como docente. Rellene con una X sobre los números de 1 a 5 en función del grado de acuerdo con la definición que enuncia cada indicador:					
1. Nada 2. Poco 3. Regular 4. Bien 5. Muy bien					
Información					
Encuentro fuentes de información de interés para la profesión docente	1	2	3	4	5
Conozco las restricciones de los recursos educativos publicados con derechos de autor	1	2	3	4	5
Evalúo la calidad de los recursos educativos disponibles a través de internet en función de la precisión y alineamiento con el currículo	1	2	3	4	5
Utilizo medios digitales sociales para marcar y organizar recursos con fines didácticos	1	2	3	4	5
Comunicación					
Utilizo entornos de trabajo digitales para la comunicación con mi alumnado	1	2	3	4	5
Organizo actividades de interacción en medios digitales y participo con información acompañada de imágenes, enlaces y vídeos	1	2	3	4	5
Seleccionó contenidos y recursos educativos encontrados en diferentes medios sociales y comunidades virtuales	1	2	3	4	5
Participo activamente en comunidades virtuales y redes sociales con fines de actualización y desarrollo profesional	1	2	3	4	5
Utilizo diversos medios digitales para elaborar recursos y conocimiento en colaboración con otros docentes o con su alumnado	1	2	3	4	5
Enseño al alumnado a reconocer la diversidad cultural y el comportamiento adecuado en diversos contextos digitales en función de la audiencia a la que va dirigido	1	2	3	4	5
Contribuyo a que el alumnado aprenda a gestionar su identidad digital	1	2	3	4	5

Nota. Elaboración propia

Escala de Diferencial Semántico de Osgood

Este tipo de escala de actitudes consta de una serie de conceptos u objetivos actitudinales con la finalidad de valorar y obtener información sobre el objetivo específico que se ha planteado

denominado *analizar la opinión de los alumnos con respecto a la formación del docente en el uso de las redes sociales educativas en el aula*.

Mediante este instrumento de Escala Diferencial Semántico de Osgood, el destinatario elige un valor dentro de la escala, en función de la reacción que le produce el concepto en relación con los adjetivos opuestos que se presentan. Las interpretaciones sobre la actitud a evaluar se concentran en:

1,2,3 -> negativo 4 -> neutro 5,6,7 -> positivo.

Esta escala consta de 10 enunciados, con 7 elecciones, siendo 1 el más negativo y el 7 el más positivo. Por lo que, la duración de la realización de este instrumento será de 10 minutos.

Instrumento Escala de Diferencial Semántico de Osgood

Estimado/a alumno/a, para la realización de esta actividad debe marcar con una "X" el número que considere adecuado, según los objetivos positivos o negativos que aparecen en un extremo y en otro. Debe saber que el 1 se considera como muy mal y el 7 es muy bueno, en relación a la opinión que tienes de manera general del profesorado y el uso que hace de las tecnologías. De este modo, le rogamos encarecidamente que sea lo más sincero/a posible. Los cuestionarios serán totalmente anónimos.

¡Gracias por tu participación!

1. Uso de los recursos tecnológicos

Amplio - Escaso

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

2. Competencias docentes en TIC

Insuficiente - Suficiente

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

3. Motivación al alumnado

Motivantes - Desmotivantes

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

4. Uso de Redes Sociales educativas

Inútil - Útil

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

5. Atención a la diversidad con TIC

Inapropiado - Apropiado

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

6. Actitud en el aula y uso TIC

Agradable - Desagradable

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

7. Fomento participación alumnado

Incoherente - Coherente

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

8. Uso de fuentes de información de interés

Completo - Incompleto

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. Servicios de participación en red

Inaprovechadas - Aprovechadas

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

10. Calidad de los recursos educativos tecnológicos

Atractivo - Nada atractivo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Grupo de discusión

El grupo de discusión trata de una técnica de investigación cualitativa. El Grupo de Discusión estará compuesto por el Equipo Directivo, moderado por el orientador u orientadora de cada centro educativo. El objetivo de este grupo de discusión es *investigar la opinión del Equipo Directivo sobre la formación del profesorado en TIC y en el uso de las Redes Sociales Educativas.*

Se trata de un grupo reducido de personas compuestas por 5 personas, en este caso, se realizará para el Equipo Directivo, el cual está compuesto por 4 personas, donde se establecerán diversas reuniones previamente planificadas y estructuradas, en las que se evaluará y se desarrollará de acuerdo a unas normas previamente establecidas como respetar el turno de palabra, poseer habilidades de trabajo de grupo, ser empáticos y/o asertivos. La discusión que se planteará será la referida a la opinión que pueden tener cada uno de los directivos respecto a la formación que considera que tiene el profesorado en el uso de las TIC y Redes Sociales Educativas. A su vez, para

la realización de esta técnica se debe contar con un mediador que será el/a orientador/a de los respectivos centros educativos, donde se realice la investigación.

Descripción del método y el procedimiento

Para seguir con las etapas de investigación, se procede a la descripción de los pasos a seguir en la investigación, para su posterior descripción y análisis. Por tanto, el presente trabajo de investigación se trata de un proyecto con carácter cuasi-cuantitativo pues los grupos a los que va enfocado han sido escogidos de forma no aleatoria. En la misma línea, se utiliza una metodología descriptiva, utilizando tanto variables cuantitativas como cualitativas para el desarrollo de este estudio.

A continuación, se va a proceder a la descripción de los pasos a seguir en el presente proyecto de investigación. En el momento antes del estudio, concretamente, en Septiembre (Fase Previa) se realizó una recogida de información a través de las diferentes bases de datos como pueden ser: Web Of Science, Scopus, Dialnet, entre otros. La elección de estas bases de datos se debe al rigor e importancia de su literatura científica, así como los diferentes mecanismos que establece para limitar y refinar los resultados de búsqueda según los diversos indicadores. Posteriormente (Fase de Planificación), se llevó a cabo una reunión con los equipos directivos y docentes de los distintos centros para explicarle en qué consiste y las condiciones de la investigación, así como pedirles el permiso necesario para llevar a cabo el presente proyecto en cuanto al alumno se refiere. Para ello, los docentes a través de las herramientas educativas utilizadas en los centros educativos se pondrán en contacto con las familias de los alumnos/as y los mantendrán informados acerca del procedimiento que se llevará a cabo con sus hijos/as.

Por lo que, antes de la recogida de datos, se ha seleccionado la muestra, es decir, se trata de un muestreo no probabilístico, tratándose así de una selección no aleatoria de cada uno de los elementos que conforman este proyecto y que se necesita para el estudio, además, dentro de este se opta por el muestreo deliberado, en el que se han seleccionado los sujetos en base a unas características, estos serían aquellos docentes y alumnos de diferentes clases con el objetivo de conocer la formación que tiene el profesorado sobre el uso de las redes educativas y las TIC. Durante la Fase de Ejecución, se lleva a cabo la aplicación de los instrumentos a la muestra seleccionada. A continuación, se detallan los instrumentos que se han utilizado para obtener información de los diferentes protagonistas de este estudio como son: los alumnos, profesorado y equipo directivo.

Los instrumentos que se van a utilizar es un cuestionario realizado por Monje (2017), donde se recoge las competencias digitales y los datos sociodemográficos, destinado a realizar por los docentes de los diferentes centros educativos. Después de realizar este cuestionario a los docentes, se ha proseguido con la utilización de la Escala de Diferencial Semántico de Osgood para que la realice los alumnos de las diferentes aulas; y por último, se va a necesitar la participación de los equipos directivos a través de la técnica de discusión.

Para la realización de este proyecto de investigación se ha contado con la colaboración del orientador/a de los departamentos de orientación, puesto que tiene cierto conocimiento sobre el uso de las TIC y la importancia que puede tener en los docentes.

Finalmente, durante la Fase Final, se recogen los datos a través de la anterior aplicación explicada de los instrumentos y posteriormente, se analizan los mismos teniendo en cuenta los objetivos propuestos iniciales.

Cronograma

La elaboración de este proyecto de investigación se ha llevado a cabo en diferentes fases: fase previa, fase de planificación, fase de ejecución y fase final.

Algunas de estas fases se han solapado, lo que queda reflejado en la siguiente tabla cronograma, diferenciada por fases y meses en los que se ha llevado a cabo. De esta forma, queda gestionado y planificado previamente, aproximado a la realidad en la que se llevará a cabo, siendo flexible y estando abierto a posibles modificaciones.

Tabla 2

Cronograma del proyecto.

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Fase Previa: Elección del tema y documentación				
Fase de planificación: Proyecto de investigación				
Fase de ejecución: Puesta en práctica de la investigación				
Fase final: Análisis de la información y redacción del informe				

Nota. Elaboración propia

Estimación de éxito

Este proyecto de investigación pretende conseguir los objetivos relacionados con conocer la formación que puede tener el profesorado en los distintos centros educativos sobre el uso de las redes sociales y analizar las diferentes opiniones con respecto al uso de las TIC a través de su experiencia y la edad de los mismos. A la misma vez, no solo este proyecto de investigación se va a centrar en los docentes, sino también en conocer de manera precisa las opiniones que pueden llegar a tener tanto los discentes como los equipos directivos de los diferentes centros.

En la sociedad del conocimiento, no solo se debe utilizar metodologías tradicionales sino que, se debe valorar las diferentes metodologías y herramientas alternativas que se pueden dar en las aulas, experimentado recientemente por la pandemia Covid-19, que ha ocasionado una revolución en el uso de las TIC en el ámbito educativo, con diferentes perspectivas en el profesorado con respecto a las ventajas e inconvenientes en su uso. Por ello, este programa es útil y novedoso ya que está conectado con la realidad que pueden presentar los centros educativos en la actualidad y responden a las necesidades que presentan los centros con respecto a las necesidades de formación del profesorado en el uso de Redes sociales educativas y TIC. Además, también es útil, ya que el profesorado contará con una formación acerca de las alternativas metodológicas experimentadas con el Covid-19.

Mediante la implementación de este proyecto se va a llevar a cabo una investigación cuasi-experimental que facilitará el análisis del uso de las redes sociales educativas y las TIC en los docentes. Por ello, este análisis favorecerá el conocimiento del uso de estas herramientas, las perspectivas respecto a la formación del alumnado, docentes y equipos directivos de los diferentes centros, proporcionando metodologías alternativas que sustituyan a las tradicionales que producen una alta desmotivación al alumnado. En la misma línea, todos los agentes participantes de este proyecto de investigación recibirán una formación específica en el uso de las redes sociales y las TIC, favoreciendo la creatividad, el trabajo cooperativo y el trabajo en red entre los distintos profesionales.

Con respecto a la viabilidad del proyecto destaca la facilidad con la que se puede conseguir los objetivos mediante la aplicación del mismo. Además, en relación a los recursos, este programa es viable ya que se emplean aquellos que se encuentran en los propios centros educativos, es decir, ordenadores, pantallas digitales, tablet, entre otros. A su vez, también se contará con diversas redes sociales educativas, por ejemplo, edmodo, classroom, dojo, kahoot, etc. Del mismo modo, se debe destacar que al ser los recursos propios del centro y los recursos personales, los costes económicos no serán elevados en relación a otros proyectos de investigación realizados. Respecto a los instrumentos en el presente proyecto de investigación, destacan su utilidad y viabilidad debido a su actualización, sencillez y facilidad de administración, así como su fácil acceso. En la misma línea, tienen una alta fiabilidad, contando con unos expertos en metodología para su aplicación, recogida y análisis de datos. Este programa tiene una planificación a iniciar al comienzo del curso académico, por lo que los centros educativos no tendrán demasiada oferta de talleres externos de otras entidades para desarrollar en los mismos. Por ello, la aplicación de este programa tendrá más viabilidad.

En conclusión, el desarrollo de este programa es necesario porque de forma general, los programas actualmente conocidos no tienen en cuenta la formación del profesorado, sino que atienden las necesidades de los alumnos/as. De esta forma, se atenderán tanto las necesidades de los docentes, la formación en Redes Sociales y TIC, así como las necesidades del alumnado, como es la motivación en las aulas y para el aprendizaje. A su vez, también se va a llevar a cabo un seguimiento del proyecto para comprobar la efectividad de su aplicación.

REFERENCIAS

- Aguaded, M.C. y Aguaded, J.I. (2011). El orientador educativo como imagen del progreso de la sociedad actual. Un estudio sobre sus procesos de formación profesional. *Revista Infancias Imágenes*, 10(1), 32-44.
- Arancibia, M., Cabero, J. y Marín, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en docentes de educación superior. *Formación universitaria*, 13, (3), 89-100. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Cabero, J. y Marín, V. (2014). Miradas sobre la formación del profesorado en tecnologías de información y comunicación (TIC). *Revista Venezolana de Información de, Tecnología y Conocimiento*, 11(2), 11-24.
- Casal, L., Fernández, C., y Cebreiro, B. (2018). La competencia en TIC del profesorado no universitario. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, (5), 22-39.
- Figueras, M., Grandió, M.D.M y Mateus, J.C. (2021). Percepción de los universitarios españoles sobre el uso de las redes sociales con fines didácticos. *Communication y Society*, 34(1), 15-28.
- García, E., y Sarsa, J. (2004). El currículum de TIC en la formación permanente del profesorado. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 3(1), 497-510.
- Hernandez, R.M., Orrego, R., y Quiñones, S. (2018). Nuevas formas de aprender: La formación docente frente al uso de las TIC. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 671-701. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.248>
- Hurtado, E. y Valencia, M.J. (2010). Integración de las TIC en el aula: formación profesorado de enseñanza obligatoria. En Perez, J.M., Cabero, J., y Vilches, L. (coords.). *Alfabetización mediática y culturas digitales*. (1-10). Universidad de Sevilla.
- Jimenez, I. (2020). Rasgos y tendencias de la Didáctica con TIC: retos a partir de la nueva ecología del aprendizaje. *Estudios Pedagógicos*, 46(2), 215-229. <http://doi.org/10.4067/S0718-07052020000200215>
- Losada, D., Correa, J. M. y Fernández, L. (2017). El impacto del modelo “un ordenador por niño” en la Educación Primaria: Un estudio de caso. *Educación XX1*, 20(1), 339-361. <http://doi.org/10.5944/educXX1.17515>
- Llorente, M.C. (2008). Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TIC. *Revista de Medios y Educación*, (31), 121-130.
- Miralles, P., Gomez, C.J., y Monteagudo, J. (2019). Percepciones sobre el uso de recursos TIC y «mass-media» para la enseñanza de la historia. Un estudio comparativo en futuros docentes de España-Inglaterra. *Educación XX1*, 22(2), 187-211. <http://doi.org/10.5944/educXX1.21377>
- Morales, P., Escandel, M.O. y Castro, J.J. (2018). Formación del profesorado en TIC y su pensamiento acerca de la integración de la tecnología en la enseñanza de adultos. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(1), 541-560.
- Recio, S. (2015). *Formación en TIC del profesorado de Educación Infantil: uso de las tecnologías y cambio metodológico*. (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.

- Sola, T., Cáceres, M.P., Romero, J.J. y Ramos, M. (2020). Estudio Bibliométrico de los documentos indexados en Scopus sobre la Formación del Profesorado en TIC que se relacionan con la Calidad Educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(2), 19-35. <https://doi.org/10.6018/reifop.418611>
- Sosa, J.J. y Bethencourt, A. (2019). Integración de las TIC en la educación escolar: importancia de la coordinación, la formación y la organización interna de los centros educativos desde un análisis bibliométrico. *Revista cuatrimestral de divulgación científica*, 6(2), 24-41. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v6i2.1772>



DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet InDICES CSIC MIAR Scúpira

EL ESQUIROLAJE EN LA EMPRESA DEL SIGLO XXI. REPASO JURISPRUDENCIAL DEL CASO ESPAÑOL

José Enrique Ruiz Saura

Investigador predoctoral. Universidad de Murcia, España

Correspondencia: jsaura.ruiz@gmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

José Enrique Ruiz Saura (2021): "El esquirolaje en la empresa del siglo XXI. Repaso jurisprudencial del caso español", Revista DELOS, (Especial noviembre 2021). En línea: <https://doi.org/10.51896/DELOS/KJGA8564>

RESUMEN

En las últimas décadas, la doctrina científica y jurisprudencial ha ido concretando los límites legales de las nuevas prácticas empresariales dirigidas a anular los efectos del ejercicio de la huelga, todas ellas comprendidas en el concepto de esquirolaje. Dado que la actual regulación de este derecho fundamental es escasa y data del año 1977, para poder determinar con precisión el criterio judicial aplicable ante realidades laborales novedosas, ha de estudiarse minuciosamente la evolución y la consolidación de la jurisprudencia acaecida a raíz de la entrada en el escenario laboral de fenómenos como la externalización de servicios, la automatización de procesos o la gestión algorítmica de los recursos humanos. Consecuentemente, en este trabajo se ha procedido a la recopilación y análisis exhaustivo de las resoluciones más relevantes que el Tribunal Constitucional, el Tribunal Supremo y distintos Tribunales Superiores de Justicia han emitido en los últimos años. De ello, puede extraerse que los tribunales han pasado de censurar únicamente la sustitución de huelguistas por trabajadores ajenos a la empresa (esquirolaje externo) a declarar contrarios a Derecho otros tipos no recogidos expresamente en la norma, como es la sustitución de huelguistas por trabajadores pertenecientes a empresas contratistas, más recientemente, sustituir la labor de los trabajadores ausentes mediante el empleo de instrumentos tecnológicos ("esquirolaje tecnológico").

Palabras clave: huelga, derecho fundamental, conflicto colectivo, esquirolaje externo, subcontratación, esquirolaje tecnológico.

SIROLEYING IN THE 21ST CENTURY COMPANY. LEGAL REVIEW

ABSTRACT

In recent decades, scientific and jurisprudential doctrine has been specifying the legal limits of new business practices aimed at nullifying the effects of the exercise of the strike, all of them included in the concept of scab. Given that the current regulation of this fundamental right is scarce and dates from 1977, in order to accurately determine the applicable judicial criteria in the face of novel labor

realities, the evolution and consolidation of the jurisprudence that occurred as a result of the entry into the labor scene of phenomena such as the outsourcing of services, the automation of processes or the algorithmic management of human resources. Consequently, in this work we have proceeded to the compilation and exhaustive analysis of the most relevant resolutions that the Constitutional Court, the Court Supreme and different Superior Courts of Justice have issued in recent years. From this, it can be deduced that the courts have gone from censuring only the replacement of strikers by workers outside the company (external scab) to declaring contrary to the Law other types not expressly included in the norm, such as the replacement of strikers by workers belonging to more recently, contracting companies substitute the work of absent workers through the use of technological instruments (“technological scab”).

Keywords: strike, fundamental right, collective dispute, external scab, subcontracting, technological scab.

INTRODUCCIÓN

El derecho de huelga es el único de los derechos fundamentales recogidos en la Constitución Española (CE) que no ha sido desarrollado mediante ley orgánica en los más de cuarenta años transcurridos desde la aprobación de la carta magna. Así mismo, el único texto normativo que regula con una cierta concreción el ejercicio de este derecho, el Real Decreto-Ley 17/1977, de 4 de marzo, sobre relaciones de trabajo (RDL 17/77), es de naturaleza preconstitucional. De tal forma que, algunos artículos pasaron a ser incompatibles con la CE cuando ésta fue aprobada. Para hacer frente a esta anomalía legal, el Tribunal Constitucional, en su sentencia nº 11/1981, de 8 de abril, acometió la importante función de “depurar” al RDL 17/77 de todos los elementos inconstitucionales que albergaba inicialmente. No obstante, lo deseable por el constituyente al dictar esa resolución no era habilitar que la antedicha normativa mantuviera su vigencia en el largo plazo, sino sólo transitoriamente hasta la promulgación de una ley orgánica de huelga, lo cual no tuvo lugar como ya hemos señalado.

Como consecuencia de lo anterior, determinadas sentencias del Tribunal Constitucional (TC), del Tribunal Supremo (TS) e, incluso, de la Audiencia Nacional (AN) y determinados Tribunales Superiores de Justicia (TSJs), han servido para completar los vacíos en la regulación del derecho de huelga que periódicamente se han tenido que afrontar en las últimas décadas. Partiendo de ello, este texto pretende clarificar cómo se está delimitando en la actualidad la figura jurídica del esquirolaje, como vulneración del derecho fundamental de huelga, en un contexto cambiante condicionado por nuevas formas empresariales y de organización del trabajo. Se incide en qué nuevas prácticas empresariales serían atentatorias contra el ejercicio de la huelga, tratando de observar la tendencia que puede seguirse en los años venideros. Concretamente, en las siguientes líneas, abordaremos cómo ha evolucionado el esquirolaje externo ante el abanico de posibilidades que le ha abierto los nuevos mecanismos de descentralización de la producción de bienes y servicios que se han generalizado en las últimas décadas, y cuál ha sido la reacción de la doctrina ante esta coyuntura.

Así mismo, analizaremos el papel de la robotización, automatización de procesos y, en general, de la innovación tecnológica en los contextos de conflictividad laboral, deteniéndonos en las diversas consideraciones que han llevado a cabo los tribunales.

No obstante, como punto de partida, recordaremos someramente los conceptos de esquirolaje externo, interno y tecnológico según lo dispuesto en el ordenamiento jurídico y la doctrina de nuestro país.

En primer lugar, se considera esquirolaje externo el supuesto de sustitución de trabajadores huelguistas prohibido expresamente en el art. 6.5 del RDL 17/77, es decir, cuando quienes realizan las sustituciones no formaban parte de la plantilla de la empresa o, en su caso, del centro de trabajo en el momento de iniciarse la huelga. Como ha indicado López-Tamés (2014): “El recurso a nuevos trabajadores, que se contratan precisamente para que desarrollen la actividad abandonada por los que secundan un conflicto, sería la manifestación más clara, la ‘primera forma’ de privar de eficacia a la huelga”¹.

Por su parte, el esquirolaje interno tiene lugar cuando, en un contexto de huelga, el empresario recurre al personal contratado no huelguista para reasignarle tareas que habitualmente no realiza y que son propias de quienes sí han secundado esa medida. En este caso, como señala López-Tamés (2014), dicha práctica supondría una superación de los límites al ejercicio del “ius variandi”, puesto que el mismo sería realizado con la finalidad de desactivar la presión producida por el paro en el trabajo y, por tanto, atentaría contra el recíproco deber de lealtad y buena fe que sigue siendo exigible durante la huelga.

Además de los dos tipos de esquirolaje habituales que hemos analizado en páginas anteriores, el externo y el interno, la doctrina del TS ha creado más recientemente la figura del llamado “esquirolaje tecnológico”. Éste puede considerarse una evolución del interno, pues consiste en recurrir a medios técnicos preexistentes en la empresa para cubrir provisionalmente la realización de tareas que deja de asumir la persona huelguista.”

METODOLOGÍA

Materiales y métodos

El objeto de estudio ha abarcado, aproximadamente, medio centenar de resoluciones judiciales emitidas por el TC, el TS, la AN y diversos TSJs a lo largo de los últimos cuarenta años. Para mayor claridad, al final de este trabajo, se presenta como anexo un listado en el que todas ellas aparecen agrupadas en base a dos criterios: el órgano judicial del cual emanan y un orden cronológico ascendente, empezando por la más antigua para terminar con la más reciente. Para obtener el material utilizado, hemos utilizado una serie de bases de datos de probada solvencia, como son la del Consejo General del Poder Judicial (CENDOJ), Aranzadi o Vlex.

¹ LÓPEZ-TAMÉS IGLESIAS, R., “Significativos cercanos pronunciamientos sobre la huelga”, *op. cit.*, página 116.

El criterio seguido para seleccionar y detenernos en la revisión exhaustiva de cada una de las sentencias y autos empleados, ha consistido en partir de la premisa de que las mismas aporten una fundamentación jurídica de cierta relevancia en lo referente a la regulación del derecho de huelga. Nos hemos basado, por un lado, en seleccionar y extraer lo más interesante de la doctrina científica en materia de esquirolaje y vulneración de la huelga como derecho fundamental por parte del empleador. Y en su mayor parte, además, en investigar la jurisprudencia que guarde mayor relación con el objeto de estudio (especialmente, la más reciente y novedosa), con la finalidad de resaltar todo aquello que resulte innovador desde el punto de vista interpretativo.

La metodología seguida en la investigación y obtención de datos es la documentación, por tanto, se trata de una línea de estudio de índole cualitativa. Sin duda, es la forma de proceder más pertinente para, como ha ocurrido en nuestro caso, lograr una interpretación de la realidad jurídica atendiendo al contexto social y laboral cambiante que se da en la actualidad.

RESULTADOS

Evolución del esquirolaje externo ante las nuevas formas de externalizar la producción

En el tenor literal del art. 6.5 del RDL 17/77, es decir, en el precepto normativo donde queda expresamente prohibida la realización de esquirolaje externo, se hace referencia a los “trabajadores dependientes y por cuenta ajena”, no haciéndose alusión a contratistas o trabajadores autónomos. A pesar de ello, es mayoritaria la doctrina que entiende que este precepto debe enfocarse a la luz de la finalidad pretendida por la norma, es decir, censurar la sustitución de unos trabajadores en huelga por otros que no tenían asignado realizar esa tarea específica antes de iniciarse el conflicto (Sala, 2013). De hecho, se llega aún más lejos, puesto que también se considera contraria al derecho fundamental de huelga la práctica empresarial consistente en reasignar a otros centros de trabajo de la misma empresa encargos o tareas que, inicialmente, eran propios del centro de trabajo que paraliza su actividad. Incluso, se determinó que era contraria a Derecho la práctica consistente en aumentar la producción de otros centros de trabajo que no se encuentran en huelga, para abastecer los puntos de distribución de la empresa que se encuentra en huelga, siendo posteriormente distribuidos por transportistas autónomos a los supermercados o clientes (STSJ Cataluña de 24 de abril de 2015).

En la actualidad, la jurisprudencia aboga claramente por esta interpretación. En este sentido, destaca la STS de 20 de abril de 2015, rec. núm. 354/2014 (caso Grupo Coca-Cola). Concretamente, en esa ocasión se declaró que suponía una vulneración del derecho de huelga que, en aras a compensar la falta de producción provocada por la paralización de la actividad llevada a cabo por los trabajadores en su planta embotelladora de Fuenlabrada (Madrid), la mercantil Coca Cola Iberian Partners (CCIP) recurriese de forma hasta ese momento inusual a prácticas de colaboración entre los integrantes del grupo de empresas. Cabe señalar que, cuando se desencadenó el conflicto abordado en la referida sentencia, el Grupo Coca-Cola tenía una serie de centros de trabajo distribuidos a lo largo de la geografía nacional. Así mismo, la producción venía estando estructurada de tal manera

que cada centro tenía asignado un área territorial claramente delimitada para abastecer la fabricación, distribución y ventas al consumidor del producto final. Por tanto, la paralización de la actividad productiva en la planta de Fuenlabrada suponía que, en la zona de Madrid, iba a darse un desabastecimiento (“un agotamiento de existencias previsto por la propia empresa para el día 20 de febrero”).

Ante tal situación, el Grupo Coca-Cola reaccionó rompiendo el sistema de organización de la producción por territorios descrito, pasando a surtir al centro de Fuenlabrada de productos elaborados en las plantas embotelladoras de otros lugares y, a continuación, habilitar a este centro para continuar su distribución en Madrid de ese producto final proveído desde otros lugares. Estos hechos tuvieron lugar en un contexto de plena huelga de los trabajadores de esa planta y durante el desarrollo del complejo periodo de negociación de despidos colectivos. Sentado todo lo anterior como hechos constatados, el TS estimó probado que, con la finalidad de no provocar un desabastecimiento del producto, “en la semana del 14 de febrero habían entrado en aquella plataforma logística entre cinco y seis grandes camiones y que el día 18 de febrero entraron trece camiones más también con productos fabricados en otras plantas, uno procedente de A Coruña, seis procedentes de Sevilla y seis de Burgos”. Todo ello, fue para el tribunal un ejercicio antisindical del poder de organización de CCIP en tanto que pretendía eliminar los efectos de la huelga puesta en marcha legítimamente por los trabajadores de esa planta.

En cambio, la prohibición legal de esquirolaje no impide, según la jurisprudencia, que las empresas que tengan suscrita una contrata o subcontrata con una empresa contratista en huelga puedan utilizar los servicios de otra.

El derecho fundamental de huelga no incluye en su contenido el poder exigir de un tercero ajeno a la relación laboral entre empresa y trabajadores huelguistas que sufra también una reducción en su proceso productivo o en los servicios que presta (...). Los trabajadores que se encuentren en huelga no pueden imponer a la empresa principal que deje desatendidos (aquellos servicios) cuya asistencia no pueda dispensarse dentro de los límites impuestos como servicios mínimos de huelga. Ni la ley ofrece base para tal exigencia ni vemos que ello pudiera ser posible, en tanto en cuanto esa extensión del derecho de huelga frente a terceros alcanzaría no solo al empresario de los titulares del derecho de huelga sino también a otros sujetos distintos” (STSJ del País Vasco de 4 de julio de 2000).

No obstante, hay un supuesto excepcional en el que la subcontratación de productos o servicios por parte de la empresa cliente sería considerada una conducta vulneradora del derecho de huelga de la plantilla de la empresa subcontratista. Se trata de aquellos casos en los que exista una especial vinculación entre las empresas intervinientes y la afectada por la huelga que justifique la

obligación de aquellas de respetar la huelga y en su caso contrario, la atribución de responsabilidad. En este sentido, debe destacarse por su especial importancia la STS 11 de febrero de 2015, en la que se entró a conocer y resolver el controvertido caso de la empresa PRESSPRINT. La referida mercantil es una empresa del Grupo PRISA que asume la encomienda de la impresión de varios periódicos de dicho grupo editorial. Durante la huelga de los trabajadores de PRESSPRINT y ante la imposibilidad de la empresa de prestar su servicio auxiliar al grupo PRISA, ésta contrató con otras empresas la impresión de los periódicos de modo que éstos fueron impresos y repartidos en los puntos de venta con total normalidad. En vista de ello, el Alto Tribunal señaló lo siguiente:

En aplicación de la doctrina contenida en la STC 75/2010, se ha de concluir que la conducta de las empresas editoras demandadas ha vulnerado los derechos de libertad sindical y de huelga de los trabajadores de PRESSPRINT. A este respecto hay que señalar que, **si bien es cierto que dichas entidades mercantiles no mantienen relación laboral directa con los trabajadores huelguistas**, ya que estos prestan servicios a PRESSPRINT, en virtud de los contratos de trabajo suscritos con la citada empresa, **no es menos cierto que la actuación de dichas empresas, consistente en contratar con las empresas IMPRINTSA, INDUGRAF, BEPSA, PRINTOLID, e IMPRENTA NORTE la impresión de sus publicaciones durante los días en que los trabajadores de PRESSPRINT estuvieron de huelga, ha incidido seriamente en los efectos y repercusión de la huelga**. Hay, por tanto, una “especial vinculación” entre los trabajadores huelguistas que prestan sus servicios en la empresa contratista y las empresas principales ya que están vinculados directamente a la actividad productiva de dichas empresas por ser las destinatarias últimas de su actividad laboral. **Por dicho motivo la efectividad de sus derechos fundamentales, entre ellos el derecho de huelga, puede verse afectado por la actuación de los empresarios principales** y, en consecuencia, habrán de ser protegidos frente a estas posibles actuaciones vulneradoras del derecho de huelga, ya que en caso contrario se produciría una situación de desamparo de los trabajadores.

No obstante, en contraposición a lo anterior, la STS nº 961/2016, de 16 de noviembre, puso de relieve determinados matices a tener en cuenta a la hora de analizar la referida casuística. Específicamente, en esta última sentencia, como ya adelantamos en párrafos anteriores, se resaltó la importancia de la existencia de vínculos entre la empresa cliente y la nueva empresa contratista como elemento decisivo para hallarnos o no ante un supuesto de esquirolaje externo:

El hecho de que las empresas clientes contrataran con otras

durante los paros el servicio de andamiaje que habitualmente les prestaba Altrad no supone una vulneración del derecho de huelga, ya que entre dichas empresas no existía una vinculación especial ni formaban un grupo de empresas con Altrad. No se aplica, por tanto, la doctrina recogida en las SSTs de 11 de febrero de 2015, rec. núm. 95/2014 (caso Grupo Prisa) y de 20 de abril de 2015, rec. núm. 354/2014 (caso Coca-Cola). La Actuación del Altrad consistió únicamente en comunicar a todos sus clientes que no podían realizar los trabajos comprometidos durante la realización de la huelga por sus trabajadores.

.../...

(...) no existe una vinculación que justifique hacer responder a Altrad Rodisola de una conducta en la que no ha participado y en la que no ha podido intervenir para tomar la decisión. La condición de clientes de Dow y Basell tampoco determinan ninguna vinculación especial que pueda condicionar la decisión de dichas empresas clientes de contratar trabajos con otras empresas de la competencia durante la huelga y tampoco las referidas empresas clientes forman un grupo de empresas con Altrad.

Es un caso bien distinto al de la sentencia de 11/2/15 (Grupo Prisa), en donde la parte demandante sostenía esa especial vinculación, ya que los recurrentes habían demandado, no sólo a la empresa en la que se convocó la huelga, PRESSPRINT S.L., sino también a EDICIONES EL PAÍS S.L., DIARIO AS S.L. y ESTRUCTURA GRUPO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS S.A., todas ellas pertenecientes al GRUPO PRISA, siendo el único socio de PRESSPRINT S.L., EDICIONES EL PAÍS S.L., que cuenta con el 100% de su capital social y actúa como administrador único y la empresa PRESSPRINT S.L. tiene al Grupo PRISA como cliente mayoritario en un porcentaje superior al 70%.

Además, en estos casos, si durante la huelga del personal de una empresa contratista o subcontratista, a resultas de la ocupación de los locales de la empresa principal por parte de los huelguistas se derivaran perjuicios para ésta, en la medida en que corresponde a la empresa contratista la obligación de ordenar el desalojo, no hay duda de que la empresa principal, además de rescindir en su caso la contrata, podría exigir a la empresa contratista una indemnización.

De tratarse de una contrata de servicios que cubriera los servicios mínimos exigibles para una empresa principal que realiza servicios esenciales para la comunidad en caso de huelga de su

propio personal, la responsabilidad de garantizar los servicios mínimos durante la huelga del personal de la empresa contratista o subcontratistas pertenece a la empresa principal y no a estas últimas. En este sentido, la disparidad de pronunciamientos dados en las dos sentencias precedentes, se entiende mejor atendiendo al alcance dado al concepto “especial vinculación”, que es un término ligado con la dinámica de funcionamiento de los grupos de empresas de carácter jerárquico. Esta noción se basa en la concurrencia de dos elementos diferenciales: alto grado de integración entre las actividades productivas de las empresas, y el sometimiento de todas las empresas a la influencia dominante de una de ellas.

Es por ello que la jurisprudencia comenzó a entender que, desde bases constitucionales, era ajustado a Derecho extender a las personas trabajadoras las garantías del derecho de huelga. Dada su especial relevancia, también se ha hecho hincapié en la doble vinculación (orgánica y funcional) entre empresa cliente y subcontrata. Por ello, el Tribunal Supremo ha establecido que, en actividades productivas o de prestaciones de servicios donde exista una cierta fragmentación empresarial, “cuya actuación coordinada puede repercutir sobre algunos derechos de los trabajadores de cualquiera de las empresas del grupo”, también “existe una obligación conjunta de respeto de los derechos de los trabajadores, singularmente de los colectivos, alguna de las cuales se desprende directamente de las propias previsiones legales” (Vicente, 2019).

Más recientemente, el Alto Tribunal se ha reafirmado en el criterio de considerar que, cualquier contratación externa de servicios en el supuesto de que una subcontrata vea paralizada su actividad, se situará dentro o fuera de la licitud atendiendo a que haya o no “especial vinculación” entre empresa principal y auxiliar de servicios. Un primer ejemplo de ello, lo encontramos en la STS nº 885/2018, de 3 de octubre (asunto Grupo Zeta), donde como en el caso de Grupo PRISA, tiene lugar una huelga planteada en una empresa del mismo grupo mercantil que la destinataria de sus servicios, siendo el cometido de los huelguistas la impresión de las publicaciones de otras empresas del referido grupo. Así mismo, otra resolución equiparable a la anterior en el supuesto de hecho y la fundamentación jurídica, fue la STS nº 888/2018, de 3 de octubre. En el caso de autos, la empresa contratista (Andaluprint) también es miembro del mismo grupo empresarial que ABC Sevilla, la empresa principal. Ocurre que la representación de los trabajadores convocó una huelga indefinida en enero de 2015 con seguimiento mayoritario de la plantilla, todo ello como respuesta a la decisión empresarial de cerrar Andaluprint. Seguidamente, ABC Sevilla encargó la impresión del periódico y sus suplementos a dos empresas subcontratistas ajenas al grupo Vocento (Iniciativas de Publicaciones e Inspección SL y Recoprint SL).

En esta sentencia, se hace un somero repaso de las distintas resoluciones dictadas en relación a esta cuestión. De tal forma que distingue, por un lado, los supuestos de subcontratación ordinaria, esto es, aquéllos en los que las relaciones interempresariales se limitan a la vertiente estrictamente mercantil sin estrategias conjuntas de producción o comerciales, y por otro, aquellos otros casos en los que la externalización del servicio es asignada a empresas del mismo grupo empresarial. Llegados a este punto, cabe resaltar que el análisis de esta última sentencia llevado a

cabo por Vicente (2019)², arrojó las siguientes conclusiones sobre las repercusiones que la misma tiene en la consolidación de la doctrina sobre el esquirolaje dado en escenarios de descentralización productiva:

La jurisprudencia pues, queda claramente establecida diferenciando estos dos supuestos. En el primer caso, y en atención a que las relaciones interempresariales se limitan a la vertiente estrictamente mercantil sin condicionantes de estrategias conjuntas de producción, comerciales o de otro tipo, el Tribunal concluye en la ausencia de vulneración del derecho de huelga pues no “(...) exist(e) ninguna especial vinculación, ni ningún otro tipo de circunstancia que a la empresa principal le obligara a respetar la huelga y, consecuentemente, a no contratar con otros las obras que ya tenía contratadas (...)”. Por el contrario, sí existe vulneración del derecho de huelga por la conducta de la empresa principal en los supuestos en los que existen relaciones societarias entre la empresa principal y la empresa contratista. Aun partiendo de que se trata de una opción legítima amparada en el principio de libertad de empresa (art. 38 CE), y con independencia de que no resulte aplicable la doctrina de comunicación de responsabilidades derivada de la doctrina del “levantamiento del velo societario”, para el Tribunal Supremo esta forma de organización empresarial presenta indudables ventajas, aún mayores cuando el grupo opera a través de la descentralización. Esta fragmentación de la actividad empresarial (pues los productos y servicios que se colocan en el mercado son producto de la coordinación de tareas entre empresas del mismo grupo y además, estas empresas son las destinatarias últimas de su actividad laboral) determina una obligación conjunta de respeto a los derechos de los trabajadores.

No obstante, doctrina jurisprudencial expuesta en los párrafos precedentes, aún ha admitido un nuevo matiz, en este caso, contenido en la STSJ de Cataluña nº 1634/2018, de 12 de marzo. Se trata de que la “especial vinculación” puede apreciarse aun en el caso de que empresa principal y subcontrata no integren un mismo grupo empresarial. El supuesto concreto trata de una huelga convocada por las personas trabajadoras de las empresas contratistas de la totalidad del servicio de mantenimiento de averías de Telefónica, quien procedió entonces a asumir de forma directa este servicio, dándose la particularidad de que “la recurrente (Telefónica) no es la empresa en la que se convocó la huelga ni la empleadora de los trabajadores en huelga, **ni forma parte de un grupo empresarial con las empresas**”. Pues bien, el TSJ de Cataluña entendió que existía una conducta

² VICENTE PALACIO, M.A. (2019). Esquirolaje en supuestos de externalización de empresas pertenecientes al mismo grupo empresarial. *Revista de Jurisprudencia Laboral, Volumen 2/2019*.

atentatoria contra el derecho de los huelguistas a pesar del matiz señalado, incidiéndose en lo siguiente:

(...) los actos vulneradores del derecho de huelga pueden ser realizados por terceros empresarios distintos del titular de la empresa o centro de trabajo en cuyo ámbito se produce la huelga, si tales empresarios tienen una especial vinculación con aquel, como sucede en nuestro caso, en el que los trabajadores de las empresas subcontratadas, prestan servicios para Telefónica España, S.A.U. y tal vulneración se produce mediante los actos del empresario principal que sustituye a los trabajadores huelguistas pertenecientes a las empresas colaboradoras contratadas por Telefónica, en cuanto a parte de sus tareas o funciones, con la asunción de las mismas por parte de personal adscrito de modo directo a aquélla, no tratándose de servicios mínimos (...).

.../...

(...) No cabe alegar por la recurrente la inexistencia de relación laboral con los trabajadores huelguistas para apelar a la falta de responsabilidad en el ejercicio de su derecho de huelga pues, dado que el ejercicio del citado derecho, se ha de proyectar de manera principal sobre la actividad de la empresa principal, cualquier actuación que pudiera desarrollar para neutralizar el ejercicio del derecho de huelga, vulneraría este derecho, como acontece en el caso de autos.

Un nuevo tipo: el “esquirolaje tecnológico”

Surgimiento del concepto en la jurisprudencia y significado del mismo

El concepto de “esquirolaje tecnológico” viene delimitado, entre otras resoluciones, en sentencias de 11 de junio de 2012 (recurso de casación 110/2011) y 5 de diciembre de 2012 (recurso de casación 265/2011). Los ejemplos más habituales de esta casuística están en las huelgas que tienen incidencia en retransmisiones de televisión o radio, en las cuales, la prestación de trabajo de los huelguistas es sustituida por grabaciones efectuadas con anterioridad y que permiten la transmisión sin intervención de persona alguna³.

En este sentido, el Tribunal Supremo, tras haber variado el criterio que mantuvo en los primeros años que entró a conocer esta modalidad de esquirolaje, viene estableciendo que no sólo

³GARCÍA-PERROTE ESCARTÍN, I. y MERCADER UGUINA, J., “Los límites de la sustitución virtual de trabajadores y del recurso a procesos de descentralización durante la huelga en la doctrina reciente del Tribunal Constitucional y del Tribunal Supremo”, *op. cit.*, páginas 1 y 2.

se lesiona el derecho de huelga en el supuesto de que se utilicen medios humanos para la sustitución de los trabajadores huelguistas, sino que también se lesiona este derecho cuando tal sustitución se produce mediante la utilización, por el empresario, de medios mecánicos o tecnológicos que habitualmente no utiliza, con el objeto de mantener su actividad, puesto que con ello priva materialmente a los trabajadores de su derecho fundamental, y se vacía su contenido esencial⁴. Por tanto, puede concluirse que el “esquirolaje tecnológico” es contrario a Derecho por tratarse de un medio que permite al empresario mantener su producción durante el desarrollo de la huelga sin necesidad de utilizar mano de obra.

Posicionamientos del Tribunal Supremo en los periodos 2000-2005 y 2006-2012

Antes de abordar las sentencias más recientes, sería necesario distinguir dos períodos en los que el TS trató de forma desigual el problema. En el primero de los períodos, el que abarca del año 2000 a 2005, se consideró que el esquirolaje tecnológico no vulneraba el derecho de huelga.

Es destacable la STS de 4 de julio del año 2000, que afirmó de forma taxativa que: “no hay precepto alguno que prohíba al empresario usar los medios tecnológicos de los que habitualmente dispone en la empresa, para atenuar las consecuencias de la huelga”. Por su parte, la STS de 9 de diciembre de 2003 reitera el razonamiento anterior bajo la siguiente fundamentación: “es de significar que si la empresa se ve forzada en virtud de la huelga declarada en su ámbito a la paralización de su actividad normal y sólo puede emitir el 50% de los informativos y los espacios gratuitos de propaganda electoral establecidos por la Junta Electoral (la huelga coincidió con la campaña de elecciones catalanas), no cabe, en buena lógica jurídica, admitir que viole la esencia del derecho fundamental de huelga al ocupar el resto del tiempo de esta última con material propagandístico, ya enlatado con anterioridad, y para cuya emisión solo se precisa pulsar un botón”.

En el segundo período, de 2006 a 2012, la situación cambia, motivada por las sentencias del TC número 183/2006 y 191/2006, de 19 de junio. En las citadas resoluciones, se entiende que, con la emisión en horas habituales de emisión de esos programas pregrabados:

(...) se persigue (...) la no interrupción del servicio de la radiodifusión sonora y de la televisión, con lo que se priva de esta forma de repercusión apreciable a la huelga, substrayéndole su virtualidad como medio de presión y de inequívoca exteriorización de los efectos del paro laboral efectivamente producido mediante la exigencia de una apariencia de normalidad del servicio, contraria, como ya hemos señalado, al derecho de huelga.

La STS de 5 de diciembre de 2012, llega aún más lejos al afirmar que la emisión de forma automática de información y publicidad preprogramada vulnera el derecho de huelga aunque no se utilicen trabajadores para ello. En ambas sentencias, se pone de manifiesto que no sólo en el

⁴LÓPEZ-TAMÉS IGLESIAS, R., “Significativos cercanos pronunciamientos sobre la huelga”, *op. cit.*, página 5.

supuesto de que se utilicen medios humanos para la realización de actividades que exceden de los servicios decretados como esenciales, se lesiona el derecho de huelga, sino que también se lesiona este derecho cuando una empresa del sector de radiodifusión sonora y televisión emite programación o publicidad por medios automáticos, siquiera cuando sea mediante la utilización de medios mecánicos o tecnológicos. No cabe el uso de las prerrogativas empresariales, aún amparadas en la libertad de empresa, para impedir la eficacia del derecho de huelga, y ello por la propia naturaleza de este derecho y también del de libertad de empresa que no incorpora a su contenido “facultades de reacción frente al paro”⁵.

Análisis pormenorizado de la STC de 2/02/2017 y posteriores pronunciamientos

La STC nº 17/2017, de 2 de febrero, ha sido una de las resoluciones con mayor repercusión en los últimos años. La valoración que hace de la actuación empresarial llevada a cabo durante el desarrollo de una huelga, así como del empleo de medios tecnológicos en ese contexto, generó una importante controversia en el ámbito sindical y abrió un debate jurídico sobre el alcance del “esquirolaje tecnológico” entre laboristas partidarios y detractores de este pronunciamiento del TC. Por ello, se hace preciso detenernos a estudiar con detalle las cuestiones más relevantes de esta sentencia, tal como haremos en los párrafos siguientes.

Los antecedentes de este proceso datan del año 2010, cuando la cadena autonómica de televisión Telemadrid adoptó varias medidas encaminadas a que una huelga impidiese la emisión del partido de la Champions League de fútbol entre el Valencia Club de Fútbol y el Manchester United. Concretamente, el día 29 de septiembre a las 20:45h, llegó a los estudios de Telemadrid la señal del referido partido desde el estadio de fútbol de Mestalla (Valencia) y sin locución.

Ese día, sólo había dos trabajadores que no secundaron la huelga en esta cadena, entre ellos el locutor. La señal llegó a Telemadrid por el servicio del otro trabajador que prestaba servicios en control central y que tenía por funciones, entre otras, conmutar señales. Una vez recibida la señal, ésta fue devuelta automáticamente a control central desde donde se envió a grafismo. Allí el coordinador utilizó una máquina de uso habitual en grafismo e insertó en la misma la “mosca” (logotipo de la cadena en una esquina del plano) con el símbolo de Telemadrid⁶.

En primera instancia, se determinó que la conducta de la empresa no constituía una vulneración del derecho fundamental de huelga. Posteriormente, previa inadmisión de recurso de casación para la unificación de doctrina, el proceso llegó al TC, quien desestimó el amparo solicitado en base a la siguiente fundamentación:

No hay duda de que la libertad del empresario, por lo que respecta a sus facultades de organización y dirección de los trabajadores, queda restringida por el ejercicio del derecho de huelga, mas **no hay**

⁵ LÓPEZ-TAMÉS IGLESIAS, R., “Significativos cercanos pronunciamientos sobre la huelga”, *op. cit.*, páginas 7 y 8.

⁶ SÁNZ PÉREZ, A., “El poco conocido caso de las máquinas que impidieron hacer huelga”, *Revista Aranzadi Doctrinal* núm. 8/2017, páginas 1 y 2.

precepto alguno que, durante este ejercicio, prohíba al empresario usar los medios técnicos de los que habitualmente dispone en la empresa para mantener su actividad. Una actividad que, como se ha dicho, es inherente a la lesividad del ejercicio de la huelga e instrumental al ejercicio del derecho al trabajo de aquellos trabajadores que han decidido no sumarse a la misma. De otra parte, exigir al empresario que no utilice medios técnicos con los que cuenta en la empresa supone imponer al empresario una conducta de colaboración en la huelga no prevista legalmente. **La utilización de medios ya existentes en la empresa es compatible con el derecho de huelga y no puede extenderse, por vía analógica, a este supuesto la prohibición prevista en el art. 6.5 del Real Decreto-ley 17/1977,** que se refiere al empleo de los recursos humanos en la empresa, pero no a la utilización de sus recursos materiales y tecnológicos.

.../...

La efectividad del ejercicio del derecho de huelga no demanda del empresario una conducta dirigida a no utilizar los medios técnicos con los que cuenta en la empresa o a abstenerse de realizar una actividad productiva que pueda comprometer el logro de los objetivos de la huelga, al igual que no obliga a los restantes trabajadores a contribuir al éxito de la protesta, y ello porque lo que garantiza la Constitución es el derecho a realizar la huelga, no el resultado o el éxito de la misma”.

Además de lo anterior, es preciso destacar la contundencia del Voto Particular formulado por el Magistrado Valdés Dal-Ré (y al que se adhirieron la Vicepresidenta, Adela Asua, y el Magistrado Juan Antonio Xiol), el cual se muestra frontalmente en desacuerdo con la fundamentación contenida en la sentencia. Este VP trata de reformular qué comportamientos son ilícitos en caso de sustitución interna y rectificar la calificación jurídica de la intervención de los trabajadores no huelguistas que participaron en la retransmisión del evento deportivo. Para ello, expone lo siguiente:

Conforme puede deducirse sin el menor esfuerzo intelectual, la doctrina establecida por las resoluciones calificadas como de referencia, desde la vertiente constitucional, en materia de lesión del derecho de huelga en supuestos de sustitución interna de trabajadores huelguistas por quienes no se sumaron a la huelga y que la presente Sentencia olvida reproducir, formulan una y la misma idea, de sencillo enunciado. En efecto, lo que ambos pronunciamientos sostienen es la ilicitud de aquella medida

empresarial que, para paliar o minimizar los efectos del ejercicio del constitucional derecho de huelga, encomienda la realización de funciones propias de trabajadores en huelga a trabajadores no huelguistas de un nivel profesional superior al de aquellos.

.../...

(...) la retransmisión del evento deportivo el día de huelga se articuló e instrumentó mediante la actividad laboral de un trabajador no huelguista cuya categoría excedía con creces la de los trabajadores que optaron por secundar la huelga. O por enunciar la idea en el lenguaje de las SSTC 123/1992 y 33/2011, eludido u ocultado por la presente Sentencia, la sustitución de los trabajadores en huelga se efectuó por otros de superior nivel profesional, medida ésta que tacha de irregular e ilícita la sustitución interna y, por lo mismo, lesiona el constitucional derecho de huelga”.

Posteriormente, el TS en su sentencia de 13 de julio de 2017 (rec. núm. 25/2017, caso Indra y Vodafone), acogió la doctrina constitucional analizada. El Alto Tribunal descartó que existiera vulneración del derecho de huelga en supuesto de hecho de una empresa principal (Vodafone) que, habitualmente, recurría a varios subcontratistas (entre ellos, Indra) para la prestación del servicio de atención telefónica y averías. En el caso analizado, para garantizar dicho servicio, se utilizaba un dispositivo automático que distribuía entre los restantes contratistas las llamadas cuando tenían lugar picos de demanda. El dispositivo en cuestión se basaba en una aplicación cuyo funcionamiento era el siguiente:

(...) conjuga, mediante el correspondiente algoritmo, la distribución de la carga de trabajo entre sus subcontratistas, mediante una aplicación, que activa un dispositivo objetivo, que cohonesta previsiones de llamadas, respuesta a los picos de demanda y al tiempo de recuperación de llamadas, de manera que, si se producen retrasos relevantes, se distribuye a otros proveedores.

En este contexto, se declara una huelga en una de la empresa subcontratista Indra. No obstante, durante el desarrollo de la huelga, la referida aplicación informática efectúa un desvío al resto de empresas subcontratistas de la totalidad de los encargos de atención al cliente. Se dio la controversia de que, ante supuestos parecidos, pero sin el componente tecnológico, el propio TS había resuelto declarando la vulneración del derecho fundamental. Sin embargo, en esta ocasión, el Tribunal Supremo llega a una solución diferente basándose en que “no ha quedado acreditado que las empresas activasen estrategia o tecnología específica para boicotear la huelga. En todo caso, la doctrina de la STCo 17/2017 de 2 febrero (Telemadrid) aleja la sombra de la aludida vulneración”.

Consecuente, el TS vino a reafirmar la idea que había expuesto el TC meses antes, esto es, que no puede exigirse al empresario que no utilice medios técnicos con los que cuenta en la empresa, pues ello supone imponerle una conducta de colaboración en la huelga no prevista legalmente: “(...) la protección constitucional del derecho de huelga impone limitaciones al empresario pero no le obliga, ni a él ni a los empleados que deciden ejercer su derecho a trabajar, a contribuir al éxito de la protesta”.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La jurisprudencia más reciente viene poniendo de manifiesto la necesidad de dotar de contenido a nuestro ordenamiento jurídico para que éste pueda velar con todas las garantías por el correcto ejercicio de la huelga en contextos muy diferentes a los que existían cuando fue aprobada la Constitución hace cuarenta años.

Extraer un análisis de la regulación actual del derecho de huelga en nuestro ordenamiento jurídico y, en consecuencia, sobre el esquirolaje, implica necesariamente hacer una reflexión sobre la carencia de preceptos normativos referidos a esta materia.

Asimismo, lo anterior va ineludiblemente vinculado al papel preponderante de los criterios interpretativos que el TC y el TS han venido introduciendo periódicamente, llegando a disponer a día de hoy de una casuística cualitativamente amplia, aunque sujeta a una permanente evolución.

Varias conclusiones subyacen de lo anterior:

Primera. El esquirolaje externo es único tipo que viene expresamente prohibido en la normativa vigente. No obstante, el alcance de esta prohibición es interpretada de forma más extensa de lo que dispone la norma en un sentido literal.

Segunda. En este sentido, la jurisprudencia ha venido eliminando espacios inmunes a la vigencia del derecho de huelga en supuestos de externalización productiva. No en vano, es evidente que mediante la subcontratación de actividades, puede verse afectada la efectividad de este derecho fundamental, no sólo por la actuación del contratista sino también por la del empresario principal.

Tercera. Además, en los procesos de descentralización productiva, se considera esquirolaje externo no sólo la sustitución de huelguistas por trabajadores que fueran ajenos a la empresa en un momento previo al inicio de la huelga, sino que también abarca su sustitución por trabajadores pertenecientes a otros centros de la empresa e, incluso, a empresas subcontratistas que guarden una “especial vinculación” con la empresa cliente.

Cuarta. En el caso del “esquirolaje tecnológico”, al igual que sucedió anteriormente con el esquirolaje interno, la jurisprudencia ha pasado de admitir la validez del mismo en una primera etapa, a limitar su práctica de manera ciertamente restrictiva en los siguientes años.

Quinta. No obstante, la STC 17/2017, de 2 de febrero, vuelve a flexibilizar la sustitución del servicio correspondiente a trabajadores en huelga mediante el empleo de instrumentos tecnológicos en determinados supuestos. El argumento fundamental empleado es que “La efectividad del ejercicio del derecho de huelga no demanda del empresario una conducta dirigida a no utilizar los medios técnicos con los que cuenta en la empresa”, lo cual es incurrir en una valoración muy controvertida de la norma. Por ello, esta sentencia ha sido enormemente relevante, generando corrientes de opinión a favor y en contra de su fundamentación. No obstante, el criterio del Tribunal Constitucional ha sido reafirmado con posterioridad por el Tribunal Supremo en su sentencia de 13 de julio de 2017 (rec. núm. 25/2017, caso Indra y Vodafone), dotándole de mayor solidez aún.

REFERENCIAS

- Escribano Gutiérrez, J. (2012). El esquirolaje interno como ataque al derecho fundamental de huelga. *Temas laborales* (116), 205-2014.
- García Jiménez, M. (2019). Revolución Industrial 4.0, sociedad cognitiva y relaciones laborales. *Revista de Trabajo y Seguridad Social* (1), 147-182.
- García-Perrote Escartín, I. y Mercader Uguina, J. (2017). Los límites de la sustitución virtual de trabajadores y del recurso a procesos de descentralización durante la huelga en la doctrina reciente del Tribunal Constitucional y del Tribunal Supremo. *Revista de Información Laboral* (6/2017).
- López-Tamés Iglesias, R. (2014). Significativos cercanos pronunciamientos sobre la huelga. *Revista Española de Derecho del Trabajo* (164), 115-141.
- Montoya Melgar, A. (2020). *Derecho del Trabajo*. (41ª ed.). Editorial Tecnos.
- Ortega Lozano, P.G. (2021). Derecho de huelga en estructuras empresariales complejas. *Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social* (58).
- Palomeque López, M. y Álvarez de la Rosa, M. (2017). *Derecho del Trabajo*. (25ª ed.). Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Sala Franco, T. (2020). *Derecho sindical*. (3ª ed.). Editorial Tirant Lo Blanch.
- Sanz Pérez, A. (2017). El poco conocido caso de las máquinas que impidieron hacer huelga. *Revista Aranzadi Doctrinal* (8/2017), 157-165.
- Vicente Palacio, M.A. (2019). Esquirolaje en supuestos de externalización de empresas pertenecientes al mismo grupo empresarial. *Revista de Jurisprudencia Laboral* (2/2019).

ANEXO: SENTENCIAS Y RESOLUCIONES ANALIZADAS**1.- Sentencias del Tribunal Constitucional**

-STC 11/1981, de 8 de abril	-STC 51/1986, de 24 de abril
-STC 53/1986, de 5 de mayo	-STC 27/1989, de 3 de febrero
-STC 43/1990, de 15 de marzo	-STC 123/1992, de 28 de septiembre
-STC 148/1993, de 29 de abril	-STC 123/1998, de 15 de junio
-STC 183/2006, de 19 de junio	-STC 184/2006, de 19 de junio
-STC 191/2006, de 19 de junio	-STC 193/2006, de 19 de junio
-STC 75/2010, de 19 de octubre	-STC 33/2011, de 28 de marzo
-STC 104/2011, de 20 de junio	-STC 17/2017, de 2 de febrero

2.- Sentencias del Tribunal Supremo

-STS de 23 de octubre de 1989	-STS de 24 de octubre de 1989
-STS de 8 de mayo de 1995	-STS de 18 de julio de 1997
-STS de 4 de julio de 2000	-STS de 9 de diciembre de 2003
-STS de 8 de junio de 2011	-STS de 11 de junio de 2012
-STS de 5 de diciembre de 2012	-STS de 6 de junio de 2014
-STS de 11 de febrero de 2015	-STS de 20 de abril de 2015
-STS de 18 de marzo de 2016	-STS de 20 de julio de 2016
-STS de 16 de noviembre de 2016	

3.- Sentencias de la Audiencia Nacional

-SAN de 12 de junio de 2014	-SAN de 29 de octubre de 2017
-----------------------------	-------------------------------

4.- Sentencias de los Tribunales Superiores de Justicia

-STSJ de Madrid de 20 de julio de 1991	-STSJ de Navarra de 28 de abril de 1995
-STSJ de Extremadura de 30 de noviembre de 1998	-STSJ de País Vasco de 4 de julio de 2000
-STSJ de Navarra de 30 de abril de 2001	-STSJ de Cataluña de 5 de julio de 2002
-STSJ de Galicia de 27 de septiembre de 2003	-STSJ de Cataluña de 28 de septiembre de 2011
-STSJ de Madrid de 23 de enero de 2012	-STSJ de Andalucía de 10 de octubre de 2013
-STSJ de Extremadura de 29 de abril de 2014	-STSJ de Murcia de 10 de septiembre de 2014
-STSJ de Cataluña de 14 de abril de 2015	



DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EConPapers Dialnet InDICES CSIC MIAR Sucupira

INTELIGENCIA EMOCIONAL Y SÍNDROME DE BURNOUT EN DOCENTES DE ENFERMERÍA DE UNIVERSIDAD DE VIGO 2020

Sabela Pérez Fernández

Graduada en Enfermería por la Universidad de Vigo
sabepf97@hotmail.com

M^a Elena Mosquera Losada

Docente en la Escuela de Enfermería Povisa de la Universidad de Vigo

M^a Concepción Agrads Suárez

Docente en la Escuela de Enfermería Povisa de la Universidad de Vigo

M^a Carmen Vallejo Curto

Docente en la Escuela de Enfermería Povisa de la Universidad de Vigo

Javier Pérez Martín

Docente en la Escuela de Enfermería Povisa de la Universidad de Vigo

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Sabela Pérez Fernández, M^a Elena Mosquera Losada, M^a Concepción Agrads Suárez, M^a Carmen Vallejo Curto y Javier Pérez Martín (2021): "Inteligencia emocional y síndrome de Burnout en docentes de enfermería de universidad de Vigo 2020", Revista DELOS, (Especial noviembre 2021). En línea:
<https://doi.org/10.51896/DELOS/MOKY1668>

RESUMEN

La docencia es una de las profesiones de riesgo para padecer síndrome de *burnout* (BO), que es un conjunto de síntomas que se desarrollan por el estrés laboral. Un campo que se está estudiando actualmente para la prevención y tratamiento de este síndrome es el uso de la inteligencia emocional (IE). El objetivo principal de este trabajo es conocer el nivel de IE y BO en docentes de Enfermería de la Universidad de Vigo. En cuanto a la metodología es un estudio cuantitativo, transversal y descriptivo. Se desarrolló en las 4 escuelas de Enfermería de la Universidad de Vigo, que cuentan con 103 docentes, de los que se obtuvo una muestra de 29 docentes. Los datos se obtuvieron de una encuesta realizada a través de Google formularios, que fue realizada entre marzo y abril de 2020. Las variables dependientes (IE y BO) se obtuvieron de los test validados TMMS-24 y MBI-ES. Las variables independientes se agruparon en sociodemográficas, de formación y laborales. Resultados: mujeres 18 (62,1%), titulados en Enfermería 17 (58,6%), titulados en Medicina 5 (17,3%). Percepción emocional \bar{x} =26,59; claridad emocional \bar{x} =30,13; reparación emocional \bar{x} =31,55. Agotamiento emocional \bar{x} =11,59; despersonalización \bar{x} =1,82; realización personal \bar{x} =38,69. Se concluye que el nivel de IE de la población encuestada en este estudio es adecuado, destacando la dimensión de reparación emocional como la más positiva y la percepción emocional como la menos positiva. Respecto al BO la mayoría tiene un nivel bajo, siendo la realización personal la dimensión con más margen de

mejora.

Palabras clave: Docencia, enfermería, inteligencia emocional, síndrome de *burnout*, gestión emocional.

EMOTIONAL INTELLIGENCE AND BURNOUT SYNDROME IN NURSING TEACHERS OF THE UNIVERSITY OF VIGO 2020

ABSTRACT

Teaching is one of the risk professions for suffering from Burnout Syndrome (BO), which is a set of symptoms that develop due to work stress. One field that is currently being studied for the prevention and treatment of this syndrome is the use of Emotional Intelligence (EI). The main objective of this work is to know the level of EI and BO in Nursing teachers at the University of Vigo. Regarding the methodology, it is a quantitative, cross-sectional and descriptive study. It was developed in the 4 Nursing schools of the University of Vigo, which have 103 teachers, from which a sample of 29 teachers was obtained. The data were obtained from a survey carried out through Google forms, which was carried out between March and April 2020. The dependent variables (EI and BO) were obtained from the validated tests TMMS-24 and MBI-ES. The independent variables were grouped into sociodemographic, training and employment. Results: 18 women (62.1%), 17 Nursing graduates (58.6%), 5 Medicine graduates (17.3%). Emotional attention \bar{x} =26.59; emotional clarity \bar{x} =30.13; emotional repair \bar{x} =31.55. Emotional exhaustion \bar{x} =11.59; depersonalization \bar{x} =1.82; personal accomplishment \bar{x} =38.69. It is concluded that the EI level of the population surveyed in this study is adequate, highlighting the dimension of emotional repair as the most positive and emotional perception as the least positive. Regarding BO, the majority have a low level, with personal accomplishment being the dimension with the most room for improvement.

Keywords: Teaching, nursing, emotional intelligence, burnout syndrome, emotional management.

INTRODUCCIÓN

Para este estudio resulta imprescindible hacer una revisión actualizada de los conceptos de inteligencia emocional (IE) y síndrome de *burnout* (BO), además de comentar la relación existente entre ellos según los hallazgos más recientes.

Inteligencia emocional (IE)

La inteligencia emocional es definida por Mayer y Salovey (1997, como se citó en Fernández-Berrocal y Extremera, 2005) como “la habilidad para percibir con precisión, valorar y expresar emoción; la habilidad de acceder y/o generar sentimientos cuando facilitan pensamientos; la habilidad de comprender la emoción y el conocimiento emocional; y la habilidad para regular las emociones y promover crecimiento emocional e intelectual”. Esta definición perfila cuatro habilidades básicas que conceptualizan la IE que son: la percepción emocional, la facilitación o asimilación

emocional, la comprensión emocional y la regulación emocional. Estas habilidades se agrupan en el presente estudio en tres dimensiones: percepción emocional (PE), claridad emocional (CE) y regulación emocional (RE), que son las que se reconocen en el instrumento de valoración empleado (TMMS-24).

Fernandez-Berrocal y Extremera aportaron definiciones claras y actualizadas de estas habilidades, así en el año 2005 indican que la percepción emocional es “la habilidad para identificar y reconocer tanto los propios sentimientos como los de aquellos que te rodean”. Esto es clave en la docencia, ya que permite al profesor detectar sus propios sentimientos y los de los alumnos en el aula, lo que le permite ajustar su conducta. Por ejemplo, cuando se percata de que los alumnos están aburridos o desganados, dándole la posibilidad de valorar la pertinencia de despertar su interés contando una anécdota.

Por otra parte, la facilitación o asimilación emocional es definida por Fernández-Berrocal y Extremera (2005) como “la habilidad para tener en cuenta los sentimientos cuando razonamos o solucionamos problemas. Esta habilidad se centra en cómo las emociones afectan al sistema cognitivo y cómo nuestros estados afectivos ayudan a la toma de decisiones”. Un ejemplo de cómo interviene esto en la docencia es la posibilidad que tiene el docente de inducir cierto estado emocional en los alumnos para la realización de una tarea, como utilizar música en clase para potenciar aspectos creativos del alumnado. También hay que tener en cuenta que las emociones pueden influir de forma negativa dentro de esta dimensión.

Según Fernández-Berrocal y Extremera (2005) la comprensión emocional “implica la habilidad para desglosar el amplio y complejo repertorio de señales emocionales, etiquetar las emociones y reconocer en qué categorías se agrupan los sentimientos. Además, implica una actividad tanto anticipatoria como retrospectiva para conocer las causas generadoras del estado anímico y las futuras consecuencias de nuestras acciones”. Los docentes con un alto conocimiento emocional serán capaces de percibir e interpretar las emociones propias y de sus alumnos. Por ejemplo, ante un estado de frustración por parte del alumno, puede valorar diferentes causas del mismo, no quedándose en la simplicidad de lo obvio. Es decir, puede que no este frustrado solo por un tema formativo circunscrito a la clase, sino que puede existir un problema personal que esta influyendo en su estado de ánimo.

Finalmente, la regulación emocional es la habilidad más compleja, según Fernández-Berrocal y Extremera (2005) y se define según estos autores como aquella que “incluye la capacidad para estar abierto a los sentimientos, tanto positivos como negativos, y reflexionar sobre los mismos para descartar o aprovechar la información que los acompaña en función de su utilidad. Además, incluye la habilidad para regular las emociones propias y ajenas, moderando las emociones negativas e intensificando las positivas. Abarca pues el manejo de nuestro mundo intrapersonal y también el interpersonal [...]. Esta habilidad alcanzaría los procesos emocionales de mayor complejidad, es decir, la regulación consciente de las emociones para lograr un crecimiento emocional e intelectual”. En la relación del docente con el alumnado la regulación emocional tiene un papel fundamental,

siendo útil en diversas situaciones, como por ejemplo para motivar a los alumnos o mediar en conflictos que se produzcan en el aula. Además, resulta clave para regular sus propias emociones y no verse influido por las dificultades y carga emocional que implica la relación con sus alumnos y otros docentes.

Síndrome de *burnout* (BO)

Hans Seyle (1996) introduce por primera vez el concepto estrés en el ámbito de la salud, definiéndolo como “la respuesta general del organismo ante cualquier estímulo estresor o situación estresante”. El término de estrés se desdobra en eustrés y distrés. El eustrés es la respuesta positiva de adaptación ante situaciones amenazantes, lo que puede provocar que se constituya este tipo de estrés como un estímulo motivador cara el futuro, y el distrés es el fracaso a esta adaptación manifestándose en el individuo como sentimientos negativos, que pueden constituirse en estímulos negativos cara el futuro. Dentro del concepto de estrés es importante conocer lo que es estresor (la causa, es decir lo que produce la reacción) y respuesta (como se manifiesta la reacción) (Guerrero, 1996).

Cuando el estrés, entendido como distrés, se relaciona con la actividad laboral se define con el término de “*burnout*”. Este término deriva de una palabra de origen inglés que significa quemado (*burn*), por lo que el síndrome de *burnout* es conocido también como síndrome de “quemarse por el trabajo”. La denominación original se atribuye al psiquiatra e investigador Herbert J. Feudenberg (1974, como se citó en De la Cruz, 2014), quien lo define como “un conjunto de síntomas médico-

Tabla 1

Consecuencias del síndrome de *burnout*.

Psicosomáticas	Conductuales	Emocionales	Sociales e interpersonales	Económicas
-Malestar general	-Absentismo	-Ansiedad	-Aumento de	-Bajas laborales
-Fatiga crónica	laboral	-Sentimiento de	problemas con	
-Problemas de	-Cambios de	culpabilidad	pareja, familia...	
sueño	humor	-Aburrimiento	-Actitudes	
-Desordenes	-Incapacidad de	-Impotencia	negativas hacia	
gastrointestinales	concentración	-Soledad	las relaciones	

biológicos y psicosociales inespecíficos, que se desarrollan en la actividad laboral”. Este estrés crónico aparece cuando los mecanismos de afrontamiento no son correctos y también ante una respuesta inadecuada a demandas no satisfactorias, ya sea porque el trabajo exige constantes y excesivos requerimientos (distrés) o por ser monótono y demasiado aburrido (falta de eustrés) (De la Cruz, 2014; Zavala, 2008).

El BO se manifiesta especialmente en grupos de riesgo conocidos, como en este caso los docentes, por tratarse la docencia de una tarea que se realiza en continuo contacto con otras

personas y sus problemáticas (Extremera, Fernández-Berrocal y Durán, 2003). Este síndrome constituye un problema, no solo para el colectivo docente, sino que provoca consecuencias directas en la calidad del sistema educativo. En relación al docente se producen una serie de síntomas, que se clasifican en psicósomáticos, conductuales, emocionales sociales y económicos; se pueden observar en la tabla 1 los más importantes en cada una de estas áreas. Para poder combatir este síndrome se estudian las causas que lo producen en el profesorado; entre ellas se encuentran problemas de interacción con el alumnado, clima negativo en el aula, falta de motivación de los estudiantes, sobrecarga de trabajo y presiones de tiempo, poco reconocimiento laboral, poco apoyo por parte de compañeros docentes, baja autoestima por parte del docente... (Extremera et. al, 2003).

Christina Maslach (1976, como citaron Zaldúa, Lodieu y Koloditzky; 2000), investigadora en psicología social, comienza a estudiar esta problemática en el medio asistencial, para posteriormente junto con Jackson (1982, como citaron Zaldúa et al. 2000) describir y sistematizar el BO en tres dimensiones: agotamiento emocional (consecuencia del fracaso frente al intento de modificar las situaciones estresantes), despersonalización (actividad profesional deshumanizada) y realización personal (insatisfacción con uno mismo y con los resultados laborales) (De la Cruz, 2014; Zaldúa et al. 2000).

Relación entre IE y BO

Diversos estudios afirman que existe una relación entre la IE percibida y los niveles de BO, haciendo así que cuando los niveles de IE percibida aumentan los de BO disminuyan. Dicho de otra manera, la diferente susceptibilidad entre docentes al síndrome de *burnout* probablemente se deba a la existencia de la IE (Perea, Sánchez y Fernández-Berrocal, 2008). También actualmente se reconoce que la regulación emocional favorece el bienestar laboral y, de hecho, se emplea con resultados positivos como estrategia para reducir las consecuencias de dicho síndrome. (Fernández-Berrocal y Extremera, 2005).

Por todo ello es importante fomentar el desarrollo de la IE en los profesionales (docentes y enfermeros), y un primer paso para lograrlo es conocer la situación de base (que es el objetivo de este estudio). También es interesante averiguar la presencia de BO y su relación con la IE, para poder desarrollar estrategias que faciliten la prevención y tratamiento. Esto mejorará la calidad profesional de los docentes, lo que beneficiará a la enseñanza y por ende a los estudiantes.

METODOLOGÍA

Objetivos

En relación a los docentes de las escuelas de Enfermería de la Universidad de Vigo en el curso 2019/2020.

1. Principal: Conocer nivel de inteligencia emocional y síndrome de *burnout* (y el de sus diferentes dimensiones) en la población a estudio.

2. Secundarios:

- 2.1. Determinar el perfil del docente en general y las características del perfil del docente médico y enfermero en particular.
- 2.2. Determinar las variables sociodemográficas, laborales y de formación que se relacionan con la inteligencia emocional y el síndrome de *burnout*.
- 2.3. Averiguar si existe alguna correlación entre la inteligencia emocional y el síndrome de *burnout*.
- 2.4. Líneas de investigación que se pueden seguir a partir de este estudio.

Diseño de investigación

Se trata de un estudio cuantitativo, de corte transversal y de tipo descriptivo.

Población/Muestra

El tamaño muestral fue de 29 docentes en una población de 103 (docentes de las 4 escuelas de Enfermería de la Universidad de Vigo), lo que representa un 28,2% de la población. El tipo de muestreo es no probabilístico, de conveniencia y tipo voluntario. El criterio de inclusión fue ser docente de alguna de las 4 escuelas de Enfermería de la Universidad de Vigo durante el curso 2019/2020.

VARIABLES

Las variables dependientes (IE y BO) de este estudio se obtuvieron a través de los test validados TMMS-24 (para la IE) y MBI-ES (para el BO). Las variables independientes se agruparon en variables sociodemográficas, de formación y laborales. Se pueden observar detalladamente en la tabla 2 y tabla 3.

Tabla 2

VARIABLES dependientes.

Escala TMMS-24 Inteligencia Emocional	Escala MBI-ES Burnout
-Percepción emocional	-Agotamiento emocional
-Claridad emocional	-Despersonalización
-Reparación de las emociones	-Realización personal

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

VARIABLES independientes.

Datos sociodemográficos	Datos de titulación	Datos laborales
-Sexo	-Especialidad	-Tipo jornada docencia universitaria
-Edad	(medico, enfermero, etc.)	(Completa/parcial)
-Dependientes a cargo	-Tiempo (años)	-Docencia no universitaria (Sí/no)
		-Actividad asistencial (Sí /no)
		-Otras actividades laborales (Sí/no)

Recogida de datos

Se hizo por medio de un formulario realizado en Google donde se incluían las variables anteriormente citadas (representadas en las tablas 2 y 3). Fue cumplimentado de forma individual, anónima y voluntaria. Dentro de la encuesta se informaba de su carácter anónimo y voluntario. La recogida de datos se realizó entre marzo y abril 2020, cuando los docentes contestaron al formulario enviado por los directores y subdirectores de las escuelas de Enfermería a los que previamente se había escrito para solicitar su colaboración.

Análisis de los datos

El procesamiento informático y análisis de los datos se hizo descargando los resultados del formulario de Google en formato EXCEL y trasladándolos al programa estadístico SPSS-24 para el estudio de las variables. El análisis de los datos consto de dos partes: una descriptiva y otra correlacional, describiendo y relacionando las variables en función de su naturaleza y distribución.

Ética

La presente investigación respeto en todo momento la legislación vigente en relación a la ética en el campo de la investigación. Los datos se trataron con la debida consideración que el secreto y decoro profesional nos obliga. Respetando el anonimato de los datos, no solo a nivel individual, sino también en relación al centro de recogida. De esta manera no se analizaron los datos en función a las diferentes escuelas.

Límites

La situación provocada por la COVID-19 ha dificultado la obtención de datos, de forma que el número de respuestas ha sido menor al esperado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 4

Resumen datos sociodemográficos, de titulación y laborales.

Sexo	Mujer	18 (62,1%)
Edad	\bar{x} (σ)	46,03 (9,94%)
Dependientes a cargo	Sí	5 (17,2%)
Tipo de titulación	Enfermería	17 (58,6%)
	Medicina	5 (17,3%)
Años de titulación	\bar{x} (σ)	22,2 (11,9)
Años de docencia universitaria	Md (RIQ)	8 (7)
Años docencia no universitaria	Md (RIQ)	10 (17)
Tipo de dedicación a docencia universitaria	Jornada completa	9 (31%)
	Tiempo parcial	20 (69%)
Realiza otras actividades	Sí	5 (17,2%)

En la tabla 4 se observa que, en relación al **sexo**, la muestra es mayoritariamente femenina, hecho que coincide con la población general de docentes de Enfermería de la Universidad de Vigo (población de estudio) y de todas las escuelas de Enfermería de Galicia. Si extrapolamos este dato a los docentes universitarios en general (no solo de Enfermería) de España, vemos una situación inversa, siendo los docentes universitarios en su mayoría hombres. En cuanto a la **titulación** que presentan los diferentes docentes encuestados, se detecta que 6 de cada 10 están titulados en Enfermería, lo que parece lógico ya que hay conocimientos propios de esta profesión que deben impartir enfermeros. Además, se encuentra una relación entre **tipo de titulación y sexo**, siendo la mayoría de titulados en Medicina hombres, mientras que la mayoría de titulados en Enfermería son mujeres. Aunque en la actualidad existe una tendencia a la feminización en ambas profesiones, esta relación se explica por el hecho de que la media de años desde que se titularon los docentes de este estudio, tanto médicos como enfermeros, ronda los 22 años; época en la que la mayoría de colegiados médicos eran hombres. En la actualidad, con un 51,1% (INE, 2019) de mujeres médico colegiadas, las mujeres son mayoría, frente a lo que existía a finales de siglo pasado cuando las mujeres solo constituían el 36,4% (INE, 1998) de los colegiados médicos. Ocurre lo mismo con la Enfermería, aunque siempre ha sido una profesión eminentemente femenina, con el paso de los años el porcentaje de mujeres tituladas en Enfermería crece.

Inteligencia emocional (IE)

Analizando las distintas dimensiones de la IE encontramos que la mayoría de los encuestados se encuentran en un nivel adecuado, como puede observarse en los datos representados en la tabla 5.

Tabla 5

Resumen datos inteligencia emocional (n=29).

Percepción emocional (distribución normal, Shapiro-Wilk p=0,747)		\bar{x} (σ): 26,59 (6,11)
Nivel percepción emocional	Excesivo	2 (6,9%)
	Adecuado	17 (58,6%)
	Poco	10 (34,5%)
Claridad emocional (distribución normal, Shapiro-Wilk p=0,453)		\bar{x} (σ): 30,13 (4,58)
Nivel claridad emocional	Excelente	4 (13,8%)
	Adecuado	22 (75,9%)
	Poco	3 (10,3%)
Reparación emocional (distribución normal, Shapiro-Wilk p=0,496)		\bar{x} (σ): 31,55 (4,73)
Nivel reparación emocional	Excelente	8 (27,6%)
	Adecuado	20 (69,0%)
	Poco	1 (3,4%)

En lo que respecta a la dimensión **percepción emocional** (PE) y como se observa también en la tabla 5, aproximadamente 6 de cada 10 docentes tienen un nivel de atención emocional adecuado.

A la vista los datos representados en la tabla 6 sobre PE (donde se compara la puntuación media de esta dimensión en cada estudio), se puede observar que el nivel en esta dimensión es similar al encontrado en otros estudios sobre docentes en otras áreas (humanidades) y sobre personal asistencial del equipo de enfermería.

Tabla 6

Comparativa percepción emocional.

	Presente estudio	Docentes de Educación y Humanidades (Colombia)¹	Enfermería y auxiliares hospital (España)²
Media	26,59 puntos	26,1 puntos	25,85 puntos

Nota. ¹López, 2016. ²Porras, 2014.

En lo que respecta a las variables sociodemográficas, se ha encontrado una relación ($p < 0.1$) entre la percepción emocional y dependientes a cargo, de forma que los docentes que en su vida personal se encargan del cuidado de dependientes les cuesta más captar las emociones, posiblemente por la sobrecarga que los cuidados que prestan les supone. Sin embargo, no se han encontrado estudios para corroborar o desmentir esta afirmación.

En la dimensión **claridad emocional** (CE) y como se observa en la tabla 5, aproximadamente 9 de cada 10 docentes tienen una claridad emocional adecuada o excelente.

Si se comparan nuestros resultados con los de otros estudios representados en la tabla 7 (donde se compara la puntuación media de esta dimensión en cada estudio), se podría decir que no existen diferencias notables con respecto a otros docentes universitarios, pero sí con el medio asistencial, donde hay peor claridad emocional.

Tabla 7

Comparativa claridad emocional.

	Presente estudio	Docentes de Educación y Humanidades (Colombia)¹	Enfermería y auxiliares hospital (España)²
Media	30,13 puntos	31,19 puntos	27,75 puntos

Nota. ¹López, 2016. ²Porras, 2014.

En relación a las variables relacionadas con el paso del tiempo (edad y años de docencia universitaria) se ha encontrado una correlación ($p < 0.05$) con la claridad emocional. De tal forma que los docente más mayores y con más años de experiencia presentan las puntuaciones de claridad emocional más altas.

En la dimensión **reparación emocional** (RE) y como se ve en la tabla 5, más del 96% de los docentes tienen un nivel óptimo de reparación emocional, distinguiendo entre los que tienen un nivel adecuado (7 de cada 10) y los que tienen un nivel excelente (3 de cada 10).

Los datos sobre RE representados en la tabla 8 (donde se compara la puntuación media de esta dimensión en cada estudio), muestran lo siguiente: existe una puntuación ligeramente mayor en los docentes de humanidades, sin embargo, en el grupo de enfermería y auxiliares hospitalarias se encuentra una puntuación media casi 6 puntos menor.

Tabla 8

Comparativa reparación emocional.

	Presente estudio	Docentes de Educación y Humanidades (Colombia)¹	Enfermería y auxiliares hospital (España)²
Media	31,55 pts	32,2 pts	25,85 pts

Nota. ¹López, 2016. ²Porras, 2014.

Analizando la relación entre las diferentes dimensiones de la IE, se ha descubierto una relación positiva ($p < 0.1$) entre la **claridad emocional y la reparación emocional**. Esta misma relación se observa en un estudio realizado a trabajadores sociales (Esteban, 2014). Puede explicarse por el hecho de que para poder regular las emociones, previamente es necesario identificarlas y comprenderlas.

Síndrome de *burnout* (BO)

Analizando las diferentes dimensiones del BO, podemos decir que los docentes de este estudio presentan un nivel bajo de este síndrome, como puede observarse en la tabla 9.

Tabla 9Resumen datos Síndrome de *burnout* (n=29).

Agotamiento emocional (distribución no normal, Shapiro-Wilk p=0,008)		Md (RIQ): 12 (10)
Nivel agotamiento emocional	Alto	1 (3,4%)
	Medio	5 (17,2%)
	Bajo	23 (79,3%)
Despersonalización (distribución no normal, Shapiro-Wilk p=0,000)		Md (RIQ): 1(2)
Nivel despersonalización	Alto	1 (3,4%)
	Medio	4 (13,8%)
	Bajo	24 (82,8%)
Realización personal (distribución no normal, Shapiro-Wilk p=0,004)		Md (RIQ): 40 (9,5)
Nivel realización personal	Alto	15 (51,7%)
	Medio	10 (34,5%)
	Bajo	4 (13,8%)

Nota. Elaboración propia

En lo que respecta a la dimensión **agotamiento emocional** (AE) y según lo recogido en la tabla 9, aproximadamente 8 de cada 10 docentes tienen un nivel de AE bajo.

Con los datos representados en la tabla 10 (donde se comparalos porcentajes de población en el nivel más negativo de agotamiento emocional), se determina lo siguiente: En comparación con los datos arrojados por otros estudios, se ve que la población encuestada en el estudio actual tiene unos resultados óptimos. La proporción de nivel alto de agotamiento emocional es menos que la presentada por los docentes de enfermería en Colombia (presentan el doble), seguida de los profesionales de enfermería trabajadores en ámbito hospitalario (frecuencia 8 veces mayor) y de los docentes universitarios en general (frecuencia 13 veces mayor).

Tabla 10

Comparativa nivel alto de agotamiento emocional.

	Presente estudio	Docentes Enfermería (Colombia)¹	Enfermería hospitalaria (España)²	Docentes universitarios (España)³
Nivel alto	3,4%	6,68%	26,3%	44,37%

Nota. ¹Gonzalez, Carrasquilla, Latorre, Torres, Villamil; 2015. ²RN4CAST, 2009-2010. ³Chávez, 2016.

Por otra parte, señalar que en nuestro estudio se ha encontrado una relación ($p < 0.1$) entre agotamiento emocional y dedicación a la docencia universitaria a tiempo parcial (teniendo en cuenta que todos realizan otra actividad a tiempo completo), de forma que la realización de trabajos fuera de la docencia, tanto asistenciales como otros, aumenta esta dimensión. Una explicación para esto sería no solo que realizan más de una actividad laboral, sino que sería esta segunda actividad la que puede producir este aumento.

En cuanto a la dimensión **despersonalización** (D) y como se observa en la tabla 9, en torno a 8 de cada 10 docentes tienen un nivel de despersonalización bajo.

Con los datos representados en la tabla 11 (donde se comparan los porcentajes de la población en el nivel más negativo de despersonalización), se observa que solo los docentes de Enfermería colombianos muestran un resultado mejor (no existe población en niveles altos de esta dimensión en este estudio) que el de los docentes entrevistados en el presente estudio. Tanto los enfermeros hospitalarios, como los docentes en general, presentan un nivel superior en despersonalización, siendo estos 3 veces mayor y 13 veces mayor respectivamente.

Tabla 11

Comparativa nivel alto de despersonalización.

	Presente estudio	Docentes Enfermería (Colombia) ¹	Enfermería hospitalaria (España) ²	Docentes universitarios (España) ³
Nivel alto	3,4%	0%	12,4%	44,38%

Nota. ¹Gonzalez, Carrasquilla, Latorre, Torres, Villamil; 2015. ²RN4CAST, 2009-2010. ³Chávez, 2016.

Se ha detectado en nuestro estudio que la despersonalización se relaciona ($p < 0.01$) con la realización de otras actividades además de la docencia universitaria (que no son ni otro tipo de docencia ni actividad asistencial), de forma que cuando se dan este tipo de actividades la despersonalización es mayor. Podríamos intuir que son estas actividades y no la docencia las que están provocando despersonalización (lo mismo que sucede con la dimensión AE).

En la dimensión **realización personal** (RP) y como indican los datos representados en la tabla 9, aproximadamente 1 de cada 2 docentes tiene un nivel de realización personal alto.

Con los datos representados en la tabla 12 (donde se compara el porcentaje de población en el nivel más positivo de realización personal en diferentes estudios), se puede ver como el grupo que presenta a más personas con alta realización personal es el de docentes de Enfermería colombianos, por encima de los resultados del estudio actual. Sin embargo, en los docentes universitarios (en general, no solo Enfermería) y los enfermeros de hospitales, se encuentra un

porcentaje más bajo de profesionales con una alta realización personal, destacando negativamente los docentes universitarios.

Tabla 12

Comparativa nivel bajo de realización personal.

	Presente estudio	Docentes Enfermería (Colombia)¹	Enfermería hospitalaria (España)²	Docentes universitarios (España)³
Nivel alto	51,7%	80%	43,3%	26,37%

Nota. Fuentes:¹Gonzalez, Carrasquilla, Latorre, Torres, Villamil; 2015. ²RN4CAST, 2009-2010.

³Chávez, 2016.

Se observa que la realización personal se relaciona con el tiempo de titulación y la edad de forma positiva, esto puede ser debido a que las personas que tienen más edad, y por tanto llevan más tiempo realizando su trabajo, han conseguido más logros, por lo que se sienten más realizados.

Al comparar las diferentes dimensiones del BO que componen el MBI-ES entre ellas, se ha descubierto una correlación positiva ($p < 0.05$) entre **agotamiento emocional y despersonalización**, de forma que una puntuación alta en una de ellas, se relaciona con una puntuación alta en la otra. Es interesante esta relación, ya que puede llevar a pensar que muchas actitudes negativas relacionadas con la despersonalización tienen que ver con un agotamiento emocional del docente, por lo que trabajar en esta dimensión puede disminuir la otra.

Relación entre inteligencia emocional (IE) y síndrome de *burnout* (BO)

Comparando las dimensiones de la IE con las del BO, se ha encontrado correlación positiva ($p < 0.01$) entre **claridad emocional y realización personal**, de forma que a mayor puntuación en una, mayor puntuación en la otra. Esta relación se encuentra también en otros estudios consultados (Ilaja y Reyes, 2016). Puede explicarse por el hecho de que cuando un docente es capaz de reconocer sus sentimientos con claridad es más fácil que se sienta realizado.

En otros estudios se encuentran más correlaciones entre las dimensiones de IE y el BO, puede ser que en el caso del actual estudio no se hayan encontrado tantas correlaciones por el escaso tamaño muestral y por los resultados tan uniformes en algunas de las variables. Cabe destacar que en el presente estudio no se han encontrado diferencias significativas entre la IE o el BO en relación con el sexo, situación que sí ocurre en otros estudios (Ilaja y Reyes, 2016; Somovilla, Corral, Lostado-Lorza y Íñiguez-Macedo, 2016). En este sentido, sería interesante analizar si los hombres relacionados con el ámbito sanitario tienen características especiales que los diferencien del resto varones, lo que explicaría que no exista esta diferencia en el estudio actual.

En resumen, se puede decir que en lo que respecta a la IE, los resultados de este estudio no son muy dispares a los hallados en otros estudios sobre docentes universitarios (López, 2016). Sí se encuentran diferencias notables al compararlos con estudios sobre profesionales del ámbito asistencial (Porras, 2014), donde la IE es ligeramente más baja. Esto puede deberse a las diferencias entre sus trabajos (se dedican a lo asistencial, mientras que los docentes de este estudio en su mayoría no lo hacen), haciendo pensar que la actividad asistencial (como corroboran estudios revisados) puede ser un factor de riesgo en la IE. Algo parecido, pero más acusado, pasa con el BO, de forma que los enfermeros trabajadores en hospitales tienen un nivel más elevado que los docentes del actual estudio (RN4CAST, 2009-2010). Es destacable también en relación con el BO, las puntuaciones de los docentes universitarios (en general, no solo de enfermería) del estudio de Chávez (2016), donde hay elevados porcentajes de población con niveles altos de BO (mucho más elevados que en nuestro estudio). Es posible que exista un sesgo, ya que este estudio se realizó en los primeros meses de pandemia (marzo y abril 2020) y es probable que la muestra (28.2% de la población) esté constituida por docentes con menor carga laboral. De cualquier forma se puede decir que en base a los resultados hallados en el presente estudio, los participantes en este presentan un nivel bajo, aunque siempre mejorable, de BO.

CONCLUSIONES

1. El nivel de inteligencia emocional de la población es adecuado. Destacando la dimensión reparación emocional como la más positiva y la percepción emocional como la menos positiva.
2. La población tiene en su mayoría un nivel bajo de síndrome de *burnout*, aunque dentro de este contexto hay que indicar que la realización personal es la que más margen de mejora posee.
3. Perfil docente: Mujer, 46 años, con 2 hijos y casada. Titulada en enfermería hace 22 años, realizando docencia universitaria a tiempo parcial, impartiendo 2 asignaturas compartidas con otros docentes, dirige TFG y con 8 años de experiencia en docencia universitaria.
 - 3.1. Perfil enfermera: difiere en que es más joven (43 años) e imparte prácticas clínicas.
 - 3.2. Perfil médico: difiere en que es hombre, más mayor (51 años) y realiza actividad asistencial.
4. Las variables sociodemográficas y de formación que se correlacionan con la inteligencia emocional y el síndrome de *burnout* son:
 - 4.1. La edad (aumenta el valor de claridad emocional y realización personal).
 - 4.2. Los docentes con dependientes a cargo (presentan menor percepción emocional).
 - 4.3. Los docentes que tienen otras actividades laborales (fuera de la docencia y de la actividad asistencial) tienen más despersonalización.
5. La claridad emocional (IE) y la realización personal (BO) se relacionan en este estudio.

6. Futuras líneas de investigación a partir de este estudio son:
- 6.1. Ampliar el estudio a todas las escuelas de enfermería gallegas.
 - 6.2. Comparar los resultados de las dimensiones de inteligencia emocional y síndrome de *burnout* con las valoraciones docentes hechas por alumnos.
 - 6.3. Realizar intervención en claridad emocional para observar si tras esta existe algún cambio en ella y en el resto de dimensiones.

REFERENCIAS

- Chávez Orozco, C. A. (2016). Síndrome de Burnout en docentes universitarios. *INNOVA ResearchJournal*, 1(9), 77–95. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n9.2016.55>
- De la Cruz Paz, E. (2014). *Estrés laboral y síndrome de burnout en los profesionales de enfermería de atención hospitalaria*. Trabajo de fin de grado. Universidad de Valladolid. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5629/TFGH123.pdf;jsessionid=81AD7754977DA5EDE799B4C6589E17E9?sequence=1>
- Esteban Rammiro, B. (2014). Una aproximación a la influencia de la Inteligencia Emocional Percibida en su relación con los niveles de Burnout y Engagement en el desempeño del Trabajo Social. *AZARBE, Revista Internacional de Trabajo Social y Bienestar*, 3, 123–131. <https://revistas.um.es/azarbe/article/view/198451>
- Extremera N., Fernández-Berrocal P. y Durán Durán A. (2003). Inteligencia emocional y burnout en profesores. *Encuentros en Psicología Social*, 1, 260-265.
- Fernández-Berrocal, P. y Extremera Pacheco, N. (2005). La Inteligencia Emocional y la educación de las emociones desde el Modelo de Mayer y Salovey. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(3), 63–93. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27411927005>
- Gonzalez, G; Carrasquilla, D; Latorre, G; Torres, V y Villamil, K (2015). Síndrome de Burnout en docentes universitarios. *Revista Cubana de Enfermería*, 31(4). <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/902/138>
- Ilaja, B. y Reyes, C. (2016). Burnout y estrategias de inteligencia emocional en profesores universitarios: implicaciones en la salud laboral educativa. *Psicología desde el Caribe*, 33(1), 31–46. <https://doi.org/10.14482/psdc.33.1.8081>
- INE (1998). *Médicos colegiados por año y sexo*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- INE (2019). *Médicos colegiados por año y sexo*. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- López Pacheco, J. C. (2016). *Inteligencia Emocional en docentes de la Universidad Militar Nueva Granada*. Trabajo de maestría en Educación. Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/14793/LOPEZ%20PACHECO%20JENNY%20CAROLINA%202016.pdf?sequence=1>
- Maidana, A. y Samudio, M. (2018). Inteligencia emocional de docentes de enfermería según aptitud demostrada en su entorno laboral. *Medicina Clínica y Social*, 2(2), 72–83. <https://doi.org/10.52379/mcs.v2i2.54>
- Perea Baena, J. M., Sánchez Gil, L. M., y Fernández-Berrocal, P. (2008). Inteligencia emocional percibida y satisfacción laboral en enfermeras de salud mental de un hospital de Málaga:

- Resultados preliminares. *Revista Presencia. Salud mental, investigación y humanidades*, 4(7).
- Porras Santos, N. (2014). *Variables psicosociológicas y burnout en sanitarios*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/125759/DPPMMLHM_PorrasSantosNieves_Variablespsicosociol%F3gicas.pdf?sequence=1
- RN4CAST, nurse forecasting in Europe (2009-2010) *Informe global hospitales españoles*.
- Somovilla Gómez, F., Corral Bobadilla, M., Lostado-Lorza, R., y Íñiguez-Macedo, S. (2016). *¿Docentes emocionalmente inteligentes?* 24ª edición del Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. CUIEET2016, Cádiz, España. https://www.researchgate.net/publication/309321169_Docentes_Emocionalmente_Inteligentes
- Zaldúa, G., Lodieu, M. T. y Koloditzky, D. (2000). La salud de los trabajadores de la salud. Estudio de burnout en hospitales públicos de la ciudad autónoma de Buenos Aires. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá*, 19(4), 167–172. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91219406>
- Zavala, J. (2008). Estrés y burnout docente: conceptos, causas y efectos. *Educación*, XVII(32), 67–86.



DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet InDICEs CSIC MIAR Súcupira

EFFECTO DE LA METODOLOGÍA CONSTRUCTIVISTA SOBRE LA MOTIVACIÓN EN EL ALUMNADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

María Victoria Montesinos García
Innovación educativa. Universidad de Murcia
0000-0002-9561-5280
mvictoria.montesinos@um.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

María Victoria Montesinos García (2021): "Efecto de la metodología constructivista sobre la motivación en el alumnado de educación primaria", Revista DELOS, (Especial noviembre 2021). En línea:
<https://doi.org/10.51896/DELOS/HXQT1371>

RESUMEN

La etapa de Educación Primaria se ha aplicado bajo un enfoque tradicional desde su integración en la Enseñanza Obligatoria y no con propuestas educativas o metodologías que potencien el carácter experiencial/manipulativo de los contenidos. Es necesario que los niños se sumerjan en un proceso de Enseñanza-Aprendizaje constructivista que les permita aprender a hacer haciendo y así, generar en ellos esa motivación por el propio proceso. El presente trabajo refleja un diseño de investigación cuasi-experimental sobre cómo influyen dos tipos de metodologías contrapuestas (tradicional frente a constructivista) en el grado de motivación y consolidación de los contenidos en el alumnado del 1º curso de Educación Primaria en un colegio público de la Región de Murcia, a través de la aplicación de actividades globalizadas relacionadas con los contenidos propuestos en el Decreto 198/2014, de 5 de septiembre, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Se analiza el efecto que tiene sobre la motivación de los niños el enfoque tradicional frente a un enfoque constructivista. La elección de desarrollar esta indagación cuasi-experimental viene determinada por una falta de motivación en el alumnado de esta etapa y por el sesgo producido en los contenidos, pues la consolidación y duración de los mismos no se reflejan a lo largo del proceso educativo. Por tanto, estos enfoques de enseñanza son recomendables por su efecto sobre la motivación y por su potencial para abordar múltiples contenidos.

Palabras clave: Educación Primaria, constructivismo, motivación, metodologías educativas, Región de Murcia, diseño cuasi-experimental.

EFFECT OF THE CONSTRUCTIVIST METHODOLOGY ON MOTIVATION IN THE STUDENT OF PRIMARY EDUCATION

ABSTRACT

The Primary Education stage has been applied under a traditional approach since its integration into Compulsory Education and not with educational proposals or methodologies that enhance the experiential / manipulative nature of the contents. It is necessary that children immerse themselves in a constructivist Teaching-Learning process that allows them to learn to do by doing and thus, generate in them that motivation through the process itself. The present work reflects a quasi-experimental research design on how two types of opposing methodologies (traditional versus constructivist) influence the degree of motivation and consolidation of the contents in the students of the 1st year of Primary Education in a public school of the Region of Murcia, through the application of globalized activities related to the contents proposed in Decree 198/2014, of September 5, which establishes the curriculum for Primary Education in the Autonomous Community of the Region of Murcia. The effect of the traditional approach versus a constructivist approach on children's motivation is analyzed. The choice to develop this quasi-experimental inquiry is determined by a lack of motivation in the students of this stage and by the bias produced in the contents, since their consolidation and duration are not reflected throughout the educational process. Therefore, these teaching approaches are recommended for their effect on motivation and for their potential to address multiple content.

Keywords: Primary Education, constructivism, motivation, educational methodologies, Region of Murcia, quasi-experimental design.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación sigue un diseño de cuasi-experimental en el que se pretende analizar cómo influye en el grado de motivación y adquisición de los contenidos dos metodologías totalmente contrapuestas, en concreto comparando la metodología constructivista con la metodología tradicional que se viene aplicando desde el siglo pasado generalmente en los colegios públicos de España, centrándose específicamente en la etapa de Educación Primaria pues esta es la etapa crucial para el desarrollo cognitivo, social y afectivo del niño (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación).

El interés por centrar esta investigación en el análisis y la comparación del grado de motivación de los alumnos/as y complementarla a su vez con el grado de adquisición y consolidación de los contenidos, viene determinada principalmente por la preocupación tras la revisión de los resultados de los informes de PISA obtenidos en España, así como por la metodología tradicional que se sigue generalmente los colegios públicos basada en el aprendizaje por medio de libros de texto educativos y fichas de trabajo. Así, son muchas las investigaciones que nos hablan de los beneficios de la metodología constructivista y la enseñanza individualizada que se lleva a cabo en países como Finlandia (número uno en los resultados de PISA). De igual modo, no se puede ignorar el papel tan importante que tiene la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo

durante la infancia (0-12 años).

Por tanto, esta investigación se realiza con el fin de solventar una de las necesidades más importantes que se está dando actualmente en el sistema educativo español, es decir, se sigue dando la necesidad de fomentar una nueva forma de desarrollar el proceso educativo dentro de las escuelas, para que la educación no sea un mero procedimiento de aprendizaje de conocimientos obligatorios a memorizar, si no conocimientos que ayuden a los discentes en el desarrollo de su autonomía para favorecer el pensamiento crítico a partir de un aprendizaje experiencial. Además, otro de los fines de esta investigación es definir qué se entiende por motivación en Educación Primaria y analizar qué tipo de metodología (tradicional frente a constructivista) genera mayor motivación y mayor grado de adquisición de contenidos.

Para abordar estas cuestiones, en los siguientes epígrafes se muestran: el marco teórico y estado de la cuestión de esta investigación, donde se justifica porqué una metodología constructivista es una fuente de motivación y aprendizaje y la tradicional no, además de definir qué se entiende por motivación (objetivo principal). Se sigue con los objetivos de la investigación y la metodología a seguir, especificando los participantes que forman la muestra, el diseño a seguir junto con la descripción de las condiciones experimentales, los instrumentos y el análisis de datos que se va a emplear. Finalmente se muestran los resultados obtenidos, la discusión y conclusión de los mismos, así como las limitaciones y futuras líneas de investigación.

Finalmente, y relacionando los párrafos anteriores, esta investigación permitirá definir la variable motivación en Educación Primaria y demostrar, a través de la aplicación de un diseño cuasi-experimental, qué metodología aumenta el grado de motivación del alumnado y además, proporciona un mayor grado de adquisición y consolidación de contenidos.

A continuación, se exponen las razones que respaldan cómo ha ido evolucionando la etapa de Educación Primaria en España, qué es la motivación, la importancia de la misma en dicha etapa, y cómo influye en el desarrollo de los diferentes contenidos a través de la aplicación de una metodología constructivista, teniendo en cuenta el contexto actual en el que los niños y niñas se desarrollan y crecen bajo una metodología tradicional.

Evolución de la Educación Primaria: estado actual

Según lo establecido en el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria, esta constituye una etapa educativa de carácter obligatorio que atiende a niñas y niños desde los seis años hasta los doce años de edad con la finalidad de facilitar a los alumnos y alumnas los aprendizajes de la expresión y comprensión oral, la lectura, la escritura, el cálculo, la adquisición de nociones básicas de la cultura, y el hábito de convivencia así como los de estudio y trabajo, el sentido artístico, la creatividad y la afectividad, con el fin de garantizar una formación integral que contribuya al pleno desarrollo de la personalidad de los alumnos y alumnas y de prepararlos para cursar con aprovechamiento la Educación Secundaria

Obligatoria (artículo 6). Así, la acción educativa en esta etapa procurará la integración de las distintas experiencias y aprendizajes del alumnado y se adaptará a sus ritmos de trabajo.

Esta definición hace referencia a la LOMCE en el año 2013 pero ya se empieza a considerar importante la inclusión de la etapa de Educación Primaria a las instituciones de enseñanza pública con la LOGSE (Ley Orgánica General del Sistema Educativo) del 3 de octubre de 1990 (Batres, 2016). Sin embargo, ¿cuándo surge realmente la Educación Primaria tal y como se entiende a día de hoy en España? Se podría decir que la denominación de esta etapa ha ido cambiando a largo de los 150 años desde su institucionalización en la historia (Sanchidrian, 1991) en estrecha relación con la evolución también de la mentalidad social con respecto a la infancia (Colmenar, 1991). Entonces se cree necesario hacer referencia a estas denominaciones hasta la creación de la LOGSE en 1990, refiriéndonos siempre a la enseñanza pública.

Ya a finales del Siglo XVIII grandes pedagogos del como Pablo Montesino o Quintiliano se preocupaban por una educación temprana, apoyándose en la idea de que los primeros aprendizajes son los más firmes y duraderos. Además, aconsejaban que el aprendizaje debía ser a través del juego y materiales manipulativos. De igual modo, gracias a las reformas educativas con Carlos III, se crea la primera Ley General de Educación: La Ley Moyano 1857 (Colmenar, 1991). Con esta se crea la enseñanza elemental que es gratuita y obligatoria. La edad a la que se dirige esta primera enseñanza es desde los 6 a los 9 años de edad (Montero, 2009). En esta, los niños aprendían nociones de agricultura, construcción, matemáticas y lectura y la enseñanza de las niñas se centraba en enseñarles a leer, coser... es decir, tareas relacionadas con los quehaceres domésticos. Además, hasta la Segunda República, la enseñanza de la religión era obligatoria en todas las instituciones educativas. Y esto no cambia hasta la incorporación de la democracia en España con el establecimiento de la LOGSE en 1990, donde quedan establecidos los objetivos y beneficios de esta etapa, pues como se rige en la Ley, se crea esta etapa con la finalidad de contribuir al desarrollo físico, afectivo social e intelectual del niño (Calvo, 1994).

La finalidad y los objetivos establecidos por la LOMCE están claros, pero ¿cómo se está trabajando actualmente en las escuelas con los alumnos de Educación Primaria? La mejor forma de comprobar este gran cambio es haciendo referencia a las disposiciones generales que redacta el Ministerio de Educación y Ciencia y las leyes que lo refuerzan dependiendo de cada comunidad autónoma. Así, en la etapa de Educación Primaria los contenidos se ordenan en asignaturas que quedan distribuidas en dos grandes bloques:

Las asignaturas troncales que garantizan los conocimientos y competencias que permiten adquirir una formación sólida y son comunes a todo el alumnado. Queda diferenciada por las siguientes áreas: Ciencias de la Naturaleza, Ciencias Sociales, Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas y Primera Lengua Extranjera.

Las asignaturas específicas que permiten una mayor autonomía entre las que se encuentran las siguientes áreas: Educación Física, Religión o Valores Sociales y Cívicos, Educación Artística y/o

Segunda lengua Extranjera (Pelegrín, 2015).

Haciendo una recapitulación, se podría decir que se pasa de considerar las escuelas de educación básica como un centro en el que se desarrollaban conocimientos con el fin de formar a los niños y niñas a la inserción laboral, a abordar conocimientos que permitan desarrollar al niño/a en todas sus vertientes y por supuesto, a todos por igual, pues no existe la distinción entre género, sino que la enseñanza es igual para todos.

La metodología constructivista como fuente de motivación y aprendizaje en la etapa de Educación Primaria

Actualmente nos encontramos en una época en la que la sociedad ha alcanzado una cota de desarrollo científico y tecnológico tal, que está provocando cambios drásticos en el comportamiento de los seres humanos en particular y, en general, de la sociedad. Los cambios que más se manifiestan, son los que se están dando en las relaciones sociales (con una tendencia al aislamiento) y en las relaciones con el medio natural en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las personas vivimos, sobre todo en el mundo occidental, rodeadas de aparatos tecnológicos, lo que nos lleva a acceder o interactuar con realidades externas como la propia naturaleza, a través de medios digitales de manera cada vez más frecuente (Freire, 2011). Se piensa que la incorporación de las tecnologías en el aula, y más concretamente en el aula de Educación Primaria, permite que los alumnos consoliden más los contenidos a desarrollar. Sin embargo, se está produciendo lo contrario, pues lo alumnos no manipulan ni son creadores de su propio proceso de aprendizaje (Freire, 2011).

Asumiendo lo reflejado anteriormente, la educación debe tender hacia un modelo moderno y constructivista, en el que el aprendizaje sea lo más significativo y aplicado posible, y esto se consigue favoreciendo metodologías experienciales, vivenciales, manipulativas y lúdicas, que generen en los alumnos las ganas y motivación por el aprendizaje. Incrementando esa motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje los conocimientos, procedimientos y actitudes que se asienten en el niño lo harán de forma más duradera, lo que le permitirá desarrollar esa conciencia y empatía global de las que la sociedad y el planeta están tan necesitados (Serrano y Pons, 2011). Por tanto, uno de los objetivos principales y más importantes que condicionará la metodología de todo docente en cualquier etapa educativa debería ser el de promover una enseñanza motivadora y creativa que favorezca el desarrollo de la autoconfianza (Robinson et al., 2009). En consecuencia, el poder demostrar cómo el enfoque manipulativo y experimental favorece un mayor interés por parte de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje debería convertirse en una de las finalidades de la investigación pedagógica.

Por todas las razones expuestas anteriormente, se ha decidido llevar a cabo esta investigación, la cual se centra en demostrar cómo influye sobre la motivación de los alumnos/as, el desarrollo de una metodología de carácter experiencial y manipulativa en la etapa de Educación Primaria. Frente a ello, se estudiará de manera comparativa cómo el desarrollo de los mismos contenidos mediante una metodología tradicional no suscita el mismo nivel de motivación e interés

por el proceso de enseñanza-aprendizaje. El hecho de indagar y comparar los resultados de una metodología tradicional viene justificado en uno de los libros más importantes en lo que a Educación se refiere. Robinson et al. (2009), afirma que uno de los problemas radica en que todavía se piensa en educación como una acumulación de conocimientos técnicos que dejan de lado la importancia de la creatividad, la motivación y el talento. Hoy en día, el sistema educativo español sigue dándole más importancias a contenidos relacionados con matemáticas y lengua y deja de lado el resto de áreas, pero además todo ello se sigue impartiendo de forma tradicional (Campos 2014). Sin embargo, en contraposición a esto Freinet y Salengros (1976), exponen que “la escuela debe ir al encuentro de la vida, movilizarla y servirla; darle una motivación. Y para eso se ha de abandonar las viejas prácticas [...], y adaptarse al mundo presente y al mundo futuro” (citado en Santaella y Martínez, 2017, p.13). Por lo tanto, se debe abandonar la metodología tradicional y empezar a optar por otro tipo de metodologías, otro tipo de enseñanzas. Pero, ¿qué metodología deberían usar los docentes para que los alumnos alcancen su mayor desarrollo cognitivo, motor, social y afectivo en la etapa de Educación Primaria?

Los estudios empíricos de impacto que hacen referencia a los beneficios que aporta a los discentes una metodología experiencial y manipulativa en las aulas de Educación Primaria son inexistentes. Sin embargo, encontramos muchas críticas al método tradicional desde la pedagogía educativa. Así, autores como Célestin Freinet, Pablo Montesino o María Montessori (entre otros) empiezan a interesarse por el desarrollo de un nuevo modelo educativo que se alejase de la pedagogía tradicional, y diese lugar al surgimiento de una nueva propuesta experimental que aumentase el grado de motivación de los alumnos y optara por un proceso de enseñanza-aprendizaje en el que el niño fuera el principal protagonista y creador de su propio aprendizaje por medio de este tipo de metodologías. Podría hablarse entonces de la metodología constructivista en la que, según Serrano y Pons (2011), “el conocimiento es un proceso de construcción genuina del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos ni una copia de conocimientos existentes en el mundo externo”. Esta definición apoya la idea de eliminar la metodología tradicional de la que se viene hablando en los párrafos anteriores.

Según Mayer, (1992) “La metodología constructivista responde a las tres metáforas clásicas del aprendizaje: el aprendizaje como adquisición de respuestas, el aprendizaje como adquisición de conocimientos y el aprendizaje como construcción de significados” (citado en Serrano y Pons 2011). En este sentido, se podría hablar de un triángulo vertebrador del proceso de enseñanza-aprendizaje constructivista, donde los ejes fundamentales son el docente, el alumno y los contenidos. El alumno es el centro de la metodología, pues constituye el elemento mediador para la construcción de conocimientos; los contenidos son considerados los saberes universales con un significado establecido que los alumnos deben adquirir a través del proceso de enseñanza; y el docente considerado como guía cuyo papel en el proceso de construcción de los conocimientos en los alumnos es el de mediador, es decir, el docente es quien media entre el alumno y los contenidos. De esta forma, podría decirse que el constructivismo es una metodología favorecedora de la acción mediadora entre la enseñanza del profesor y los aprendizajes que el alumno lleva a cabo (Serrano y

Pons 2011).

De igual modo, el constructivismo como metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje parte de una serie de características que ninguna otra metodología incluye. Coloma y Tafur, (1999) en su artículo “El constructivismo y sus implicaciones en Educación”, hacen referencia a las características más relevantes, describiendo el aprendizaje en el constructivismo como un fenómeno social. Estas autoras remarcan que el problema en la escuela es que las actividades son artificiales y se realizan con obligación, por ello no se logra ver la utilidad que tienen. Por este motivo defienden este tipo de metodología en la enseñanza, por su carácter activo. Además, el modelo constructivista defiende el aprendizaje cooperativo, mientras que la enseñanza tradicional se centra en una explicación general que los alumnos deben aprender de forma individual y no se contrastan las ideas individuales, simplemente el docente explica y el alumno escucha. De igual modo otra característica fundamental que marca una diferencia frente al modelo de enseñanza tradicional es que el constructivismo defiende que el aprendizaje es propio y característico, pues la adquisición de los nuevos conocimientos se produce por la contrastación de los conocimientos que se tienen y se contrastan con los nuevos, es decir, se produce una elaboración y transformación del conocimiento que el alumno internaliza de forma particular e irrepetible en otros alumnos (Coloma y Tafur, 1999).

Así, como viene hablando anteriormente, se sigue dando la necesidad de fomentar una nueva forma de desarrollar el proceso educativo dentro de las escuelas, para que la educación no sea un mero procedimiento de aprendizaje de conocimientos obligatorios a memorizar, si no conocimientos que ayuden a los discentes en el desarrollo de su autonomía para favorecer el pensamiento crítico a partir de un aprendizaje experiencial, manipulativo y constructivista. Pero no se puede hablar de modelo constructivista sin hablar del papel tan importante que tiene la motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, podría decirse que está en manos de los docentes proponer líneas de acción para aumentar el interés y promover un actitud favorable hacia el propio proceso por parte de los discentes (Hernández y González, 2015). Así, la motivación se convierte en el objeto principal de estudio en este trabajo de investigación.

Qué es la motivación y su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de Educación Primaria

En lo que se refiere al carácter motivacional que presenta la metodología constructivista frente a otras (entre ellas la tradicional) es importante hacer alusión a qué se entiende por motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con Pérez-Solís (2003):

La motivación se concibe como un proceso psicológico que desde el interior impulsa a la acción y determina la realización de actitudes y tareas educativas, que contribuye a que el alumno participe en ellas de forma activa y persistente, posibilitando el aprendizaje y la adquisición de conocimientos y destrezas y el desarrollo de la competencia (citado en Hernández y González, 2015, p.5).

En este sentido, es necesario conocer por qué o por quién viene determinado dicho proceso que impulsa a la acción. Diferenciamos entonces entre diferentes tipos de motivación: intrínseca, extrínseca, social y académica.

Por un lado, Sanz (2015) dice que la motivación intrínseca se da en gran parte de la actividad humana para implicarse en una actividad, se realiza por su propio valor o por el interés que su ejecución conlleva, encontrando la recompensa en la realización de propia tarea (citado en Blanco, 2017). Esta motivación se produce en ausencia de estímulos externos que hagan que se modifique. Según McClelland (1989) este tipo de motivación viene determinada por diferentes indicadores tales como la curiosidad, la atención, la iniciativa, la participación e implicación del ser humano, así como la conducta. Además, autores como Tapia (1997) defienden que la evaluación del aprendizaje es también una pauta facilitadora de la motivación intrínseca por aprender. Por ello, para medir la motivación intrínseca en Educación Primaria se tendrán en cuenta dos subdimensiones: las metas académicas que hacen referencia a factores observables en edades tempranas, como la curiosidad, la iniciativa, etc., y la evaluación que hace referencia a la consolidación de los contenidos y la relación con la vida cotidiana, y al esfuerzo del alumno por aprender.

Sin embargo, la motivación extrínseca hace referencia a los factores del ambiente que nos llevan a dar una determinada respuesta, a repetirla y, finalmente, a adquirirla. Esta surge a partir del valor de los incentivos que tengan los estímulos para el sujeto. Estos estímulos hacen referencia a los refuerzos (positivos o negativos, nunca el castigo) y a recompensas externas, que pueden ser materiales o sociales (Sanz et al., 2015). Así mismo, se podría incluir dentro de este tipo de motivación en el ámbito escolar/académico los materiales y recursos que los alumnos utilizan para adquirir y consolidar los nuevos aprendizajes. Entonces podría afirmarse que la motivación varía también en función del grado de relevancia, manipulación y experimentación con los materiales y recursos que se utilizan en el aula durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Tapia, 1997). Por lo tanto, la motivación extrínseca es una dimensión que a su vez se divide en dos subdimensiones: materiales y recursos (donde se recogerán aspectos como el gusto y el disfrute por el uso de los mismos, si el alumnado tiene una predisposición positiva hacia ellos, etc.), y los refuerzos (teniendo en cuenta los diferentes tipos de refuerzos mencionados anteriormente) que irán asociados al comportamiento de los alumnos.

Por otro lado, la motivación social es aquella que constituye la razón de ser o finalidad del comportamiento. Romero (1999) define este tipo de motivación como “las redes de pensamientos y afectos que dinamizan, orientan y mantienen la conducta hacia metas interiores y exteriores valorizadas por la persona” (citado en Sánchez y Pirela, 2006). Dentro de este tipo de motivación se encuentran aquellos factores relacionados con el clima del aula (relación docente-alumno, alumno-alumno, aprendizaje individualizado y aprendizaje cooperativo). Tapia (1997) afirma que la cantidad y el tipo de ayudas que recibe el discente y las relaciones que se producen en el aula también influyen, y de modo notable, en la motivación. Así mismo, el entorno y contexto familiar tiene gran influencia en la motivación social. Según el Boletín Oficial del Estado (BOE), (2006, art.13) establece que el

profesorado de Educación Primaria debe observar y explorar el entorno familiar, natural y social de su alumnado. Por consiguiente, los factores a tener en cuenta en la dimensión de motivación social serán aquellos relacionados con el clima del aula (relaciones sociales entre los alumnos y el docente tutor), y aquellos factores relacionados con el contexto familiar.

Por último, se encuentra la motivación académica que según Boza y Toscano (2012), es “aquella motivación consciente para el aprendizaje o como aprendizaje motivado consciente que abarca diferentes dimensiones (metas vitales, actitudes ante el aprendizaje, motivos personales, estrategias de aprendizaje e implicación en el estudio)”. Así, dentro de esta última podrían integrarse los diferentes tipos de motivación de los que se vienen hablando hasta ahora, pues en la motivación académica también influyen factores intrínsecos, extrínsecos y sociales. Por lo tanto, será la motivación académica el objeto de estudio principal de esta investigación.

Por otra parte, en relación con la motivación en la enseñanza, Hernández y González (2015) afirman que se debe tener en cuenta que:

La enseñanza es una de las actividades más complejas en nuestra sociedad, ya que trabaja con un recurso tan deslumbrante como el intelecto humano e implica asistir, acompañar y estimular el saber, el hacer, el aprender y el ser. Por tal razón, la motivación en el aula ordena y dirige el comportamiento convirtiéndose así en una matriz importante del proceso de Enseñanza-Aprendizaje. El alumno necesita una fuerte motivación para aprender y desarrollar conocimientos, actitudes y estrategias que le permitan enfrentarse al mundo académico, al entorno social y posteriormente a la vida laboral (p.3).

De acuerdo con esto, es necesario conocer y comprender el desarrollo del niño (entendido desde el enfoque constructivista de Piaget como un ente activo que construye sus propios conocimientos) para ver qué factores influyen en su aprendizaje. Hablamos entonces de lo que se conoce como la motivación del logro. Autores como Verodd (1969) y Stipek (1984) han puesto de manifiesto la existencia de cambios evolutivos en las características de la motivación en las tareas escolares. Los niños hasta los 7-8 años están más orientados hacia la resolución de la tarea y no les preocupa la motivación externa. Sin embargo, a partir de esta edad, suele decrecer el interés por los aprendizajes. Por lo tanto, los determinantes de las actividades y tareas escolares son, primero intrínsecos y luego extrínsecos (López y Ruiz, 2010).

Según López y Ruiz (2010), la motivación tiene un peso importante durante la Educación. Durante la infancia, los alumnos se encuentran en una fase de curiosidad y apego. En lo que se refiere a la motivación, en la edad de Primaria esta es un constructo que tiene vital importancia a la hora del desarrollo del niño a todos los niveles. Por este motivo, se debe aprovechar esa curiosidad como fuente de motivación para aprender y desarrollar nuevos conocimientos. Deci (1976) defiende que, en esta edad, los niveles de motivación de los alumnos son muy altos, siendo la motivación intrínseca la que mayor peso tiene (citado en Blanco, 2017). Esto ocurre por esa curiosidad y el gran interés que tienen los alumnos por el conocimiento del mundo, que posteriormente, desciende en

conseguir las cosas a partir de recompensas externas y no por el puro placer de aprender. Por este motivo, es importante trabajar y mantener la motivación del alumnado, para que esto no ocurra. De este modo, estamos intentando prevenir que no cambie el tipo de motivación predominante durante la infancia, estableciendo ciertas premisas que se puedan seguir cumpliendo con el paso de los años, lo cual favorecerá el aprendizaje del niño (Blanco, 2017). Además, Coll (1990) refuerza esta explicación añadiendo que el aprendizaje es mucho más significativo siempre y cuando estén presentes el compromiso activo del alumno, la motivación, la participación en el grupo, la interacción y las conexiones con el mundo real (citado en Muñoz, 2015).

Para concluir, Alonso y Montero (2005), proponen una serie de estrategias en la aplicación de la metodología constructivista para potenciar la motivación en el aula:

- Detectar qué factores personales influyen a tener desmotivación en los alumnos. Para ello, se debería registrar con qué motivación cuentan los alumnos al empezar su proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Enseñarles formas de motivación para aprender. Esto es la propia metodología, aprender a hacer haciendo.
- Prestar atención al proceso para ver cómo se ha ido disfrutando hasta lograr la meta propuesta.
- Estimular siempre la curiosidad de los alumnos, pues en sí misma la curiosidad genera motivación.
- Facilitar el interés por la actividad y el apoyo necesario durante el proceso de aprendizaje.
- No obligar al alumno a hacer algo que no tiene sentido para él, pues esto es una característica de la metodología tradicional.
- Y diseñar actividades de aprendizaje motivadoras donde se potencie la acción, manipulación y el pensamiento crítico del propio alumnado (citado en Muñoz, 2015).

METODOLOGÍA

Diseño de investigación

Esta investigación se enmarca dentro de los diseños cuasi-experimentales, siendo un estudio con la aplicación pre-test pos-test con grupo de control no equivalente.

Para llevar a cabo esta investigación se ha diseñado y aplicado una intervención educativa compuesta por nueve sesiones globalizadas en las que se abordaron contenidos relacionadas con una de las asignaturas, Ciencias Naturales, a través de una metodología tradicional (fichas de

trabajo) en el aula control y constructivista en el aula experimental. El proceso que se ha seguido ha sido el siguiente:

En un primer momento, las dos aulas del centro donde se ha realizado la intervención han sido seleccionadas de forma intencionada. El tipo de metodología a aplicar se otorgó de forma aleatoria. Para ello, se convocó previamente a los docentes tutores y se les explicó cómo debían llevarse a cabo el proyecto de actividades, facilitándoles también todos los materiales necesarios para ello.

En el aula A-Control se aplicó una metodología tradicional, que consistió en impartir los contenidos seleccionados a través de una explicación previa para la cual se podría utilizar la pizarra tradicional, póster de los contenidos, y se trabajará con fichas y materiales tradicionales (ceras de colores o lápices), y de forma individual, aunque los alumnos podían estar sentados en grupos de mesa.

En el aula B-Experimental se aplicó una metodología constructivista. Esta se centró en desarrollar cada uno de los contenidos de forma experimental, activa y manipulativa en pequeños grupos, a través de experimentos manipulativos relacionados con la materia. En un primer momento, el docente debía conocer los conocimientos previos de los alumnos con respecto a los contenidos seleccionados (esto se hacía antes de comenzar la clase en una asamblea), se plantearon una serie de preguntas para que los alumnos empezasen a iniciarse en el método científico, ya que es el mejor método para fomentar y desarrollar la autonomía, se repartió el material manipulativo para que los alumnos empezaran a crear su propio conocimiento, el docente hizo la explicación apoyándose de estos materiales manipulativos y experimentales y por último, los alumnos presentaron al resto de sus compañeros, después de finalizar cada actividad y en pequeños grupos, lo que han aprendido para ver si se habían consolidado o no los conocimientos adquiridos.

Muestra

El centro educativo sobre el que se emprende la indagación empírica, se encuentra ubicado en una zona deprimida de Cartagena (Los Mateos) y con necesidades de compensación educativa, y alberga a familias en riesgo de exclusión social. Su origen se remonta al primer tercio del siglo XX, y es producto del desmesurado crecimiento urbanístico que tuvo lugar en la década de los sesenta, que hizo surgir viviendas en una zona sin servicios y alejada del núcleo urbano para acoger la emigración interior. Por lo general, la ocupación de esta zona ha envejecido en parte y ha sido abandonada por los descendientes, y en esas viviendas se han establecido familias de etnia gitana y origen inmigrado, sobre todo, de origen árabe.

El centro cuenta con una matrícula de 229 alumnos, distribuidos en cuatro unidades de Educación Infantil y nueve de Educación Primaria. Estos alumnos, en su mayor parte, proceden de familias carenciales, con escasos recursos económicos y con un nivel sociocultural muy bajo. No obstante, un pequeño grupo pertenece a familias normalizadas.

En este estudio participaron dos aulas compuestas por alumnos de primero de primaria. La muestra la formaron un total de 24 alumnos (12 alumnos en las aulas control y 12 en las aulas experimentales). De estos alumnos, seis de ellos presentan Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): inteligencia límite, incorporación tardía al Sistema Educativo Español, y desarrollo madurativo precoz.

Análisis de datos

En cuanto al análisis de datos, se van a analizar por separado los valores totales correspondiente a cada tipo de motivación (intrínseca, extrínseca y social) en cada aula antes y después de la intervención, es decir, los resultados obtenidos en el pre-test y pos-test de el aula control y el aula experimental. Así, sobre esta base se va a presentar el valor medio de motivación total entre todos los niños y niñas de cada aula para poder observar de forma clara cómo ha afectado la motivación al alumnado después de la intervención. Para ello se utilizará estadística no paramétrica, ya que en aplicaciones anteriores las variables dependientes no cumplieron con el supuesto de normalidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en las variables de motivación en los grupos (control y experimental) antes de comenzar la intervención, es decir, los resultados obtenidos en la prueba pre-test. En esta se puede observar que existen diferencias iniciales estadísticamente significativas en motivación intrínseca (p valor = 0,00 con un tamaño del efecto grande = 0,517), extrínseca (p valor = 0,003 con un tamaño del efecto medio = 0,338), y total (p valor = 0,000 con un tamaño del efecto grande = 0,567), todas ellas a favor del grupo experimental (p valor = 0,377). Sin embargo, no existen diferencias iniciales estadísticamente significativas en la motivación social. Por tanto, el grupo experimental parte de un mayor grado de motivación antes de comenzar la intervención.

Tabla 1

Equivalencia inicial (pre-test) de los grupos control y experimental en motivación.

GRUPO	p	r
INTRINSECA_PRE	EXPERIMENTAL	0,000
	CONTROL	
EXTRINSECA_PRE	EXPERIMENTAL	0,003
	CONTROL	
SOCIAL_PRE	EXPERIMENTAL	0,377

CONTROL		
MOTIVACION_TOTAL_PRE	EXPERIMENTAL	0,000
CONTROL		

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos en la variable motivación en los grupos (control y experimental) después de llevar a cabo la intervención, es decir, los resultados obtenidos en la prueba post-test. En esta se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas en motivación intrínseca (p valor = 0,009 con un tamaño del efecto muy grande = 0,899), extrínseca (p valor = 0,000 con un tamaño del efecto grande = 0,678), social (p valor = 0,001 con un tamaño del efecto grande = 0,557) y total (p valor = 0,000 con un tamaño del efecto muy grande = 0,893) en el grupo experimental. Por tanto este grupo, aunque partía con un mayor grado en todas las dimensiones de motivación con respecto al grupo control, después de la intervención el tamaño de esas diferencias ha aumentando en más de un 40% en la motivación intrínseca y total, ha sido algo más en la motivación social que ha pasado a ser significativamente distinta entre los grupos y la motivación extrínseca ha cambiado el sentido de las diferencias, ahora es el grupo de control el que tienen mayor puntuación.

Tabla 2

Comparación en los niveles finales de motivación de los grupos control y experimental.

GRUPO	p	r
INTRINSECA_POS	EXPERIMENTAL	0,009
	CONTROL	
EXTRINSECA_POS	EXPERIMENTAL	0,000
	CONTROL	
SOCIAL_POS	EXPERIMENTAL	0,001
	CONTROL	
MOTIVACION_TOTAL_POS	EXPERIMENTAL	0,000

Finalmente, en la Tabla 4 se presentan los cambios de motivación antes y después de la

intervención, de forma diferencias para los grupos de control y experimental. En la primera parte de esta se puede observar que existen cambios estadísticamente significativos en la motivación de los sujetos del grupo experimental, aumentando positivamente un 93,08% de los casos en intrínseca, el 59,62% de los estudiantes han mejorado su motivación social. Sin embargo, en el 81,98 % de los casos ha disminuido su nivel de motivación extrínseca. Por tanto, a nivel general, existe una mejora en la motivación que han trabajado con una metodología constructivista. En cambio, en el grupo control no existen diferencias estadísticamente significativas en las diferentes dimensiones, excepto en la motivación social que mejora en un 25,65% de los casos. Por lo tanto, tras la intervención el 76,47% del grupo experimental ha mejorado su motivación total. En cambio, en el grupo control ha mejorado el 33,63% de los sujetos y ha empeorado el 41%, sin que suponga un cambio significativo.

Tabla 3

Comparación en los cambios en motivación entre pre-test y pos-test en función del grupo.

Ítems	Frecuencia	Desviación típica
GRUPO EXPERIMENTAL	INTRÍNSECA_TOTAL	93,08
	EXTRINSECA_TOTAL	81,98
	SOCIAL_TOTAL	59,62
	MOTIVACIÓN TOTAL	76,47
GRUPO CONTROL	INTRÍNSECA_TOTAL	0,10
	EXTRINSECA_TOTAL	0,25
	SOCIAL_TOTAL	25,65
	MOTIVACIÓN TOTAL	33,63

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos han permitido alcanzar el objetivo fundamental de este estudio, es decir, se ha comprobado el efecto de una metodología de enseñanza constructivista sobre la motivación de los discentes en la etapa de Educación Primaria, en comparación con la metodología de enseñanza constructivista, demostrando que una metodología constructivista provoca un mayor grado de motivación en los alumnos que la aplicación de una metodología tradicional. A continuación, se establecen las conclusiones más relevantes derivadas de este estudio en vistas a los resultados obtenidos:

En un primer momento, se ha podido observar que el grupo experimental parte de un mayor

grado de motivación, respecto al grupo de control, antes de la intervención (prueba pre-test). Esto podría deberse a que los docentes de las aulas que trabajaron con la metodología constructivista, trabajan con una metodología basada en proyectos (ABP) que conlleva desarrollar actividades manipulativas y consolidar los conocimientos adquiridos con fichas de trabajo. Sin embargo, no han presentado diferencias estadísticamente significativas en la motivación social. Esto puede deberse al carácter de los ítems que forman esta dimensión, pues hacen referencia al comportamiento y a la relación docente-discente y viceversa. De igual modo, una metodología tradicional conlleva mayor disciplina que la metodología constructivista (Campos, 2014).

Después de la intervención, las diferencias en motivación que había inicialmente entre los grupos han aumentado: se registra más motivación total, más intrínseca y social a favor del experimental y un gran cambio en la motivación extrínseca, que disminuye significativamente. Sin embargo, el grupo control no muestra diferencias estadísticamente significativas en ninguna dimensión de la motivación.

Por último, se han observado grandes cambios entre las pruebas pre-test y pos-test. En el grupo experimental han mejorado su motivación total. Sin embargo, en el grupo control hay más casos que cuyo nivel de motivación intrínseca disminuye que casos en los que aumenta (el 33% frente al 37% aproximadamente), la metodología tradicional no producido cambios significativos en esta dimensión. Así mismo, en el grupo experimental más del 90% de los casos han disminuido su nivel de motivación extrínseca. Esto quiere decir que los alumnos han necesitado menos refuerzos y recompensas para hacer las actividades propuestas y que, por tanto, la motivación que les ha llevado a realizar las actividades ha sido la intrínseca. Este hecho refleja que las actividades realizadas a través de un enfoque constructivista suscitan más motivación intrínseca en los participantes y por tanto, no requiere de factores extrínsecos (recompensas materiales o sociales) para promover el interés por el aprendizaje (Sanz et al., 2015). Finalmente, la motivación social ha mejorado en los dos grupos. Esto puede deberse a la disciplina y el enciclopedismo que conlleva la metodología tradicional (citado en Campos, 2014, p.9).

Llegados a este punto de la investigación se concluye que la motivación es mayor cuando los alumnos trabajan con actividades experimentales, vivenciales y manipulativas aplicadas en base a una metodología constructivista, donde el niño es el principal protagonista del propio proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, como afirma Freire (2011) la motivación del niño en dicho proceso aumenta trabajando de forma experimental y manipulativa en la naturaleza, al mismo tiempo que potencia en los alumnos un aprendizaje constructivista

Se ha demostrado, por tanto, el efecto de mejora en los niveles de motivación producido por una metodología de enseñanza constructivista. Estos resultados pueden considerarse una demostración a pequeña escala de la adecuación de esta metodología en la etapa de Educación Primaria. Por este motivo, se recomienda el desarrollo de contenidos desde esta perspectiva. Por tanto, se debe promover una enseñanza basada en la aplicación de este tipo de enfoques, que permita desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el que se promueva el interés del niño, a

través de un papel más activo, y por consiguiente aumente el grado de motivación.

Al hablar de metodologías, es importante también hacer alusión a la falta de formación en los docentes en relación a las diferentes metodologías que se pueden llevar a cabo para abordar los diferentes contenidos en el aula de Educación Infantil. Si por algo la Educación Primaria no ha cambiado, es porque la educación en los grados de formación de docentes tampoco ha cambiado (Vílchez y Escobar, 2014). Por este motivo, los docentes deben seguir formándose a lo largo de su vida para poder crear en los alumnos aprendizajes significativos, enseñándoles a desarrollar el pensamiento auto-crítico y abordando procesos y actitudes de carácter práctico. Así mismo, parece necesario reforzar y potenciar la formación metodológica de maestros de etapas de Educación Básica durante su formación en el grado.

En relación a las limitaciones que se han presentado en este estudio empírico, se han de destacar aquellas que surgieron antes, durante y después de la aplicación del mismo y tras analizar los resultados obtenidos.

Respecto al instrumento de medida de la motivación, aunque ha pasado por un estudio de validez de contenido y se ha probado su fiabilidad a través de aplicaciones anteriores, necesita seguir mejorándose. No existen test de motivación adaptados a esta etapa educativa y la validación de una escala de estimación necesita un análisis psicométrico más profundo que demanda mayor cantidad de muestra.

La selección muestral ha sido intencional y con unas características contextuales particulares, por tanto, la validez externa necesita mejorarse. Aun así, considerando este problema, los resultados encontrados muestran grandes efectos provocados por la metodología utilizada.

En síntesis, el trabajo realizado aporta información útil para reconsiderar posibles medidas orientadas a la mejora de la motivación en los alumnos de Educación Infantil a través de la metodología constructivista, pues no se debe olvidar que la motivación facilita aprendizaje (Tapia, 1997).

REFERENCIAS

- Blanco, F. J. (2017). *Evaluación de la Motivación Académica en Niños de Primer Ciclo de Educación Infantil*. (Tesis doctoral). Universidad de León.
- Casas, J. Repullo, J.r. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadísticos de los datos (I). *Revista Electronica de la Red de Investigación Educativa (ieRed)*, 31 (8), 526-530.
file:///C:/Users/Pc/Downloads/13047738_S300_es.pdf
- Colmenar, C. (1991). Las escuelas de primaria en España durante el Siglo XIX: su desarrollo en la época de la restauración. *Redined (revista universitaria)*, 10, (89-105).

http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/23217/1991_HistoriaEducaci%C3%B3n_10_4_COLMENAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Coloma, C.R. y Tafur, R.M. (1999). El constructivismo y sus implicaciones en Educación. *Revista Educación*, 8, (16). <file:///C:/Users/Pc/Downloads/Dialnet-EIConstructivismoYSusImplicanciasEnEducacion-5056798.pdf>

Dorado, M.A. (1984). Reglamentación de la Educación de párvulos en España (1876-1900). Significado de las reformas de Albareda y de Pidal. *Anales de Pedagogía*, 2, 29-55.

Freire, H. (2011). *Educar en verde. Ideas para acercar a niños y niñas a la naturaleza*. GRÁO.

Hernández, M. L., y González, M. A. (2015). La motivación en el aula: estrategia esencial para mejorar el aprendizaje en la escuela primaria. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (55), 1-10. <http://atlante.eumed.net/motivacion-aula/>

Larrañaga, A. (2012). *El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje*. (Trabajo de fin de máster). Universidad Internacional de La Rioja, Bilbao. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/614/Larra%C3%B1aga%20Ane.pdf?sequence=1>

López, O. y Ruiz, C. (2010). *Psicología de la Educación para maestros de Educación Primaria*. Diego Marín.

McClelland, D. (1989). *Estudio de la motivación humana*. NARCEA.

Muñoz, M.E (2015). *La importancia del aprendizaje constructivista y la motivación en el aula de infantil*. (Trabajo de fin de grado). Universidad Internacional de la Rioja, Madrid. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3313/Mar%C3%ADa%20Elena%20Mu%C3%B1oz%20Garijo.pdf?sequence=1>

Palomo del Blanco, M.P. (2014). El autoconcepto y la motivación escolar: una revisión bibliográfica. *INFAD, Revista de Psicología*, 6 (1), 221-228. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349851790026.pdf>

Sánchez de Gallardo, M., y Pirela, L. (2006). Motivaciones sociales y rendimiento académico en estudiantes de educación. *Revista de Ciencias Sociales*, 12(1), 158-172. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131595182006000100013

Santaella, E., y Martínez, N. (2017). La Pedagogía Freinet como alternativa al método tradicional de

la enseñanza de las Ciencias. *Profesorado*, 360-372.
https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/viewFile/62510/pdf_34

Sanz, M.T., Menéndez, F.J., Rivero, M.P. y Conde, M. (2015). *Psicología de la motivación: teoría y práctica*. Madrid: Editorial Sanz y Torres.: <https://www.scribd.com/doc/182928838/Psicologia-de-la-Motivacion>

Serrano, J.M y Pons, R.M (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en Educación. *REDIE (Revista electrónica de investigación educativa)*, 13, (1), 1-27.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412011000100001&lng=es&tlng=es.

Tapia, A. (1997). *Motivar para el aprendizaje. Teoría y estrategias*. EDEBÉ.

Vílchez, J. E., y Escobar, T. (2014). Uso de laboratorio, huerto escolar y visitas a centros de naturaleza en Primaria: Percepción de los futuros maestros durante sus prácticas docentes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13(2).
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_2_6_ex840.pdf



DELOS. DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

D I C E latindex IDEAS EconPapers Dialnet ÍNDICES CSIC MIAR Sucupira

ESTUDIO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LAS PRINCIPALES PLAZAS Y GLORIETAS DE LA CIUDAD DE MURCIA

María del Mar Durán del Amor

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia
0000-0002-2913-4083
mariamar.duran@um.es

Antonia Baeza Caracena

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia
0000-0002-8207-0453
abaeza@um.es

Mercedes Llorens Pascual del Riquelme

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia
0000-0003-3983-9922
llorens@um.es

Daniel Cruz López

Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Murcia
daniel.cruzl@um.es

Correspondencia: mariamar.duran@um.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

María del Mar Durán del Amor, Antonia Baeza Caracena, Mercedes Llorens Pascual del Riquelme y Daniel Cruz López (2021): "Estudio de contaminación atmosférica en las principales plazas y glorietas de la ciudad de Murcia", Revista DELOS, (Especial noviembre 2021). En línea: <https://www.eumed.net/es/revistas/delos/especial-nov-21/estudio-contaminacion>

RESUMEN

Este trabajo se centra en el estudio de la contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno (NO_2) y materia particulada de 10 y 2.5 micras (PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$), en las rotondas o plazas más transitadas de la ciudad española de Murcia. Las 5 plazas a estudio seleccionadas han sido la Plaza Circular, Cruz Roja e Ingeniero de la Cierva y la glorieta de unión entre Abenarabi-Juan Carlos I y Reino de Murcia-Juan Carlos I y se han ubicado alrededor de 80 puntos de medida en cada plaza siguiendo una estrategia de muestreo en forma de espiral. Los niveles de concentración de NO_2 , PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ en cada uno de esos puntos se han determinado a través del dispositivo portátil Flow 2.0. A partir de estos valores experimentales, mediante el software Surfer, se han elaborado mapas de concentración de cada día, plaza y compuesto, permitiendo evaluar el comportamiento y la distribución de los contaminantes, y, teniendo en cuenta los valores límite de exposición, se han identificado posibles zonas de riesgo, cuantificando el nivel excedido y proponiendo estrategias de mitigación. Por otro lado, con el fin de establecer un posible patrón de comportamiento para cada contaminante, se normalizan todos los datos de contaminación de cada plaza y se realiza un estudio

estadístico (ANOVA) comprobando la existencia, o no, de diferencias significativas entre las concentraciones. Finalmente, se ha analizado la contribución de las fuentes biogénicas, como los episodios de polvo sahariano, en la materia particulada.

Palabras clave: Dióxido de nitrógeno, materia particulada, contaminación atmosférica, contaminación urbana, plazas, exposición personal, mapeo.

STUDY OF ATMOSPHERIC POLLUTION IN THE MAIN SQUARES AND ROUNDABOUTS OF THE CITY OF MURCIA

ABSTRACT

This work focuses on the study of air pollution by nitrogen dioxide (NO₂) and particulate matter of 10 and 2.5 microns (PM₁₀ and PM_{2.5}), in the busiest roundabouts or squares of the Spanish city of Murcia. The 5 places selected for the study were Plaza Circular, Cruz Roja and Ingeniero de la Cierva and the roundabout between Abenarabi-Juan Carlos I and Reino de Murcia-Juan Carlos I. Around 80 measurement points were located in each square following a spiral sampling strategy. The concentration levels of NO₂, PM₁₀ and PM_{2.5} at each of these points were determined using the Flow 2.0 portable device. From these experimental values, using the Surfer software, concentration maps were elaborated for each day, square and compound, allowing the evaluation of the behaviour and distribution of the pollutants, and, taking into account the exposure limit values, possible risk areas were identified, quantifying the level exceeded and proposing mitigation strategies. On the other hand, in order to establish a possible behaviour pattern for each pollutant, all the pollution data for each square were normalized and a statistical study (ANOVA) was carried out to verify the existence, or not, of significant differences between concentrations. Finally, the contribution of biogenic sources, such as Saharan dust episodes, to particulate matter was analyzed.

Keywords: Nitrogen dioxide, particulate matter, atmospheric pollution, urban pollution, squares, personal exposure, mapping.

INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica es uno de los problemas ambientales más importantes en la actualidad. El desarrollo exponencial de las zonas urbanas y el aumento de la emisión por fuentes estacionarias y móviles ha dado lugar a un crecimiento de los niveles de contaminantes en el aire. Dicha contaminación se representa principalmente por cuatro contaminantes: dióxido de nitrógeno (NO₂), materia particulada de diámetro equivalente inferior a 10 y 2.5 micras respectivamente (PM₁₀ y PM_{2.5}) y Ozono (Dédélé et al., 2019).

El tráfico es uno de los principales focos de contaminación en las ciudades. La emisión de PM y gases del propio escape del motor, la formación de contaminantes secundarios a partir de las emisiones primarias o la generación de polvo suspendido en el aire por el desgaste de los frenos,

neumáticos y de la superficie de carretera, son algunas de las formas en las que los vehículos contribuyen a la contaminación urbana. Por ello, autores como Harrison et al. en 2020 pusieron de manifiesto la necesidad de tener en cuenta la naturaleza de la ciudad, a la hora de gestionar la calidad del aire.

Durante este último año, el confinamiento domiciliario impuesto a causa de la pandemia por COVID-19 redujo significativamente la movilidad de la ciudadanía. Esto ofreció una oportunidad excepcional para comprobar la contribución de las actividades humanas, el tráfico o la producción industrial a la contaminación. Donzelli et al. en 2021 llevaron a cabo un estudio en la ciudad de Valencia, en el que se evaluaban los niveles de PM₁₀, PM_{2.5} Y NO₂ en el periodo de confinamiento. Tras el análisis de los datos, se comprobó que las medidas de bloqueo supusieron una disminución significativa de las concentraciones de PM entre un 40 y 60% y de NO₂ entre un 35 y 67%. En otras ciudades, las concentraciones de PM_{2.5} y NO₂ llegaron a reducirse hasta en un 80% (He et al., 2021).

Desde el punto de vista de la salud humana, la contaminación atmosférica es responsable de una gran variedad de patologías (Szyszkowicz et al., 2020). Varios estudios han investigado la asociación entre la exposición a los contaminantes y enfermedades cardíacas o atópicas, inflamaciones, alergias, problemas respiratorios... tanto en niños como en adultos, e incluso problemas psicológicos.

Wang et al. en 2020 observaron que un aumento de 10 µg/m³ de PM₁₀ y PM_{2.5} en un intervalo de tres días, incrementó las hospitalizaciones por neumonía en adultos, un 0,19% por PM₁₀ y 0,31% por PM_{2.5}. Dédelé et al. en 2019 analizaron el porcentaje de personas con enfermedades alérgicas relacionadas con la exposición a PM₁₀, siendo del 8,2%, y observaron una prevalencia de casos de alergia y un incremento en el riesgo con el aumento de PM₁₀. Chen et al. en 2021 realizaron una investigación sobre la conjuntivitis, comprobando que los vasos sanguíneos y tejidos linfoides son afectados con facilidad por la contaminación del aire, especialmente por el NO₂, aumentando así la posibilidad de inflamación de la conjuntivitis. Qibin et al. en 2019 con PM_{2.5} y Greenberg et al. en 2017 con NO₂, realizaron una evaluación de la exposición de estos contaminantes y la función de los pulmones en adultos con asma, encontrando que la exposición a elevadas concentraciones de estas sustancias aumentaba el riesgo de hospitalización por asma. Han et al. en 2021 confirmaron que existe una correlación positiva entre la exposición de contaminación del aire por tráfico y el asma infantil, ya que los resultados indicaban que la PM_{2.5}, el NO₂ y el Benceno aumentaban el riesgo de desarrollar asma infantil.

Por último, se ha demostrado cómo la contaminación también puede influir en enfermedades psicológicas como la ansiedad, la depresión y el suicidio (Szyszkowicz et al. 2020). La PM_{2.5} representa el contaminante con la mayor asociación significativa a los trastornos de salud mental. Chen et al. en 2021 investigaron la influencia que tienen varios factores económicos y el desarrollo urbano y ambiental de una ciudad sobre la ansiedad de la población. Tras analizar y controlar varios factores económicos como el PIB de la región, el precio promedio anual de las viviendas, el grado de urbanización... en el ámbito ambiental, la variable destacada fue el nivel de PM_{2.5}, resultando el

contribuyente más significativo en los índices de ansiedad. Por otro lado, también se han encontrado evidencias que relacionan la PM_{10} con la agravación de la salud mental, concluyendo que una exposición a elevados niveles de PM_{10} intensifica la depresión en ancianos y el estrés mental (Jung et al., 2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, la contaminación atmosférica constituye un riesgo evidente para la población. Por ello, es necesario implantar planes de control y medidas de mitigación que protejan la salud humana de los ciudadanos, además de una educación sanitaria de acciones preventivas adecuadas para ayudar a los ciudadanos vulnerables a afrontar esta situación (Chen et al., 2021). En España, como herramienta legislativa, se establece el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire. En él, se define el Valor Límite Ambiental (VLA) de cada contaminante (Tabla 1), es decir, la concentración máxima permitida a la que un ciudadano puede estar expuesto sin suponer un riesgo para su salud (BOE, 2011).

Tabla 1

Valores límites ambientales establecidos en el Real Decreto 102/2011 (BOE, 2011).

Contaminante		Periodo de promedio	Valor Límite
PM₁₀	Valor límite anual	1 año	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM_{2.5}	Valor límite anual	1 año	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
NO₂	Valor límite horario	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ no puede superarse en más de 18 ocasiones por año
	Valor límite anual	1 año	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Nivel crítico	1 año	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

La finalidad de este proyecto es, por tanto, estudiar en detalle la contaminación atmosférica a causa del NO_2 , la PM_{10} y la $PM_{2.5}$ en las plazas y glorietas más transitadas de Murcia. En primer lugar, se seleccionarán las plazas y glorietas a estudiar de la ciudad de Murcia, atendiendo a los criterios de mayor densidad de tráfico, y se ubicarán los diferentes puntos de muestreo. A continuación, se elaborará una estrategia de muestreo adecuada que permita la medida de la concentración del NO_2 , la PM_{10} y la $PM_{2.5}$ en cada punto de la forma más representativa posible. Con los datos experimentales se elaborarán los mapas de concentración para cada plaza, día y contaminante con el fin de conocer los niveles de concentración, las características de dispersión y la evolución de los tres contaminantes en los espacios seleccionados, identificando, los principales focos de emisión y analizando los factores que influyen en su comportamiento como la radiación o la materia biogénica. Además, se realizará una normalización de los valores medidos y se aplicará un test estadístico ANOVA para evaluar la existencia, o no, de diferencias significativas entre los niveles de concentración medidos en los distintos días de muestreo para cada contaminante y poder establecer un patrón de comportamiento. Finalmente, se comprobarán si se superan los valores límite de exposición establecidos en la legislación (VLA) (BOE, 2011), de este modo, se establecerá si existe un potencial riesgo para la salud humana y se propondrán acciones de mejora para reducir los niveles de contaminación de las plazas y rotondas que sean necesarias.

MATERIAL

Datos de tráfico

El Servicio de Tráfico y Transporte del Ayuntamiento de Murcia ha proporcionado el informe de tráfico anual actualizado de la ciudad. En este documento se recopilan los datos de Intensidad Media de Tráfico Diaria (IMD) de todas las principales calles de Murcia. El registro del número de vehículos que pasa por cada calle se realiza mediante unas espiras electromagnéticas instaladas bajo el asfalto (Pyramid Consulting, 2018).

Flow 2.0, air pollution sensor

Para medir los niveles de contaminación del aire, se utilizó el medidor portátil de calidad del aire Flow 2.0, versión v2018, diseñado por Plume Labs en colaboración con el estudio Frog (Plume Labs, s.f.a). Es capaz de medir, cada minuto, los índices de calidad del aire (AQI) y el nivel de concentración en el aire de diferentes contaminantes: dióxido de nitrógeno (NO₂) y compuestos orgánicos volátiles (VOCs) en ppb (v/v) y Materia Particulada igual o inferior a 10, 2.5 y 1 micras (PM₁₀, PM_{2.5} y PM₁, respectivamente) en µg/m³.

Flow 2.0 debe estar vinculado a un teléfono móvil a través de una aplicación. Esto permite el seguimiento en tiempo real de los índices de calidad de todos los contaminantes en la pantalla del dispositivo mientras se registran en la plataforma junto con los niveles de concentración de aire medidos. Una vez finalizado el muestreo, todos los datos pueden exportarse en formato de hoja Excel a una cuenta de correo electrónico vinculada al dispositivo para su tratamiento. Este archivo excel contiene el AQI medido y las concentraciones de los contaminantes con su correspondiente fecha, hora y ubicación geográfica. (Plume Labs, s.f. b).

Software: Surfer, para Windows

Se utilizó el programa informático "Surfer" para Windows, desarrollado por la empresa "Golden Software" para el modelado, análisis y elaboración de los mapas de concentración bi y tridimensionales y para el cálculo del área de riesgo en cada plaza (Surfer 8, 2002).

METODOLOGÍA

Selección de plazas estudio

Para la selección de las plazas a estudiar, con ayuda de los datos de tráfico, se comparan y se escogen las calles de mayor IMD, es decir, con el mayor número de vehículos que circulan por la calle en un día. Teniendo en cuenta que no se produce el mismo tránsito de vehículos cada día, se realiza un IMD semanal, este es una media de todos los días de la semana (Anexo I).

Tabla 2

Clasificación de las calles con mayor intensidad media diaria semanal de vehículos de Murcia.

Calles	IMD Semanal
Avenida Primero de Mayo I	35627
Avenida Reino de Murcia I	31748
Calle Floridablanca	27839
Avenida Teniente Flomesta	26273
Avenida General Primo de Rivera	25878
Ciudad de Almería	22888
Juan Carlos I	21889
Primero de Mayo	18914
Infante Juan Manuel	18414
Abenarabi	17725

Conociendo las calles con mayor IMD (Tabla 2), se comprueba si algunas de ellas contienen una plaza o afluyen a la misma glorieta. De esta forma, las cinco plazas elegidas para el estudio han sido: Plaza Circular, Plaza Abenarabi – Juan Carlos I, Plaza Cruz Roja, Plaza Reino de Murcia- Juan Carlos I y Plaza Ing. De la Cierva.

Figura 1

Localización de las plazas estudiadas en la ciudad de Murcia.



Estrategia de muestreo/ Metodología de medida

A la hora de ubicar los puntos de medida y la estrategia de muestreo en cada plaza, teniendo en cuenta la geometría de las plazas, la forma más eficaz de medir es en forma de espiral desde el interior hacia el exterior de la plaza. El muestreo se inicia en el centro de la plaza (punto 1) y se va rodeando hasta llegar al anillo exterior, de este modo se consigue medir de forma casi simultánea en toda la plaza y obtener unas medidas lo más representativas posibles y distribuidas homogéneamente.

Cada plaza se midió en tres ocasiones a la misma hora y el mismo día de la semana para mantener un mayor control y homogeneidad en el flujo de vehículos, coincidiendo con el momento en que el tráfico tenía mayor incidencia. Además, se evitaron periodos festivos y condiciones atmosféricas adversas como viento intenso, humedad o lluvia.

La humedad y lluvia desplaza los contaminantes al suelo, obteniendo un valor menor del

esperado y el viento desplaza los contaminantes en la dirección predominante provocando un perfil más concentrado en la zona donde se orienta el viento y menor en la que no, independientemente del comportamiento dispersivo o de las características de emisión. También se han evitado gasolineras en las proximidades, ya que según Morales Terrés et al. en 2010 las gasolineras son una fuente importante de contaminantes VOCs que pueden alterar los valores de concentración en un radio en torno a 40 metros de diámetro.

Las medidas se realizaron durante los meses de febrero y marzo, ya que, junto con octubre y noviembre, son los meses más representativos de la situación media anual (Durán et al, 2020). En este periodo se consigue evitar temperaturas excesivamente elevadas, que se produzca con mayor frecuencia la inversión térmica y el cielo suele estar despejado, con poca probabilidad de precipitaciones y el viento en calma.

En base a los criterios descritos anteriormente, se establecen los puntos de muestreo para las cinco plazas (Figura 2) y la planificación para las medidas de las plazas, en función del día y la hora de mayor densidad de tráfico (Tabla 3).

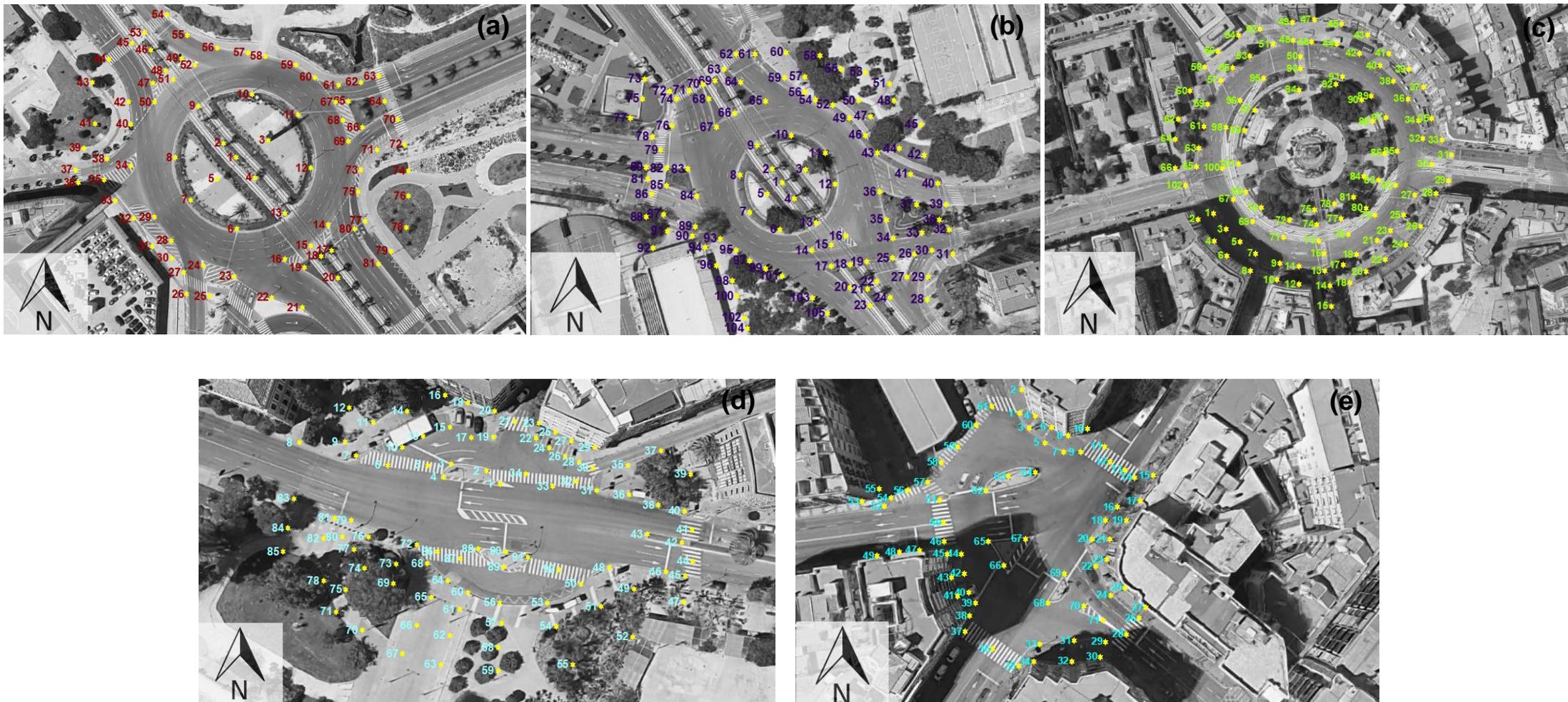
Tabla 3

Plan de medida de las plazas.

Horario	Plaza
Lunes 8 AM	Plaza Reino de Murcia- Juan Carlos I
Martes 8AM	Plaza Abenarabi – Juan Carlos I
Miércoles 2PM	Plaza Cruz Roja
Jueves 8AM	Plaza Ing. De la Cierva
Viernes 2PM	Plaza Circular

Figura 2

Ubicación de los puntos de muestreo de la plaza Reino de Murcia –JCI (a), Abenarabi – JCI (b), Plaza Circular (c), Plaza Cruz Roja (d) y Plaza Ingeniero de la Cierva (e).



Elaboración de mapas de concentración

Los mapas concentración de NO₂ y PM de 10 y 2.5 micras se han elaborado a partir de las medidas de los niveles de los contaminantes obtenidas con los dispositivos Flow 2.0 empleando el programa informático Surfer.

Inicialmente, se parte de un plano de la plaza a estudiar, obtenido desde el satélite de Google Maps, sobre el que se sitúan los puntos de muestreo, de modo que cada punto tendrá un valor de coordenadas espaciales X e Y determinadas y un valor experimental de contaminante. A partir de esta información, el programa elabora una malla regular sobre el plano con un número de celdillas y dimensiones fijos, dependiendo del número de intervalos en los que se dividan los ejes X e Y. Cada nodo de la malla creada tendrá un valor de concentración de contaminante, interpolado a partir de los valores experimentales medidos en la plaza según el método matemático definido previamente en Surfer y permitirá la elaboración de un mapa de concentración de contorno bidimensional y/o tridimensional compuesto por diferentes superficies de igual valor de nivel de NO₂, PM₁₀ y PM_{2.5}.

Para este estudio, se aplica el método de interpolación "Radial Basic Multiquadric". Este modelo establece que la concentración varía linealmente con la distancia desde un foco en dirección radial, moderando la unión entre nodos de igual concentración, mediante un parámetro R. Así, para n puntos de muestreo, la concentración interpolada para cada uno de los nodos de la malla viene dada por la siguiente expresión:

$$C = \sum_{i=1}^n \frac{\frac{C_i}{\sqrt{h_{ij}^2 + R^2}}}{\frac{1}{\sqrt{h_{ij}^2 + R^2}}} \text{ Eq.1}$$

Donde:

C: Valor de concentración interpolado para un nodo de la malla regular (predicción).

C_i: Valor de concentración medido en el *i* de muestreo adyacente.

h_{ij}: Distancia entre el nodo de la malla y el dato asociado al punto *i* medido.

n: Número total de puntos de medida.

R: Parámetro de unión entre nodos de igual concentración

Con esta metodología se elaborarán dos tipos de mapas. Por un lado, se obtendrán mapas de concentraciones de contorno bidimensional para todas las plazas estudiadas, representando los valores de NO₂, PM₁₀ y PM_{2.5} medidos en ppb v/v y µg/m³ y, en algunos casos, los valores normalizados. Y, por otro lado, mapas de concentraciones tridimensionales de aquellas plazas que presenten una distribución simétrica-radial de los contaminantes con la intención de verificar la existencia de un perfil parabólico-radial de concentración.

En la representación de los mapas se ha empleado escalas de colores, asociando cada color con un valor de concentración, esto facilita visualizar las diferentes zonas y focos, y conocer cualitativamente los niveles de concentración. Para cada contaminante, la escala y su viraje se limita

en distinto valor (Tabla 4).

Tabla 4

Escala de colores de los diferentes contaminantes utilizada en los mapas de concentración.

NO ₂ (ppb)		PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2.5} (µg/m ³)	
0	Blanco	0	Blanco	0	Blanco
10	Azul	10	Azul	5	Azul
30	Verde	30	Verde	10	Verde
70	Amarillo	50	Amarillo	15	Amarillo
110	Rojo	80	Rojo	20	Rojo
150	Lila	120	Lila	25	Lila
180	Negro	150	Negro	30	Negro

Nota. Los valores en rojo representan los valores límites diarios establecidos por el Real Decreto 102/2011, estos se han tomado como referencia para el cálculo de la Superficie de riesgo.

Normalización de los valores de concentración y estudio estadístico ANOVA

Cada semana, el rango de valores de contaminante que se obtiene para un mismo contaminante y en la misma plaza es diferente debido a los numerosos factores que influyen en el estudio. Por ello, se realiza una normalización de los datos de concentración de los contaminantes obtenidos en las mediciones, ajustando los datos experimentales en diferentes escalas respecto a una escala común, y, posteriormente, se aplica un estudio estadístico ANOVA para evaluar cuantitativamente la similitud de las medidas de concentración obtenidas entre los tres días de medición.

Normalización por Máximos y Mínimos:

El ajuste de las concentraciones (C) se hace a partir de los valores máximo (C_{max}) y mínimo (C_{min}) registrado en las diferentes semanas. Este cálculo se basa en una escala [0, 1], el máximo representa el 1 y el mínimo el 0, mediante la siguiente ecuación se calcula el valor de cada concentración adaptada a dicha escala (C_{N_{max/min}}):

$$C_{N_{max/min}} = \frac{C - C_{min}}{C_{max} - C_{min}} \quad \text{Eq.2}$$

Normalización por Percentil 90 y 10:

La normalización se lleva a cabo mediante la asignación de percentiles 10 (C_{per10}) y 90 (C_{per90}). Los percentiles 10 y 90 se definen como el valor de la variable que deja inferiores o iguales a estos las 10/100 ó 90/100 respectivamente (Arduy et al., 1993). En este caso, para adaptar las concentraciones (C) se hará uso del percentil 90 y 10. Este método, se utiliza cuando se encuentran anomalías o picos de valores máximos y mínimos (outlayers) que pueden afectar a la comparación de los datos al distorsionar en exceso la distribución de los niveles. Este cálculo no se basa en una escala de números enteros, sino [<0 , >1], debido a los valores no incluidos, y los valores de C_{N_{Per}} se obtienen de análoga a C_{N_{max/min}} con siguiente expresión:

$$C_{NPER} = \frac{C - C_{PER10}}{C_{PER90} - C_{PER10}} \quad \text{Eq.3}$$

Una vez calculados los distintos valores de concentración normalizada se aplica el estudio estadístico ANOVA (análisis de varianza de un factor) para las tres semanas. El test ANOVA proporciona un factor F de Fisher-Snedecor y un valor crítico de F en función de las características de nuestros datos, de modo que si $F \leq F_{crítico}$ no hay diferencias significativas entre las medidas y, por el contrario, si $F > F_{crítico}$ existen diferencias significativas.

Determinación de la superficie de riesgo de exposición/Cálculo del porcentaje de superficie superior al valor límite de referencia

Dentro de las plazas estudiadas, algunos focos alcanzan valores que exceden el valor límite establecido en la legislación. Para evaluar el riesgo de exposición de los ciudadanos a NO₂, PM₁₀ y PM_{2.5}, se va a determinar qué porcentaje del área total muestreada en cada plaza excede los valores límite de exposición de 110 ppb v/v para NO₂, 80 µg/m³ para PM₁₀ y 20 µg/m³ para PM_{2.5}.

A partir de los mapas de isoconcentraciones bidimensionales, el programa Surfer permite obtener la distribución superficial de concentraciones de la zona evaluada. El software opera entre un valor de concentración del contaminante que introduce el usuario, en este caso 110 ppb v/v para NO₂, 80 µg/m³ para PM₁₀ y 20 µg/m³ para PM_{2.5}, y los dos valores de concentraciones límite (mínimo y máximo) contenidos en la que malla que ha sido creada previamente. Así el programa proporciona dos superficies: la comprendida entre la concentración límite inferior y la introducida por el usuario y la restante, esto es, la incluida entre el valor introducido y la máxima, que será el área de riesgo en este estudio, de forma que la suma de estas dos áreas es la superficie total evaluada (Durán et al., 2020).

$$A_T = A_{i-n} + A_{i-0} \quad \text{Eq.4}$$

Siendo n el valor máximo del contaminante estudiado en cada muestreo (ppb v/v o µg/m³) e i el valor límite de exposición del contaminante estudiado.

Finalmente, tras conocer el área total de la malla y el área correspondiente a todas las zonas que presentan valores iguales o superiores a los valores límite de exposición, se calcula el porcentaje de área expuesta al valor de riesgo de referencia:

$$\%Sup_{riesgo} = \frac{\text{ÁreaValorLímite-MaxValor}}{\text{ÁreaTotal}} 100 \quad \text{Eq.5}$$

El procedimiento se aplicará a todas las plazas y a cada semana por separado. En el momento que en una de las semanas se obtenga un porcentaje de área con niveles superiores al valor límite de exposición, se asumirá que existe riesgo para los residentes y esa plaza se catalogará como zona de riesgo.

Análisis de la materia particulada: cálculo de la contribución de materia biogénica y polvo sahariano

En la primera semana de medida, se presenciaron concentraciones muy elevadas de PM_{10} que se asociaron a un episodio de polvo sahariano. Dada la influencia de este fenómeno en la Materia Particulada, se ha analizado en detalle la composición de este contaminante, tanto cualitativamente mediante la comparación de los mapas de concentración de las tres semanas de medida, como cuantitativamente como se expone a continuación.

El polvo sahariano forma parte de la materia biogénica presente en el aire. Esta, a su vez es un tipo de materia particulada de gran tamaño. Por tanto, es posible obtener la concentración de materia biogénica que forma parte de la PM_{10} por diferencia de los valores experimentales de PM_{10} y $PM_{2.5}$:

$$\text{Materia Biogénica} = PM_{10} - PM_{2.5} \quad \text{Eq.6}$$

Se representan los datos medidos de concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ y los valores calculados de Materia Biogénica y se realiza un ajuste polinómico obteniendo una ecuación que describe la concentración de estos compuestos durante las tres semanas de medida.

$$PM_{10}, PM_{2.5}, \text{Materia Biogénica} = P_6(x) \quad \text{Eq.7}$$

A continuación, se debe estimar el valor de fondo de la Materia Biogénica, que representa la contribución de otras fuentes de tipo biogénico diferente del polvo sahariano. Para ello, se selecciona el rango de datos correspondiente a los niveles de concentración más bajos y estables, y se ajustan a un modelo de tendencia lineal, de forma que:

$$\text{Valor de fondo} = F(x)_{\text{lineal}} = ax + b \quad \text{Eq.8}$$

Finalmente, se calculan los valores de concentración de polvo sahariano para cada punto y día por diferencia entre la ecuación polinómica que representa la Materia Biogénica y la ecuación lineal del valor de fondo. Y se cuantifica la proporción que representa el polvo sahariano en la Materia Biogénica y en el contaminante PM_{10} , mediante la aplicación del cálculo de áreas por integral definida.

$$\text{Polvo Sahariano} = \text{Materia Biogénica}(P_6(x)) - \text{Valor de fondo}(F(x)) \equiv P_6(x) \quad \text{Eq.9}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mapas de niveles concentración de contaminantes

A la hora de estudiar los mapas de concentraciones de forma exhaustiva, por un lado, se analiza cualitativamente para cada contaminante, semana y plaza, la influencia de los siguientes factores en los valores de contaminación:

1. Dispersión radial, estimando la distancia de seguridad (distancia entre el valor de concentración más álgido en la rotonda hasta que se alcanza el valor de fondo).
2. Cruces o calles.
3. Focos puntuales (semáforos, paradas de autobús...).
4. Sumideros (vegetación, parques...).
5. Situaciones anómalas.
6. Distribución e intensidad de tráfico.
7. Dispersión muy buena (alta densidad de tráfico, pero poca contaminación).

Por otro lado, se determinará cuantitativamente la existencia o no de un patrón de comportamiento de los contaminantes en cada plaza, en función del parámetro F obtenido tras comparar las medidas de contaminación normalizadas mediante el test estadístico ANOVA (Tabla 5). Observando los parámetros F de sendos métodos se observa que, si se aplica la normalización por percentiles, en la mayoría de casos, no existen diferencias significativas entre las medidas, debido a que se excluyen los focos puntuales o valores anómalos.

Tabla 5

Resultados de la normalización y aplicación el test ANOVA.

Plaza	Cont.	F Crítico	F (Per)	F(máx/min)	Dif sig (Per)	Dif sig (máx/min)
Reino Murcia-JC I	NO ₂	3,033	3,502	19,649	Si	Si
	PM ₁₀	3,033	1,807	106,227	No	Si
	PM _{2.5}	3,033	2,776	65,424	No	Si
Abenarabi-JC I	NO ₂	3,025	1,826	9,171	No	Si
	PM ₁₀	3,025	0,908	85,482	No	Si
	PM _{2.5}	3,025	1,501	25,352	No	Si
Plaza Cruz Roja	NO ₂	3,029	4,584	44,018	Si	Si
	PM ₁₀	3,029	4,506	61,293	Si	Si
	PM _{2.5}	3,029	2,784	4,202	No	Si
Plaza Ing. De la Cierva	NO ₂	3,039	3,397	2,710	Si	No
	PM ₁₀	3,039	1,958	0,671	No	No
	PM _{2.5}	3,039	2,253	24,701	No	Si
Plaza Circular	NO ₂	3,026	3,324	31,375	Si	Si
	PM ₁₀	3,026	1,355	4,922	No	Si
	PM _{2.5}	3,026	0,377	3,321	No	Si

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)*Plaza Reino Murcia-JC1*

Comparando los tres mapas de la Figura 3 se visualizan discrepancias sobre todo en la

segunda semana. En la Figura 3. b, la distribución es más irregular, una concentración prácticamente nula en la parte superior y un foco de concentración que excede el límite permitido en la parte inferior. Este foco también se observa en la tercera semana y se puede deber a la presencia de semáforos y a los accesos de la calle Juan Carlos I, muy transitada (Tabla 2). Por otro lado, se observa una dispersión radial parcial en la Figura 3. b cuya distancia de seguridad es aproximadamente, de 7.5 metros. En la Tabla 5 el valor de F obtenido por ambos métodos es superior al valor crítico, $F(\text{per}) = 3,502$ y $F(\text{máx}/\text{min})=19,649$, corroborando que las discrepancias encontradas en las medidas son importantes, de modo que se puede afirmar que no existe un patrón de comportamiento en la distribución del contaminante.

Plaza Abenarabi-JC1

Lo más destacable de estos mapas es la dispersión radial parcial observada en la Figura 4. b, donde la distancia de seguridad es aproximadamente de 5 metros. Por otro lado, aparentemente, las medidas guardan una relación en la distribución de los contaminantes: el contaminante tiende a acumularse en la zona este de la rotonda, lo cual se aprecia con mayor claridad en la Figura 4. a y en la 4 c, donde los niveles de concentración son aún mayores. Este comportamiento se debe a la influencia de los cruces y accesos a calles y a la presencia de semáforos. No obstante, en la segunda semana de medida aparece una clara diferencia con respecto a las otras dos: en la parte noroeste de la glorieta se observa un gran aumento en la concentración, llegando a superar los valores límites establecidos, a consecuencia de un atasco provocado por el tranvía que sucedió de forma anómala en el momento del muestreo. Esto explica los valores obtenidos para el valor de F del estudio ANOVA (Tabla 5), por el método de máximos y mínimos existen diferencias significativas ($F(\text{máx}/\text{min})=9,171$), sin embargo, por el método de los percentiles ($F(\text{per})=1,826$), esta anomalía se corrige concluyendo que las diferencias en las medidas no son sustanciales, confirmando la tendencia de acumulación del contaminante en la dirección este.

Plaza Cruz Roja

El contaminante se comporta de forma diferente cada semana debido a la geometría anómala de esta glorieta (Figura 5). Se asemeja mucho a una calle, por lo que el estudio de estructura radial no es aplicable a este caso. Se contemplan focos puntuales asociados a semáforos y en zonas de acceso a la calle y una caída de los niveles de concentración en la zona inferior por influencia de la vegetación, aunque, en la Figura 5.b, la parte inferior también alcanza una concentración superior al valor límite establecido. En la Tabla 5 se comprueba que el valor de F es mayor al valor crítico ($F(\text{per})=4,584$ y $F(\text{máx}/\text{min})=44,018$), los focos particulares presentados en las distintas semanas son bastante relevantes, por lo que, la distribución del contaminante es muy irregular y no es posible encontrar un modelo de comportamiento.

Plaza Ingeniero de la Cierva

En este caso, la glorieta presenta una geometría totalmente cerrada haciendo que factores como la

dirección del viento o las calles de alrededor tengan una influencia crucial en la dispersión de los contaminantes (Figura 6). Es de mayor importancia, conocer si alguna de estas calles se considera como “calle cañón”, caracterizadas por presentar una relación entre su anchura (A) y la altura de los edificios (H) del tipo $A/H < 1$, lo que genera graves problemas de dispersión, entre otros. Teniendo en cuenta las dimensiones de la calle central de esta glorieta, la calle Floridablanca ($A/H=0.80$), efectivamente, se define como calle cañón y va a provocar diferencias notables en el comportamiento del contaminante. En los tres mapas se observa una fuerte influencia por el acceso a calles y por la presencia de semáforos, estos factores se intensifican en la Figura 6. b, donde se puede ver que incluso se sobrepasan los valores límite. Algo a resaltar, es la existencia de un valle de concentración en la zona central de la plaza los tres días de medida. En la Tabla 5 se obtiene que para el caso percentil si existe una diferencia significativa entre las medidas ($F(\text{per})=3,397$), pero en la normalización por máximo y mínimo no ($F(\text{máx}/\text{mín})=2,710$), esto puede deberse a que la distribución de los valores se aproxima más a los extremos o valores álgidos y al valle en la zona central de la plaza, por lo que en el percentil se toma como zona de rechazo parte importante de los valores.

Plaza Circular

En la Figura 7, el NO_2 presenta diferentes niveles de concentración y una dispersión irregular durante los tres días de medida, aunque se visualiza una distribución radial clara con una distancia de seguridad de 5,5 m (Figura 7 c). Numéricamente, se confirma que las diferencias entre las semanas son significativas, ya que el valor de F, en los dos métodos, es superior al valor crítico ($F(\text{per})=3,324$ y $F(\text{máx}/\text{mín})=31,375$) (Tabla 5). Esta desigualdad de comportamiento se debe a la acumulación de tráfico a lo largo de la plaza por la presencia de semáforos y las numerosas entradas y salidas con las que cuenta esta glorieta, ya que, por su ubicación y accesibilidad, es una de las más transitadas de la ciudad de Murcia. Esto puede provocar niveles de contaminación bastante elevados casi en la totalidad de la plaza (Figura 7 a).

Figura 3

Mapa de concentración de NO_2 de la plaza Reino de Murcia – JCI. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

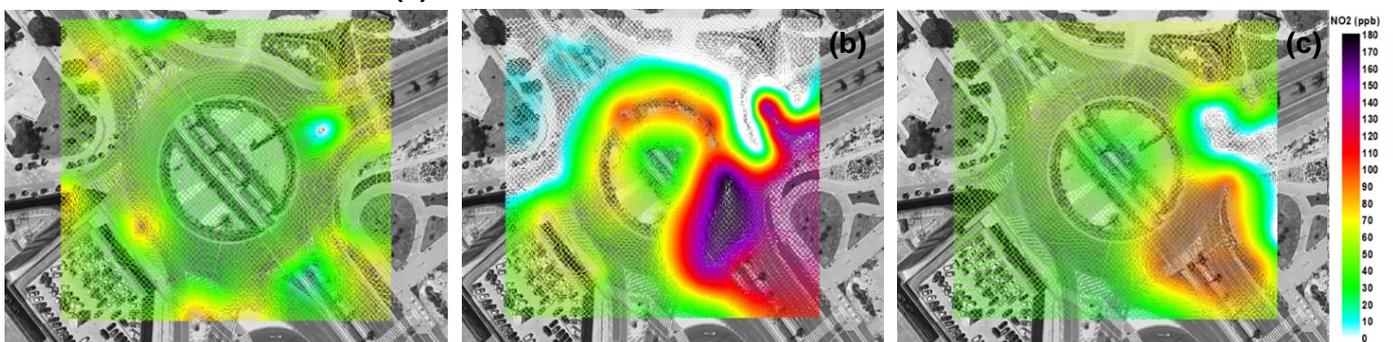


Figura 4

Mapa de concentración de NO₂ de la plaza Abenarabi – JCI. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

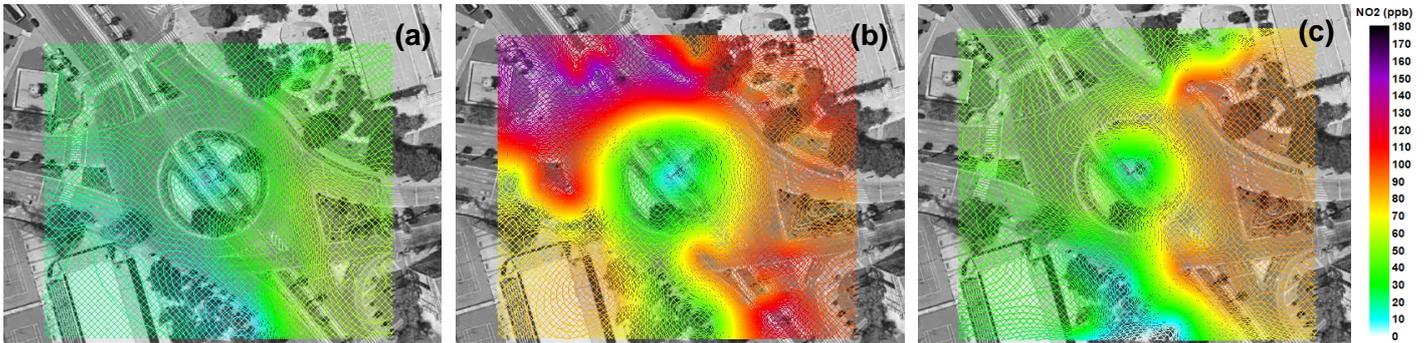


Figura 5

Mapa de concentración de NO₂ de la plaza Cruz Roja. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

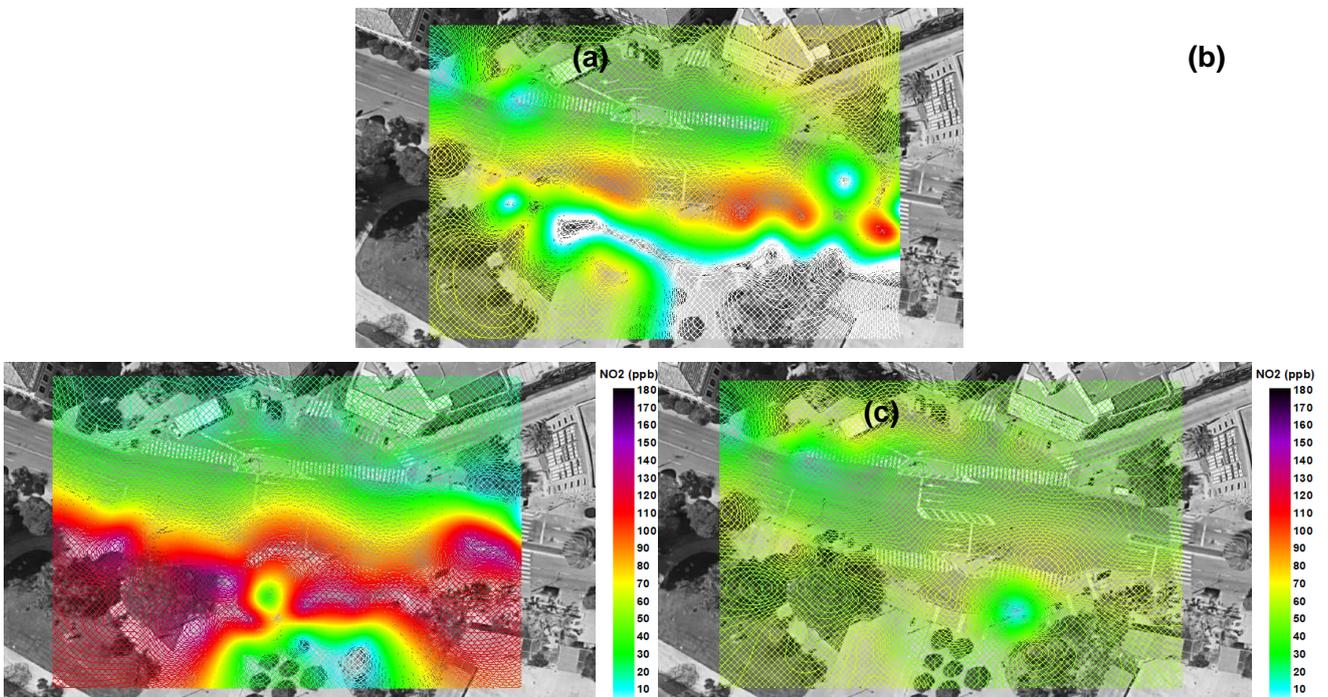


Figura 6

Mapa de concentración de NO₂ de la plaza Ingeniero de la Cierva. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

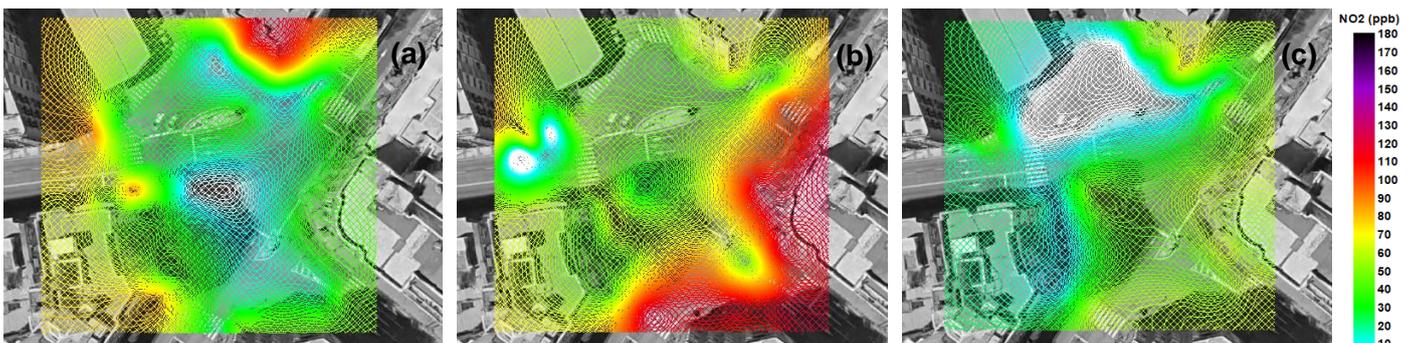
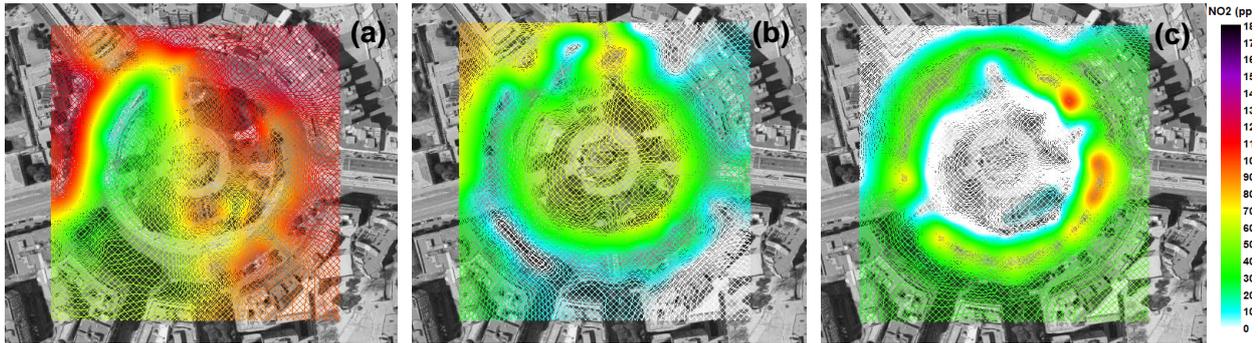


Figura 7

Mapa de concentración de NO₂ de la plaza Circular. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).



El NO₂, está favorecido por la radiación solar, por lo que conocer el valor de este parámetro y la estabilidad que presentaba la atmósfera los días de muestreo es de gran importancia y puede ayudar a entender mejor el comportamiento de este contaminante:

Tabla 6

Estabilidad y radiación solar durante el periodo de muestreo.

Plaza	Día de medida	Hora	Rad. solar (W/m ²)	Estabilidad Atm.
Reino de Murcia - JCI	Sem 1: 01/03/2021	9:00	16	D
	Sem 2: 15/03/2021	9:00	69	D
	Sem 3: 12/04/2021	9:00	56	D
Abenarabi - JCI	Sem 1: 02/03/2021	9:00	29	D
	Sem 2: 16/03/2021	9:00	56	D
	Sem 3: 13/04/2021	9:00	19	D
Plaza Cruz Roja	Sem 1: 03/03/2021	14:00	145	D
	Sem 2: 17/03/2021	14:00	814	A
	Sem 3: 14/04/2021	14:00	360	B
Plaza Ing. de la Cierva	Sem 1: 04/03/2021	9:00	59	D
	Sem 2: 18/03/2021	9:00	76	D
	Sem 3: 22/04/2021	9:00	41	D
Plaza Circular	Sem 1: 05/03/2021	14:00	212	B
	Sem 2: 16/04/2021	14:00	858	A
	Sem 3: 30/04/2021	14:00	764	A

Nota. Para Plaza Reino de Murcia – JCI, Plaza Abenarabi – JCI, Plaza Cruz Roja, Plaza Ing. de la Cierva se comprueba que la semana con mayor radiación solar coincide con la semana con mayores

concentraciones, tal y como se esperaba.

Materia Particulada de 10 micras (PM₁₀)

Plaza Reino Murcia-JC1

En la Figura 8, durante la primera semana se observa unos valores de concentración de PM₁₀ mucho más elevados, sobrepasando los límites permitidos en la mayoría de la superficie de la plaza. Esto es debido a la presencia de polvo sahariano. No obstante, en los tres mapas se observa una distribución similar del contaminante. Aunque en la Figura 8. b y c, los niveles de contaminación son más bajos, se identifican algunos focos puntuales, como semáforos que provocan un aumento de la concentración en ciertas zonas llegando sobrepasar el valor límite establecido de 80 µg/m³ (rojo). Por último, teniendo en cuenta que el valor de $F(\text{per})=1,807$ (Tabla 5) es menor que el valor crítico, se concluye que la diferencia tan evidente que se observa en las concentraciones de la Figura 8.a a priori, no son tan significativas tras la normalización de los datos, e incluso, se puede establecer que existe un patrón de comportamiento.

Plaza Abenarabi-JC1

Al igual que en el caso anterior, la primera semana presenta unos valores de contaminación muy superiores a las otras dos a consecuencia de un episodio de polvo sahariano (Figura 9 a), una aportación que hace que el valor límite permitido se supere con creces en esta plaza. Las otras dos medidas tienen un comportamiento similar, tanto en la distribución como en los valores de concentración, presentan algunos focos puntuales de semáforos o por influencia de los cruces. Otro factor que remarcar es la afectación de la vegetación, ya que en las zonas verdes la disipación de los contaminantes es mayor. El valor de $F(\text{per})=0,908$ justifica que no existen diferencias significativas entre las semanas, y el valor de $F(\text{máx}/\text{min})=85,482$ pone de manifiesto la importancia que tiene para esta glorieta tanto los semáforos como las zonas de vegetación (Tabla 5).

Plaza Cruz Roja

Para la Plaza de la Cruz Roja, la medida con mayor diferencia se obtuvo en la primera semana (Figura 10 a) a consecuencia del episodio de polvo sahariano. Se superaron los valores límite establecidos prácticamente en la totalidad de la plaza. Se observan focos por la influencia del acceso a la calle principal y por la presencia de semáforos, que provocan acumulación de tráfico de forma puntual llegando a ser muy intensa (Figura 10 c). Es importante destacar los sumideros en los niveles de contaminación y la buena dispersión gracias a de las zonas de vegetación. En la Tabla 5, se confirma que las diferencias entre las medidas no son solamente visuales o cualitativas, sino que numéricamente son significativas, ya que, el valor de F , en los dos métodos, supera el valor crítico ($F(\text{per})=4,506$ y $F(\text{máx}/\text{min})=61,293$).

Plaza Ingeniero de la Cierva

Al igual que ocurría con el contaminante NO_2 (Figura 6), la geometría totalmente cerrada de esta plaza va a provocar una enorme aleatoriedad en la distribución del contaminante que se verá influido por la dirección del viento y por las calles de alrededor. Cada semana presenta focos de concentración en distintas zonas, dependiendo de la dispersión de los contaminantes generados por la acumulación de tráfico que se produce en los semáforos o los accesos a la plaza (Figura 11). En la Tabla 5, se contempla que el valor F es menor que el valor crítico ($F(\text{per})=1,958$ y $F(\text{máx}/\text{min})=0,671$) por lo que se puede establecer la existencia de un patrón entre las medidas a pesar de la irregularidad en el flujo del tráfico de vehículos.

Plaza Circular

En este caso, la presencia de polvo sahariano en la Figura 12. a, se contempla de forma muy clara alrededor de toda la plaza, haciendo que la concentración de materia particulada sea mucho mayor que para las otras dos semanas. En las tres medidas se puede contemplar una dispersión radial, siendo las distancias de seguridad de 8 m para Figura 12. a, de 4.6 m para la Figura 12b y de 3 m en la Figura 12. c, de 3 m. Los focos observados se deben a la presencia de semáforos y a las paradas de autobuses ubicados en la periferia de la rotonda. Además, durante los días de muestreo, se advirtió que los vehículos realizaban paradas en doble fila con mucha frecuencia a lo largo de toda la plaza, lo que contribuye al patrón de concentraciones observado. Atendiendo a la Tabla 5 se puede confirmar que las diferencias entre las semanas no son significativas, ya que el valor de $F(\text{per})=1,355$ es menor al valor crítico.

Figura 8

Mapa de concentración de PM_{10} de la plaza Reino de Murcia – JCI. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

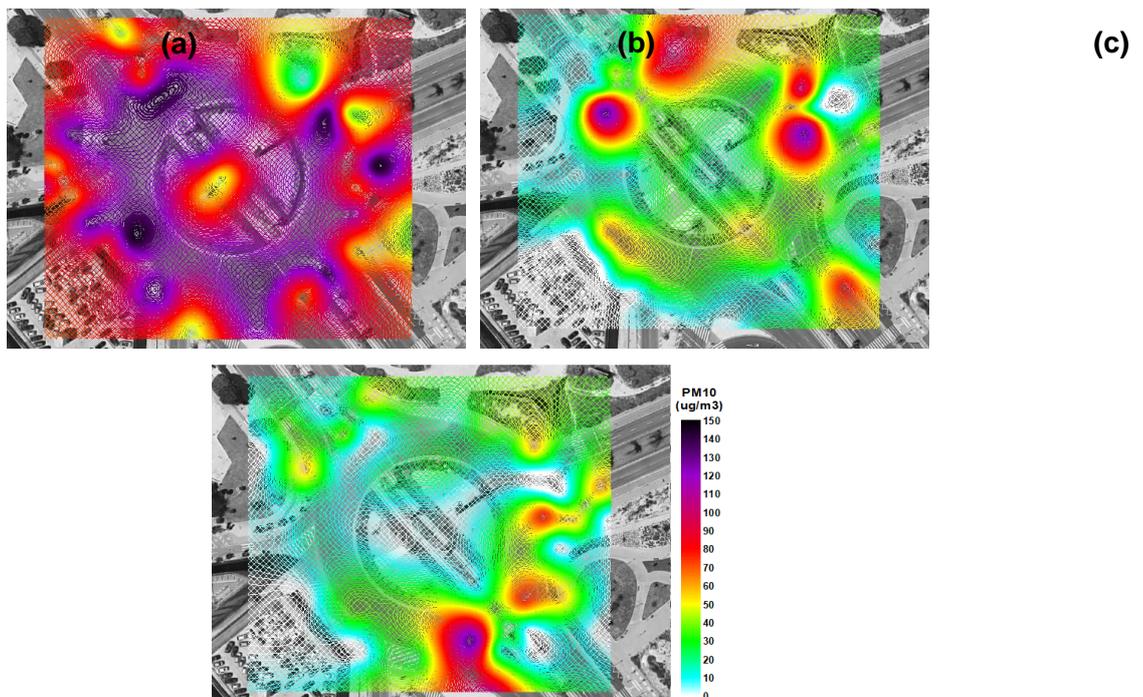


Figura 9

Mapa de concentración de PM₁₀ de la plaza Abenarabi – JCI. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

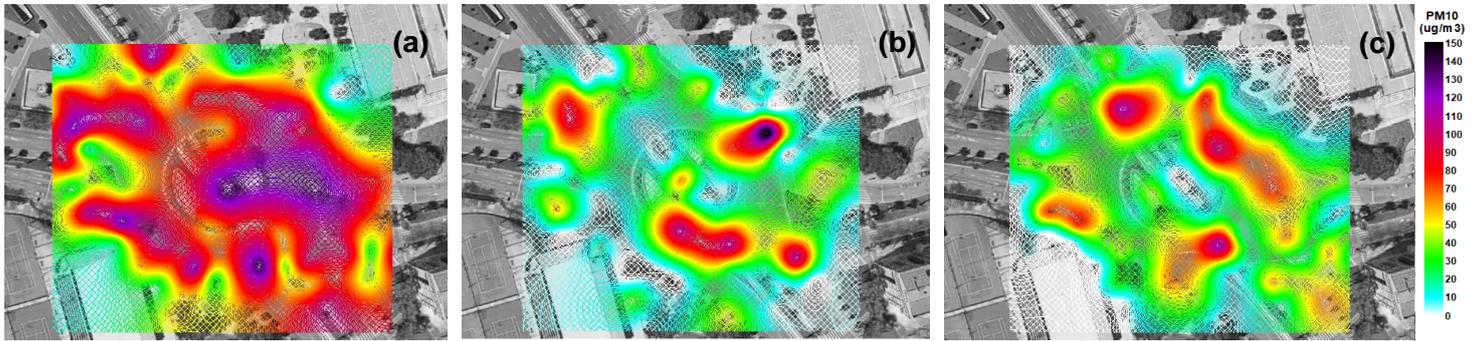


Figura 10

Mapa de concentración de PM₁₀ de la plaza Cruz Roja. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

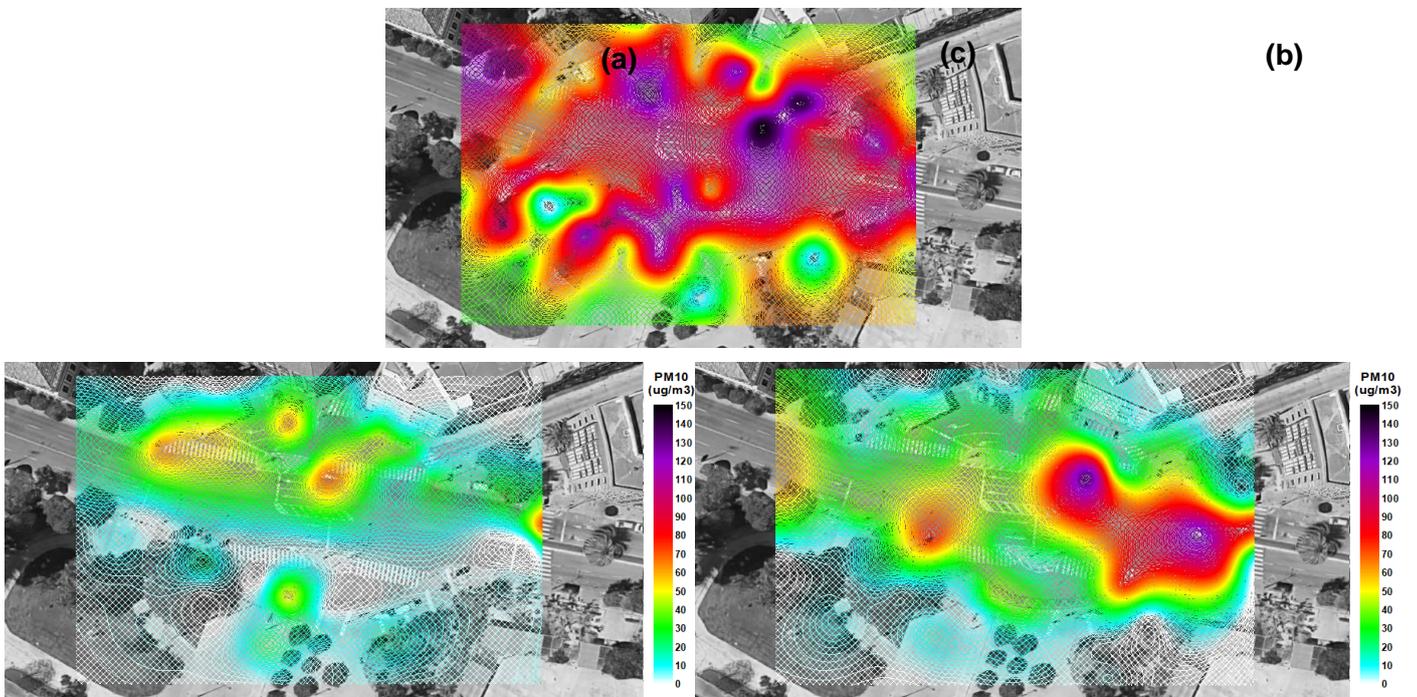


Figura 11

Mapa de concentración de PM₁₀ de la plaza Ingeniero de la Cierva. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

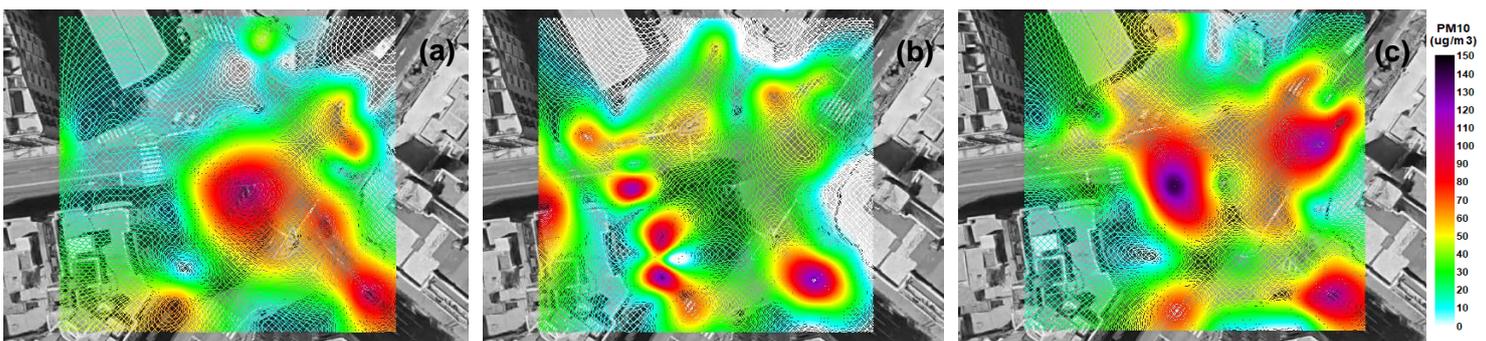
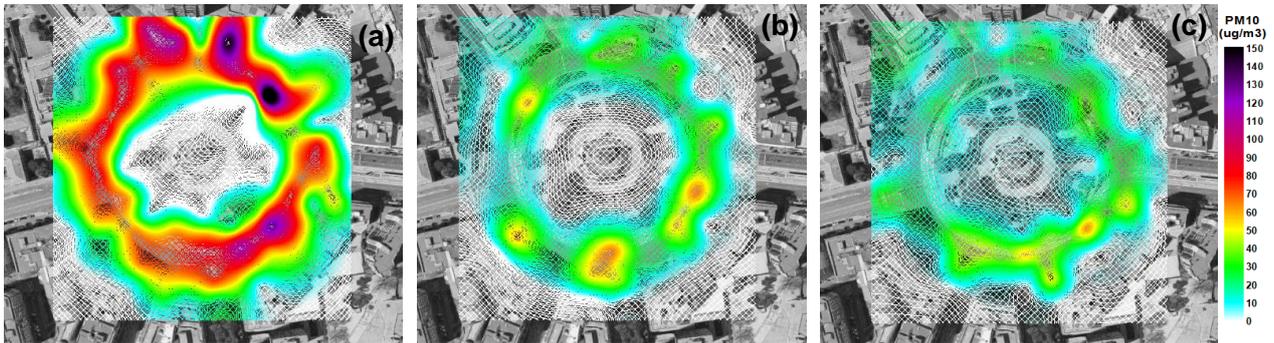


Figura 12

Mapa de concentración de PM_{10} de la plaza Circular. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).



Materia Particulada de 2.5 micras ($PM_{2.5}$)

Plaza Reino Murcia-JC1

En las tres semanas se observa una distribución similar del contaminante, este se mantiene en un valor bastante bajo por lo que se confirma una distribución óptima (Figura 13). Se pueden encontrar algunos focos puntuales debidos a la presencia de semáforos, pero estos no suponen una gran influencia ni conducen a la existencia de riesgo por altos niveles de contaminación y, en ningún momento, se supera el valor límite establecido. Con la Tabla 5 se consolida el análisis realizado, ya que el valor $F(per)=2,776$ es inferior al crítico, por lo que se puede establecer un patrón de comportamiento en la distribución del contaminante entre las medidas.

Plaza Abenarabi-JC1

Para los tres mapas la distribución en mayor medida es similar, en la Figura 14. a, se puede observar alguna anomalía, debido a unos focos puntuales más remarcados, estos se encuentran en zonas de cruces y por presencia de semáforos. De la misma forma, ocurre en las otras dos medidas, pero sus focos no tienen un gran aumento de concentración. También, se observa una disminución de la concentración en la zona de vegetación, tanto en la parte superior derecha como en la inferior por la presencia de parques. En estos casos, se puede afirmar que la dispersión es óptima. Con la Tabla 5 se puede confirmar que las diferencias entre las semanas no son significativas, ya que el valor de $F(per)=1,501$ es menor al valor crítico.

Plaza Cruz Roja

En las tres medidas se observa una distribución tolerable, en la Figura 15. a, se observa un poco de discrepancia respecto a las otras dos medidas (Figura 15 b y c), ya que la distribución se produce en valores de concentración mayor, pero sin llegar a sobrepasar los valores permitidos, algunos focos puntuales son por presencia de semáforo y por la presencia de parada de autobús, también se ve afectado por la influencia de la vegetación. En las otras dos medidas, la variación de concentración se mantiene estable en la totalidad de la plaza, los pequeños focos puntuales que se

contemplan son por acceso a la calle principal y por presencia de semáforos. En la Tabla 5 se contempla que el valor F es inferior al valor crítico ($F(\text{per})=2,784$, por tanto, se confirma que no existen diferencias significativas entre las semanas medidas.

Plaza Ingeniero de la Cierva

En las tres medidas se observa en su mayoría una distribución aceptable del contaminante. En la Figura 16. a, se puede observar un poco de discrepancia entre las demás, ya que dicha distribución se produce en valores de concentración mayor, incluso se produce un foco puntual significativo en el acceso a la plaza por la parte superior, esta llega a superar el valor límite. En las otras dos medidas, la variación de concentración se mantiene estable en la totalidad de la plaza, los pequeños focos puntuales que se contemplan son debidos a la presencia de semáforos. Se puede confirmar que existe un modelo establecido entre las medidas, ya que en la Tabla 5 se observa que el valor F es inferior al valor crítico, ($F(\text{per})= 2,253$).

Plaza Circular

La distribución de concentración es similar en mayor medida, la única diferencia remarcable es la dispersión radial que puede contemplarse en la Figura 17. b, también presentan algunos focos puntuales, pero no muy destacables, estos se deben al tráfico de vehículos acumulado por la presencia de semáforos. Que los focos presentes en la Figura 17 no sean muy notables afirma que la dispersión es óptima. La Tabla 5 confirma que las diferencias entre las semanas no son significativas, ya que el valor de F es inferior al valor crítico, ($F(\text{per})= 0,377$).

Figura 13

Mapa de concentración de $\text{PM}_{2.5}$ de la plaza Reino de Murcia – JCI. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

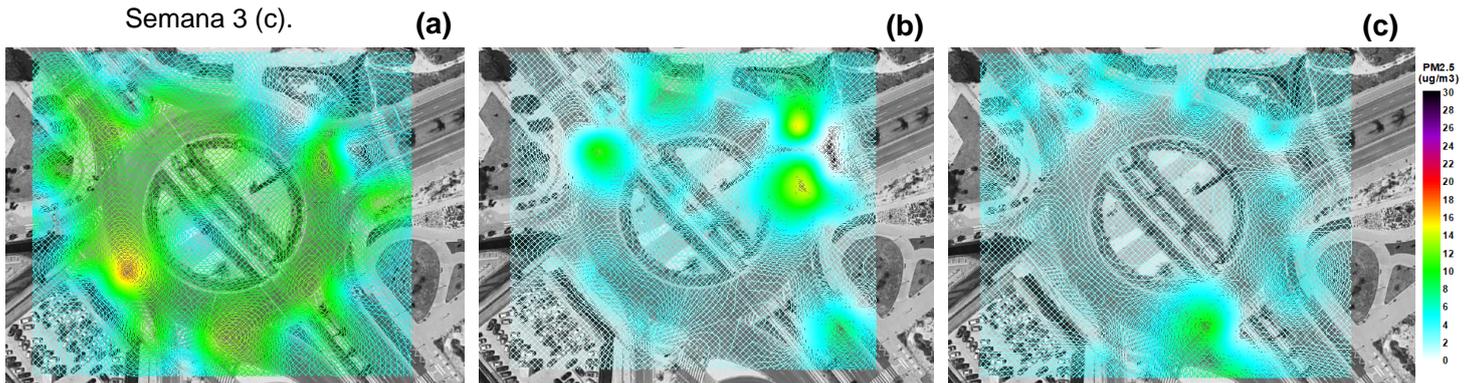


Figura 14

Mapa de concentración de $PM_{2.5}$ de la plaza Abenarabi – JCI. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

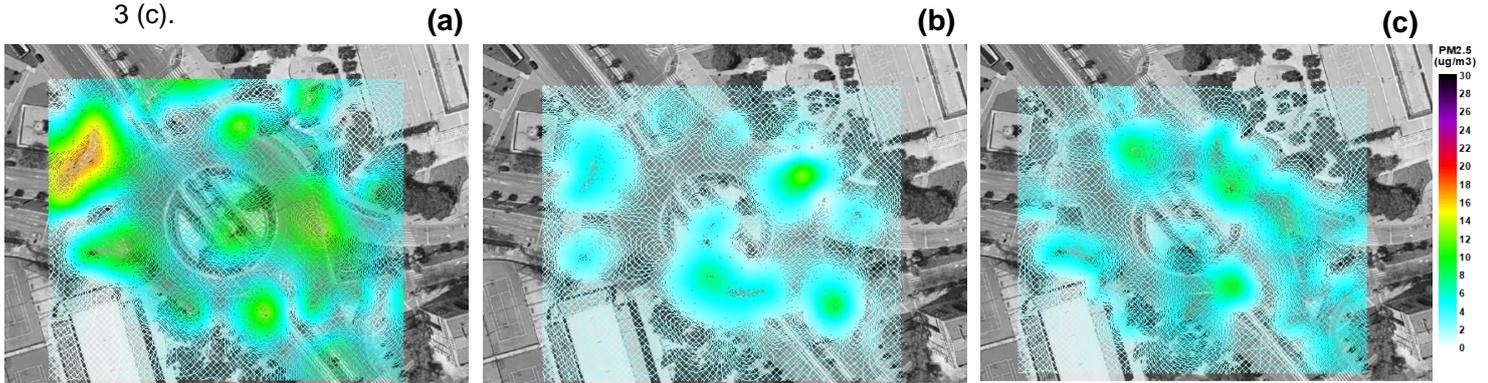


Figura 15

Mapa de concentración de $PM_{2.5}$ de la plaza Cruz Roja. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

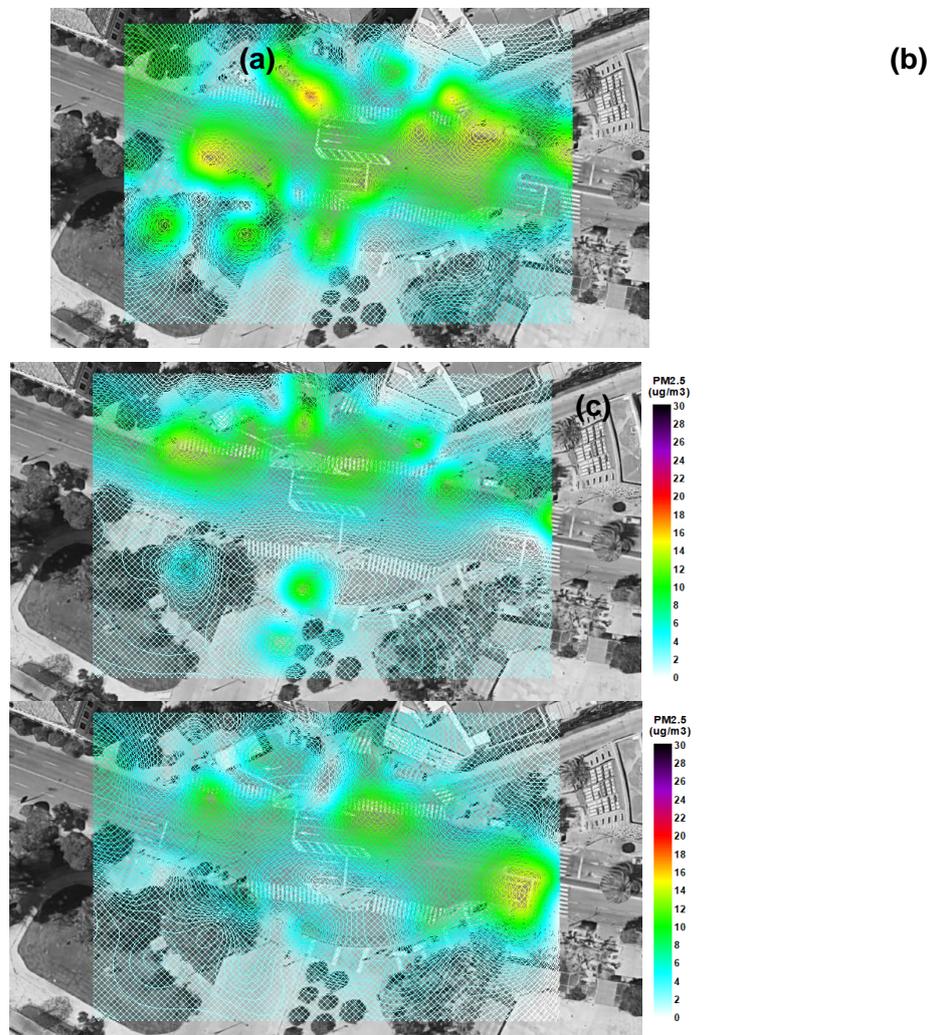


Figura 16

Mapa de concentración de PM_{2.5} de la plaza Ingeniero de la Cierva. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

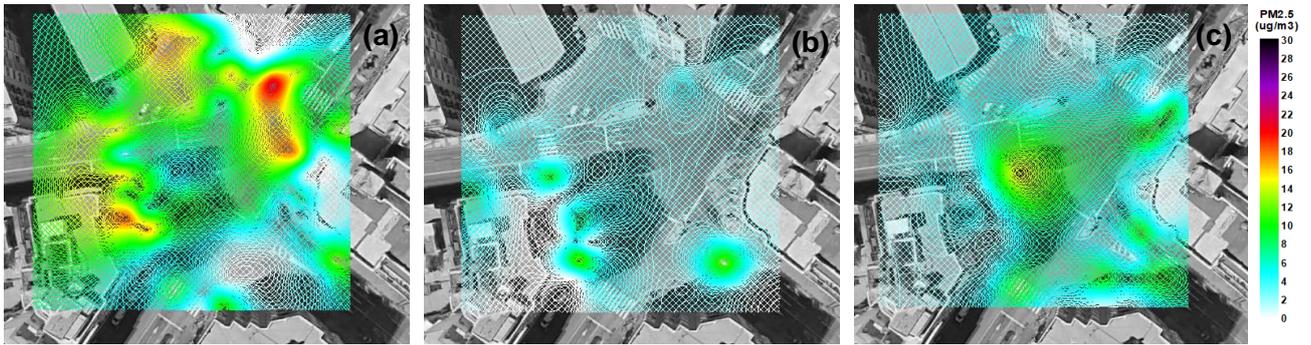
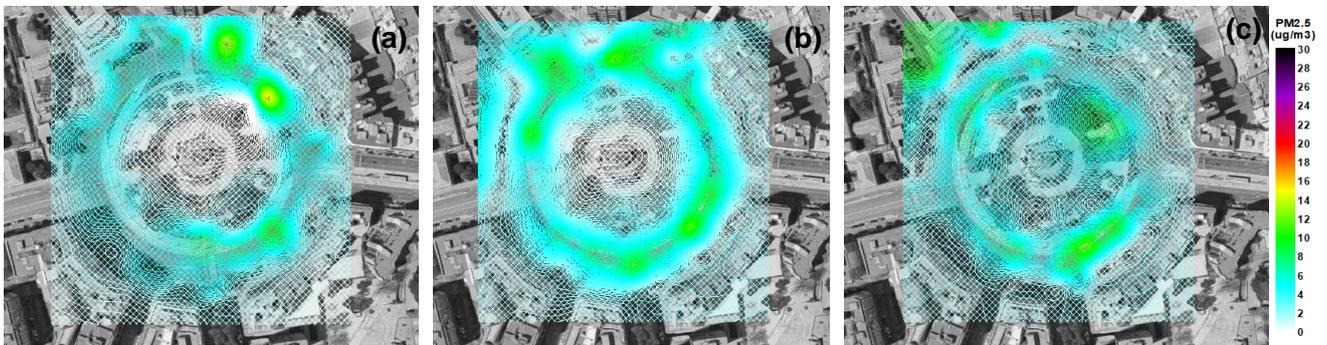


Figura 17

Mapa de concentración de PM_{2.5} de la plaza Circular. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).



Determinación de la superficie de riesgo de exposición/Cálculo del porcentaje de superficie superior al valor límite de referencia

Tabla 7

	Plaza	Área sup > Valor lim			Riesgo por valores superiores
		Sem1	Sem2	Sem3	
NO₂	Reino de Murcia - JCI	0,00	20,26	0,00	Si
	Abenarabi - JCI	0,00	17,65	0,00	Si
	Plaza Cruz Roja	0,03	27,26	0,00	Si
	Plaza Ing. De la Cierva	1,15	13,85	0,00	Si
	Plaza Circular	17,08	0,00	0,00	Si
PM₁₀	Reino de Murcia - JCI	74,23	3,74	2,48	Si
	Abenarabi - JCI	38,41	3,48	2,04	Si
	Plaza Cruz Roja	45,44	0,00	6,26	Si
	Plaza Ing. De la Cierva	3,71	2,69	7,32	Si
	Plaza Circular	10,81	0,00	0,00	Si
PM_{2.5}	Reino de Murcia - JCI	0,00	0,00	0,00	No
	Abenarabi - JCI	0,00	0,00	0,00	No
	Plaza Cruz Roja	0,00	0,00	0,00	No
	Plaza Ing. De la Cierva	0,11	0,00	0,00	Si
	Plaza Circular	0,00	0,00	0,00	No

Área de riesgo de exposición en cada plaza.

Todas las plazas presentan un riesgo para la salud humana al superar los valores límites establecidos (BOE, 2011) para NO₂ y PM₁₀, por lo que será necesario implantar medidas de control para reducir estos niveles. Por otro lado, para PM_{2.5} la única plaza que presenta valores superiores al establecido por la normativa y, por tanto, un nivel de exposición preocupante para la población, es la Plaza Ing. de la Cierva (Tabla 7).

En base a lo anterior, una serie de propuestas de mitigación que permitirían una reducción de los niveles de concentración de los contaminantes analizados podrían ser:

- Reducir los tiempos de permanencia en la parada de los semáforos, para así evitar una acumulación de tráfico y disminuir las paradas y arranques de los vehículos, ya que, durante estas fases se produce la mayor emisión de contaminante. En el análisis de medidas de los contaminantes NO₂ y PM₁₀ se han observado focos puntuales por todas las plazas debidos a la presencia de semáforos, por lo que, esta medida sería aplicable a las 5 plazas.
- En el análisis de mapas, se ha observado que la vegetación disipa en mayor medida los contaminantes, esto es claramente evidente en la plaza entre Abenarabi – JCI y Cruz Roja (Figuras 5, 9, 14 y 15). La creación de zonas verdes en los alrededores de las plazas, e incluso, en el centro de las propias glorietas puede ayudar a mitigar una parte importante de las emisiones de contaminantes al actuar como sumideros.
- Otro aspecto a tener en cuenta, es la velocidad de los vehículos. Se deben realizar estudios para comprender cuál es la velocidad más óptima, tanto en normativa de circulación como en emisión para cada plaza, y aumentar los controles de las autoridades para que la población cumpla con la velocidad permitida.
- Como se puede contemplar en la Plaza Ing. de la Cierva (Figura 6, 11 y 16), al ser una plaza totalmente cerrada se ve enormemente influida por la actividad de las calles que la rodean y la dirección del viento. Se recomienda crear normativas de urbanización que establezcan una anchura de calle y altura de edificios óptimas con la intención de mejorar la difusión de los contaminantes y evitar así calles cañón.
- Para evitar la acumulación de tráfico, el impulso de uso de transporte público es fundamental, para ello se pueden realizar mejora en los servicios, ampliación de horarios, implantar promociones y reducir el coste de viaje. La ciudad de Murcia, cuenta con transporte público eléctrico, el Tranvía, y un servicio público de bicicletas, MuyBici, sin embargo, aún no están implantados en gran parte de la ciudad, por lo que una mejora de la infraestructura puede impulsar su uso.
- Ante los episodios de polvo sahariano, no es posible proponer una estrategia de control o mitigación de la concentración al tratarse de un agente de origen natural. No obstante, si se pueden llevar a cabo medidas de actuación sobre la ciudadanía, alertando de la situación a aquellos grupos vulnerables con problemas respiratorios para que tomen precauciones y eviten una exposición prolongada en las zonas de mayor concentración de Materia Particulada durante el periodo que dure este fenómeno.
- La Plaza Circular se trata de una rotonda céntrica y de las más transitadas de Murcia, esto dificulta la implantación de aquellas medidas que afectan directamente al tráfico. Sin embargo, como se comentó anteriormente, se observó que los ciudadanos tienden a estacionar o parar en doble fila

alrededor de la rotonda con el motor en marcha frecuentemente. Esto supone una fuente importante de emisión de contaminante, por lo que se debería prestar mayor atención y aumentar el control por parte de las autoridades locales para evitar este comportamiento mediante, por ejemplo, sanciones económicas.

Mapas de niveles de concentración normalizados

Con el fin de apoyar el estudio estadístico y observar con mayor facilidad la distribución de los contaminantes se han representado los mapas de concentración de los valores normalizados de la plaza Circular para el contaminante PM_{2.5} (Figura 18) e incluso en 3D (Figura 19).

Figura 18

Mapa de concentración normalizada de PM_{2.5} de la plaza Circular. Semana 1 (a); Semana 2 (b); Semana 3 (c).

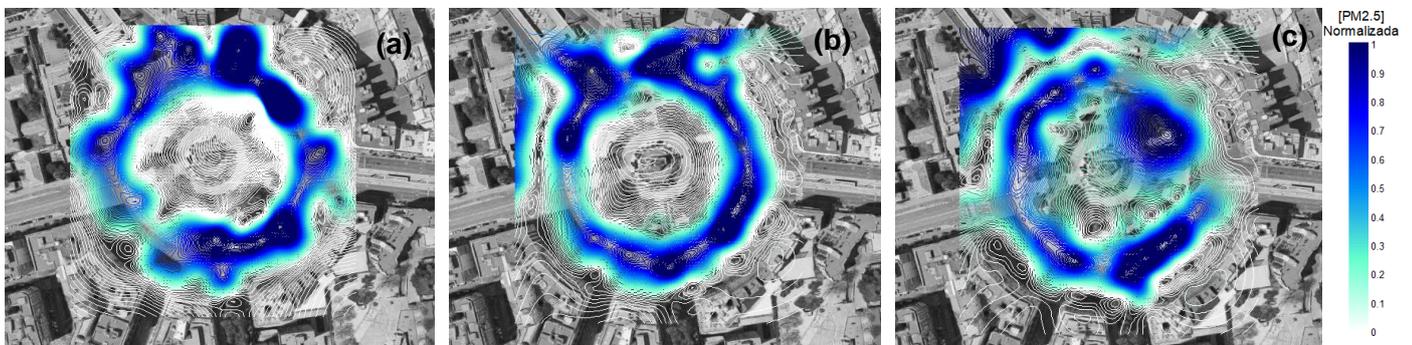
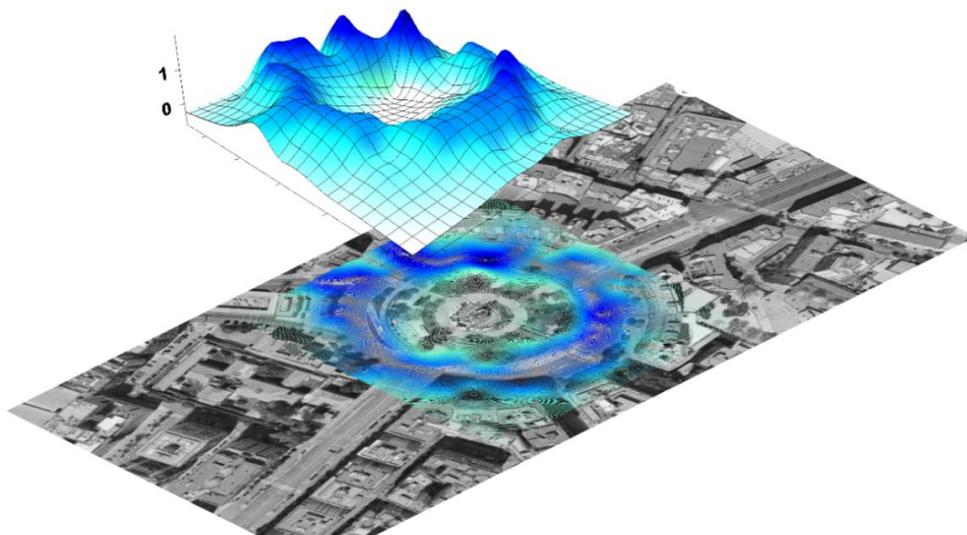


Figura 19

Mapa tridimensional de concentración normalizada. Plaza Circular, contaminante PM₁₀, semana 1.



De este modo, se observan con mayor facilidad la distribución de los contaminantes en la Plaza Circular, ya que en el caso de los mapas de concentraciones absolutas no era tan evidente y se confirma cualitativamente que no existen diferencias significativas entre las semanas. Además, con la representación tridimensional se visualiza de una forma mucho más clara el patrón de

comportamiento parabólico-radial, que en este caso es prácticamente ideal.

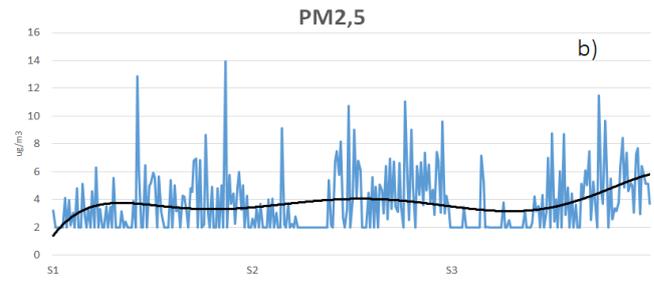
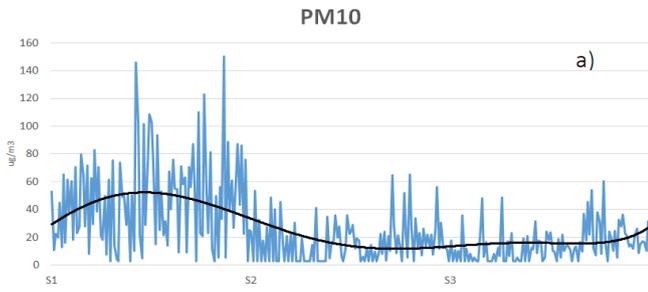
Análisis de la materia particulada: cálculo de la contribución de materia biogénica y polvo sahariano

Como ya se ha comentado, en la primera semana de medidas (S1) se produjo un episodio de polvo sahariano que supuso un gran aumento de la materia particulada en contraposición con las otras dos semanas. Este fenómeno supuso una alteración del muestreo para las plazas Circular, Abenarabi-JC1 y Cruz Roja que se puede contemplar claramente en las Figuras 20, 21 y 22 (a), respectivamente. A partir de la semana 2 (S2), se observa que los valores disminuyen hasta llegar a sus valores habituales. En la Figura 20 c, 21c y 22 c, se comprueba que tanto la materia biogénica como el polvo sahariano tienen una tendencia similar a la obtenida para los valores de PM_{10} . Tras el cálculo de áreas, se puede conocer cuantitativamente la aportación de polvo sahariano a la Materia Biogénica y al contaminante PM_{10} en el aire.

Figura 20

Estudio de contribución materia biogénica y polvo sahariano a la PM_{10} en Plaza Circular:

Representación de los valores experimentales de PM_{10} , (a) y $PM_{2.5}$ (b) y de los valores calculados de concentración de Materia biogénica con sus ecuaciones (c), Comparativa de las tendencias del polvo sahariano, materia biogénica y PM_{10} .



Materia Biogénica

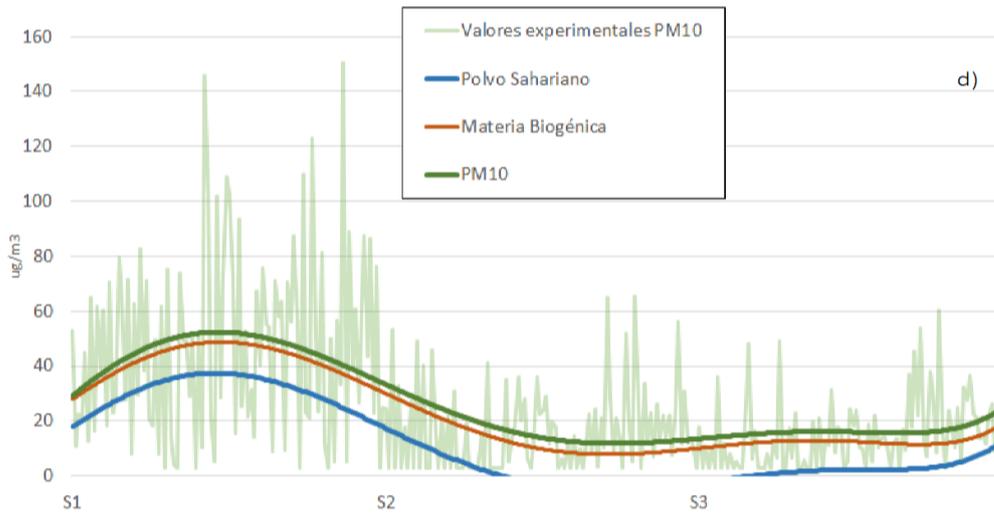
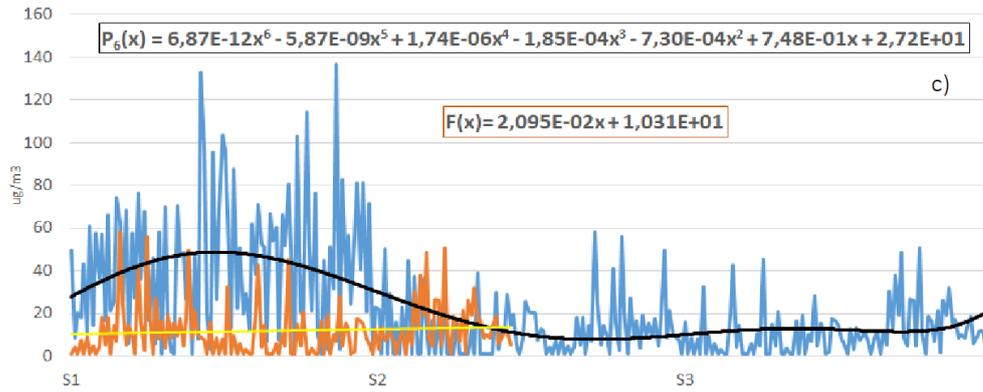


Figura 21

Estudio de contribución materia biogénica y polvo sahariano a la PM10 en Plaza entre Abenarabi y JC1: Representación de los valores experimentales de PM₁₀, (a) y PM_{2.5} (b) y de los valores calculados de concentración de Materia biogénica con sus ecuaciones (c), Comparativa de las tendencias del polvo sahariano, materia biogénica y PM₁₀.

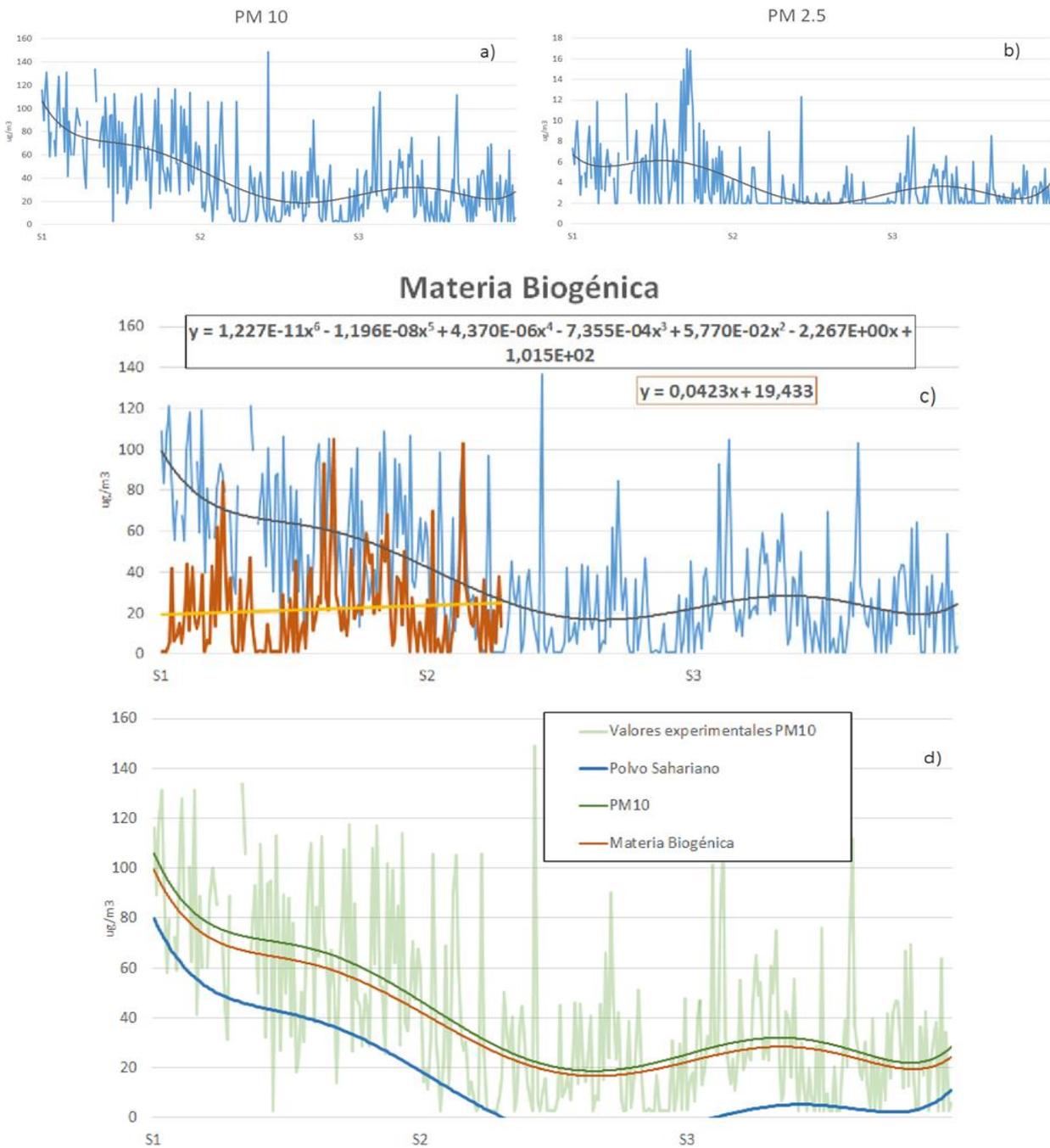


Figura 22

Estudio de contribución materia biogénica y polvo sahariano a la PM₁₀ en Plaza Cruz Roja:

Representación de los valores experimentales de PM₁₀, (a) y PM_{2.5} (b) y de los valores calculados de concentración de Materia biogénica con sus ecuaciones (c), Comparativa de las tendencias del polvo sahariano, materia biogénica y PM₁₀.

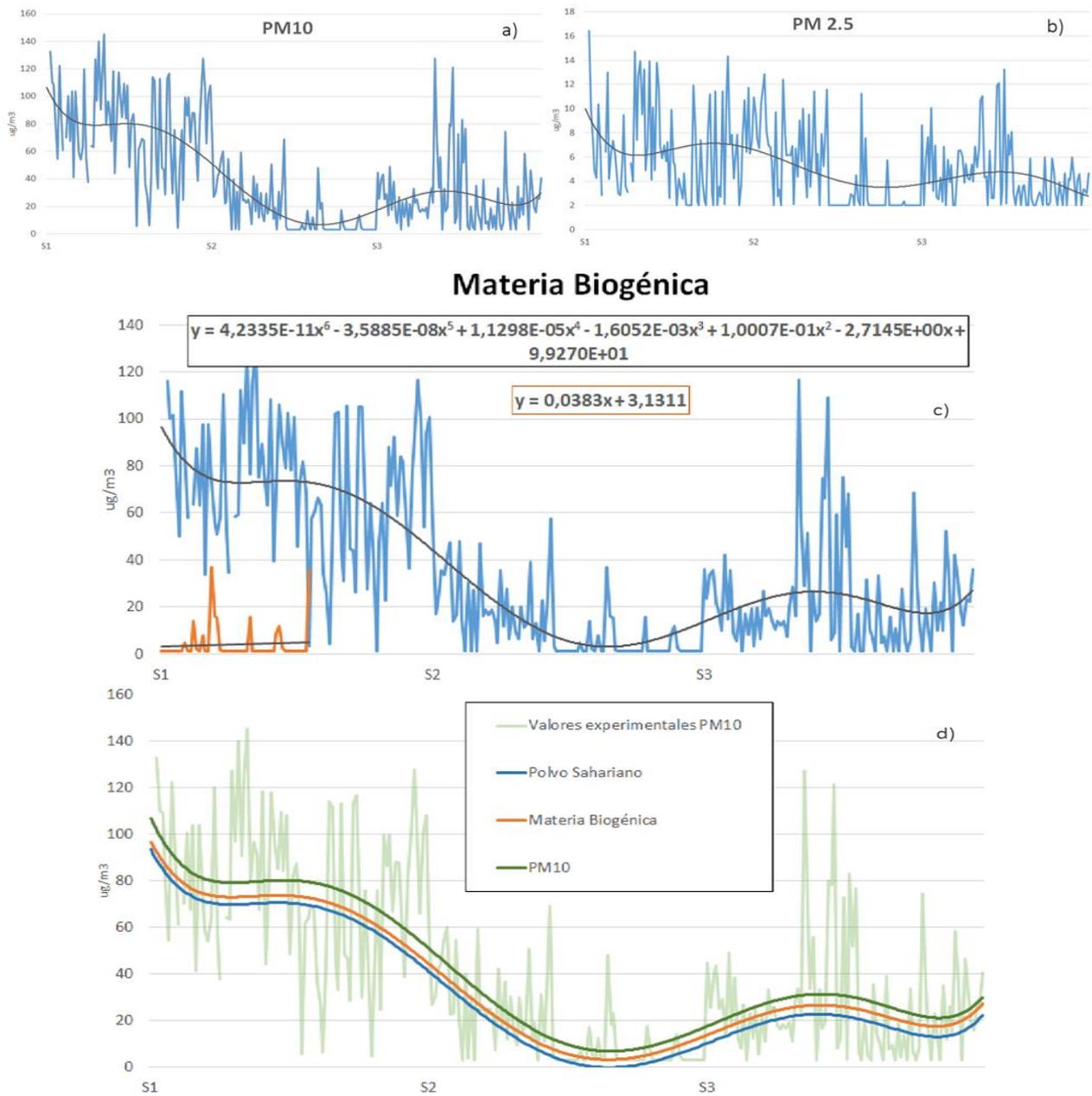


Tabla 8

Estudio composición materia particulada y contribución polvo sahariano.

	Circular	Abenarabi-JC1	Cruz Roja
Área Materia Biogénica	7859,51	12852,90	9587,40
Área PM ₁₀	8296,78	16882,73	10743,48
Área Valor de fondo	4125,38	8097,85	2319,8
Área polvo sahariano	3734,13	4755,05	7268,40
% Contribución Polvo Sahariano a Mat.Biogénica	47,51	37,00	75,81
% Contribución Polvo Sahariano a PM ₁₀	45,00	28,17	67,65

CONCLUSIONES

Gracias al uso del dispositivo portátil, Flow 2.0, las medidas se han llevado a cabo de forma exitosa en cinco plazas que han cumplido con los criterios iniciales, realizando un muestreo en espiral desde el interior hacia el exterior. Con la elaboración de los mapas de concentración se ha conocido a la perfección el comportamiento que tienen los contaminantes NO₂, PM₁₀ y PM_{2.5}. Gracias al estudio estadístico (ANOVA), se ha comprobado que para la mayor parte de plazas y contaminantes se establece un patrón en el comportamiento de los contaminantes

También se ha comprobado la influencia de numerosos factores en el comportamiento de los contaminantes como la geometría de la plaza, presencia de semáforos, cruces, atascos e influencia de calles de acceso a la plaza o la vegetación. Destacando otros aspectos particulares como son la radiación solar para el NO₂ y los episodios de polvo sahariano para la Materia Particulada. A través del cálculo del porcentaje de superficie superior al valor límite de referencia, se ha demostrado que para estos tres contaminantes existe riesgo para la población en algunas situaciones. Debido a la presencia de focos puntuales y otros focos diferentes del tráfico de vehículos, se establece la existencia de riesgo para la salud humana, por lo que se han desarrollado diversas propuestas de mejora (ya citadas en evaluación de resultados) para mitigar la contaminación de las plazas.

REFERENCIAS

- Ardanuy, R., & Martín, Q. (1993). Estadística para ingenieros. Hespérides.
- BOE. (2011). Real Decreto 102/2011, del 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Boletín Oficial del Estado núm 25. (2011). <https://www.boe.es/boe/dias/2011/01/29/pdfs/BOE-A-2011-1645.pdf>
- Chen, R., Yang, J., Chen, D., Liu, W. jing, Zhang, C., Wang, H., Li, B., Xiong, P., Wang, B., Wang, Y., Li, S., & Guo, Y. (2021). Air pollution and hospital outpatient visits for conjunctivitis: a time-series analysis in Tai'an, China. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(12), 15453–15461. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11762-4>

- Chen, B., Ma, W., Pan, Y., Guo, W., & Chen, Y. (2021). PM2.5 exposure and anxiety in China: evidence from the prefectures. *BMC Public Health*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10471-y>
- Dédélé, A., Miškinytė, A., & Gražulevičienė, R. (2019). The impact of particulate matter on allergy risk among adults: integrated exposure assessment. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(10), 10070–10082. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04442-5>
- Donzelli, G., Cioni, L., Cancellieri, M., Llopis-morales, A., & Morales-suárez-varela, M. (2021). Relations between air quality and covid-19 lockdown measures in valencia, spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052296>
- Durán, M., Baeza, A., González, E., & Lloréns, M. (2020, noviembre). SPATIAL MEANS AND SURFACE DISTRIBUTIONS OF CONCENTRATIONS OF POLLUTANTS IN AIR. OPTIMIZATION OF THE CALCULATION METHOD. 14th Mediterranean Congress of Chemical Engineering, Barcelona, España. <https://doi.org/10.48158/mecce-14.dg.06.10>
- Greenberg, N., Carel, R. S., Derazne, E., Tiktinsky, A., Tzur, D., & Portnov, B. A. (2017). Modeling long-term effects attributed to nitrogen dioxide (NO₂) and sulfur dioxide (SO₂) exposure on asthma morbidity in a nationwide cohort in Israel. *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A: Current Issues*, 80(6), 326–337. <https://doi.org/10.1080/15287394.2017.1313800>
- Han, K., Ran, Z., Wang, X., Wu, Q., Zhan, N., Yi, Z., & Jin, T. (2020). Traffic-related organic and inorganic air pollution and risk of development of childhood asthma: A meta-analysis. *Environmental Research*, 110493. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110493>
- Harrison, R. M., Vu, T. Van, Jafar, H., & Shi, Z. (2021). More mileage in reducing urban air pollution from road traffic. *Environment International*, 149 (February), 106329. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106329>
- He, C., Hong, S., Zhang, L., Mu, H., Xin, A., Zhou, Y., Liu, J., Liu, N., Su, Y., Tian, Y., Ke, B., Wang, Y., & Yang, L. (2021). Global, continental, and national variation in PM_{2.5}, O₃, and NO₂ concentrations during the early 2020 COVID-19 lockdown. *Atmospheric Pollution Research*, 12(3), 136–145. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2021.02.002>
- Jung, M., Cho, D., & Shin, K. (2019). The impact of particulate matter on outdoor activity and mental health: A matching approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph16162983>
- Morales Terrés, I. M., Miñarro, M. D., Ferradas, E. G., Caracena, A. B., & Rico, J. B. (2010). Assessing the impact of petrol stations on their immediate surroundings. *Journal of Environmental Management*, 91(12), 2754–2762. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.009>
- Plume Labs (s.f. a). *Flow, by Plume Labs: The first smart air quality tracker*. Recuperado el 21 de septiembre de 2021, de <https://plumelabs.com/en/flow/>
- Plume Labs (s.f. b). *How does Flow work?*. Recuperado el 21 de septiembre de 2021, de <https://plumelabs.zendesk.com/hc/en-us/articles/360009014973-How-does-Flow-work->

- Pyramid Consulting. (2018). *Los radares en el suelo, trampa de Tráfico para los conductores*. Recuperado 21 de septiembre de 2021, de <https://www.pyramidconsulting.es/noticias/los-radares-en-el-suelo-trampa-de-traffic-para-los-conductores/>
- Qibin, L., Yacan, L., Minli, J., Meixi, Z., Chengye, L., Yuping, L., & Chang, C. (2020). The impact of PM2.5 on lung function in adults with asthma. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 24(6), 570–576. <https://doi.org/10.5588/ijtld.19.0394>
- Surfer 8. (2002). Version SURFER 8.0 para Windows. User's Guide. Golden Software Inc. https://gis.fns.uniba.sk/vyuka/DTM_ako_sucast_GIS/Kriging/2/Surfer_8_Guide.pdf
- Szyszkowicz, M., Zemek, R., Colman, I., Gardner, W., Kousha, T., & Smith-Doiron, M. (2020). Air pollution and emergency department visits for mental disorders among youth. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–11. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124190>
- Wang, X., Xu, Z., Su, H., Ho, H. C., Song, Y., Zheng, H., Hossain, M. Z., Khan, M. A., Bogale, D., Zhang, H., Wei, J., & Cheng, J. (2021). Ambient particulate matter (PM1, PM2.5, PM10) and childhood pneumonia: The smaller particle, the greater short-term impact? *Science of the Total Environment*, 772, 145509. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145509>

ANEXO I

Datos de tráfico de las diversas calles de Murcia.

CALLES	IMD semanal
Avenida Primero de Mayo (I)	35,627
Avenida Reino de Murcia (I)	31,748
Calle Floridablanca	27,839
Avenida Teniente Flomesta	26,273
Avenida General Primo de Rivera	25,878
Avenida Ciudad de Almería	22,888
Avenida Juan Carlos I (I)	21,889
Avenida Primero de Mayo (III)	18,914
Avenida Infante Juan Manuel	18,414
Avenida Abenarabi (I)	17,725
Avenida Arquitecto Miguel Angel Beloquí	17,236
Avenida Ciclista Mariano Rojas	15,931
Avenida de la Constitución	15,404
Avenida Abenarabi (II)	15,129
Avenida de los Pinos	14,439
Avenida Juan de la Cierva	14,009
Avenida Rector José Loustau (I)	13,886
Calle Doctor José Tapia Sanz	13,761
Avenida Primero de Mayo (II)	13,644
Avenida Príncipe de Asturias (II)	12,050
Avenida Juana Jugan	11,849
Alameda de Colón	10,709
Avenida de Canalejas	10,253
Avenida Príncipe de Asturias (I)	10,206

Calle Gutiérrez Mellado	9,667
Calle Ceballos	9,033
Avenida del Palmar	8,204
Avenida Antonete Gálvez	7,995
Calle Pablo VI	7,473
Avenida Marqués de los Vélez	6,907
Avenida Intendente Jorge Palacios	6,818
Avenida de Zarandona (I)	6,746
Calle Vicente Aleixandre	6,741
Calle Alejandro Séiquer	6,282
Avenida San Juan de la Cruz	6,262
Carretera de Churra	3,403
