

REPERCUSIONES SANITARIAS DE LA UTILIZACIÓN DEL TELÉFONO MÓVIL

**Trabajo de Fin de Grado
Grado en Medicina**

Autor: Brian Nicolás Díaz Rodríguez

Tutora: Dra. María de los Ángeles Arias Rodríguez

Departamento: Área de Medicina Preventiva y Salud Pública

Curso: 2019-2020

ÍNDICE

1. RESUMEN-SUMMARY.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. OBJETIVOS.....	7
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	8
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	9
6.1 ASOCIACIÓN DEL TELÉFONO MÓVIL Y TUMORES.....	10
6.2 OTROS EFECTOS NEGATIVOS DE LOS TELÉFONOS MÓVILES SOBRE LA SALUD.....	16
6.2.1 TELÉFONOS MÓVILES Y SALUD MENTAL.....	16
6.2.2 TELÉFONOS MÓVILES Y ACCIDENTES DE TRÁFICO	17
6.2.3 TELÉFONOS MÓVILES E INFECCIONES RELACIONADAS CON LA ATENCIÓN SANITARIA.....	17
6.3 EFECTOS POSITIVOS.....	19
6.4 PREVENCIÓN Y CONTROL.....	21
7. CONCLUSIONES.....	24
8. ¿QUÉ HE APRENDIDO EN ESTE TFG?	25
9. BIBLIOGRAFÍA.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

1. FIGURA 1.....	3
2. FIGURA 2.....	5
3. FIGURA 3.....	9
4. FIGURA 4.....	21
5. FIGURA 5.....	22

ÍNDICE DE TABLAS

1. TABLA 1.....	4
2. TABLA 2.....	8
3. TABLA 3.....	11
4. TABLA 4.....	13
5. TABLA 5.....	14

1. RESUMEN

Desde hace años se ha generado un intenso debate sobre los efectos negativos de la utilización de teléfonos móviles. El objetivo general del estudio fue conocer los posibles efectos, tanto negativos como positivos, del uso continuado de los dispositivos móviles en la población general. Para realizar este trabajo, se realizó una revisión bibliográfica utilizando distintas bases de datos y especialmente Medline a través del PubMed.

Los resultados indican que es difícil establecer una relación causal entre el uso prolongado de teléfonos móviles y cáncer y otros tumores, especialmente de la cabeza, que es el lugar más próximo al móvil cuando lo utilizamos. Diversos estudios demuestran que el uso del móvil se asocia con problemas del sueño, de adicción, accidentes de tráfico, o asociaciones con un incremento de las infecciones en el ámbito sanitario. Por otra parte, el teléfono móvil como conector entre el sistema de salud y los usuarios del mismo es un instrumento de eficacia probada para mejorar la salud de los pacientes.

Palabras clave

Teléfono móvil, cáncer, radiación no ionizante, efectos negativos, efectos positivos.

SUMMARY

In the last few years there has been an intense debate about the idea of negative effects of the use of mobile phones. The general objective of this study has been getting to know the effects, either positive or negative, of the long term use of mobile phones in general population. To achieve it, we made a literature search, using several data bases, mainly Medline via PubMed.

The results obtained show that is difficult to establish a casual relationship between the long term use of mobile phones and cancer, especially head tumours, due to its proximity. Various studies show a link between mobile phone users and sleeping problems, car crashes and even increased chances of nosocmial infections. On the other hand, mobile phone seems to be such a useful tool connecting National Health Systems and its users.

Key words

Mobile phone, cancer, non-ionizing radiation, negative effects, possitive effects

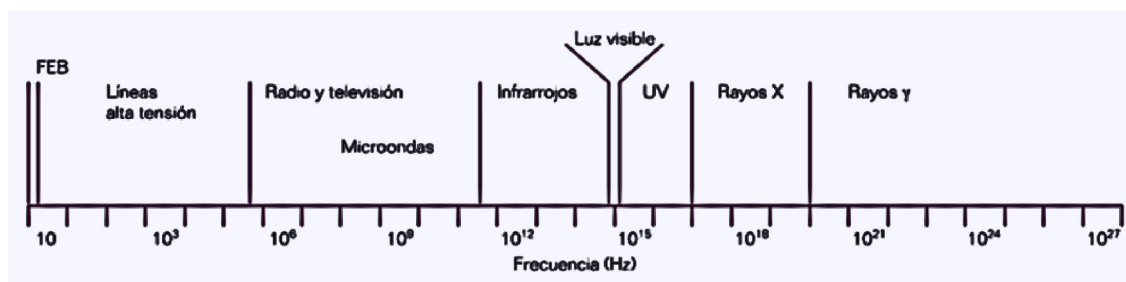
2. INTRODUCCIÓN

Desde hace años se ha generado un intenso debate sobre los efectos negativos de la utilización de teléfonos móviles, especialmente de los derivados de las radiaciones no ionizantes que emiten, sin que se haya podido llegar a un consenso en torno a la relación directa entre el uso de estos dispositivos y determinados perjuicios para la salud (1).

Las radiaciones no ionizantes comprenden la porción del espectro electromagnético cuya energía no es capaz de romper las uniones atómicas, incluso a intensidades altas. Estas radiaciones pueden ceder energía suficiente, cuando inciden en los organismos vivos, como para producir efectos térmicos.

Estas radiaciones electromagnéticas, podemos clasificarlas dentro del espectro según su frecuencia. Entre éstas se encuentran desde las radiaciones de muy baja energía emitidas por las líneas de alta tensión, las radiofrecuencias, radiaciones ópticas, rayos infrarrojos, luz visible y radiación ultravioleta (Figura 1).

Figura 1: Representación del espectro electromagnético. Fuente Arias et al. (1).



Dentro del espectro de las radiaciones electromagnéticas, los teléfonos móviles generan energías en un intervalo de entre 450 y 2700 MHz (1). El uso diario, continuado y no regulado de estos dispositivos ha hecho que los estudios se centren en ellos a la hora de estudiar las posibles relaciones entre este tipo de radiaciones y el cáncer, en especial, de los procesos neoplásicos del SNC, dada la proximidad de los móviles a la cabeza durante las llamadas telefónicas (2).

El Instituto Nacional de Estadística recoge anualmente información del equipamiento de los hogares en tecnologías de información y la comunicación (televisión, telefonía fija y móvil, equipamiento informático), del uso que la población española realiza de Internet, las relaciones con la administración electrónica, el uso del comercio electrónico, la seguridad y confianza en el uso de Internet, las capacidades y conocimientos informáticos, y el uso de las nuevas tecnologías en el trabajo. Se dedica una atención especial al uso que los niños hacen de la tecnología. En la Tabla 1 se observan los principales resultados del estudio (INE, 2020) (3).

Tabla 1: Encuesta sobre el uso de teléfonos móviles en porcentajes sobre diferentes edades y diferentes formaciones educativas (INE, 2020)

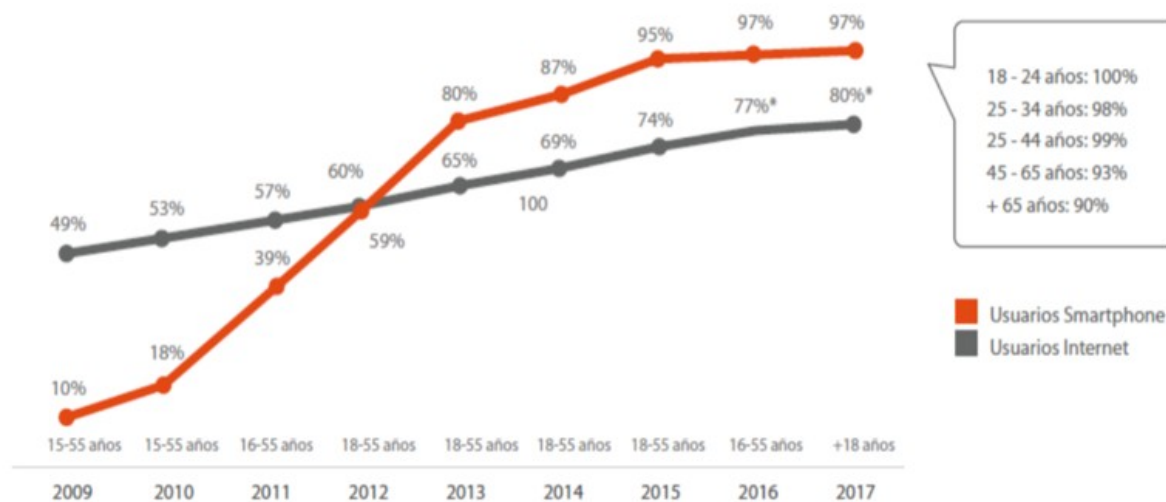
	Total Personas	Personas que han utilizado el teléfono móvil en los últimos 3 meses
Ambos sexos		
Total Personas	34.910.798	96,9
Estudios terminados: Menos que primaria	1.352.613	79,6
Estudios terminados: Educación Primaria	3.466.120	90,0
Estudios terminados: Primera etapa de Educación Secundaria	9.306.900	97,2
Estudios terminados: Segunda etapa de Educación Secundaria	8.564.612	98,8
Estudios terminados: Formación Profesional de Grado Superior	3.791.718	99,4
Estudios terminados: Diplomatura universitaria y equivalentes	3.761.787	99,3
Estudios terminados: Licenciatura universitaria, máster y equivalentes	4.310.037	99,5
Estudios terminados: Doctorado universitario	295.209	100,0

Como podemos ver, el uso del móvil empieza a aumentar a medida que se va adquiriendo mayor ganancia cultural, observándose que a partir de los 13-15 años, una vez iniciada la etapa escolar de la Educación Secundaria (ESO), más del 97% de escolares ha manejado un móvil en los últimos tres meses (3).

Según el informe DITRENDIA (2019) (4), el número de usuarios de móviles en el mundo ascendió a 5.135 mil millones, lo que significa que el 68% de la población mundial cuenta con un móvil. España se encuentra en el sexto lugar del ranking mundial en penetración, con un 80% de usuarios móviles. La lista la encabezan: Corea del Sur (84%), Hong Kong e Italia (83%). Si analizamos la evolución de la penetración del uso de los smartphones a lo

largo de los años, vemos que a partir de 2012 el número de usuarios de smartphone supera a los usuarios de Internet en España, llegando en 2017 a rozar el 100% en todos los tramos de edad a partir de 15 años (Figura 2).

Figura 2: Usuarios en España vs Internautas (Informe Ditendria, 2019)



Los españoles cada vez empezamos en edades más tempranas a usar el móvil. Según los datos de 2017, el 88,8% de los niños de 10 años accedía a internet, aunque en el caso del móvil no es hasta los 13 años cuando se extiende su uso. En cuanto al sexo, las niñas usan más los móviles con un 70% de utilización frente a un 68,2% de los chicos (4).

Existen muchos estudios contradictorios sobre si las radiaciones producidas por el teléfono móvil inalámbrico pueden llegar a ser cancerígenas o no (5, 6, 7, 8). Por ello, ante la incertidumbre de estos efectos, la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), y basándose en estudios que indican un incremento del cáncer tipo glioma, altamente maligno, ha incluido a las radiaciones emitidas por los móviles en el grupo 2B, asociando de esa manera a los móviles como posible carcinógeno en humanos (9).

Al considerarse que la cabeza es la zona más próxima que tenemos cuando estamos usando un teléfono móvil, los estudios se han centrado principalmente en la información sobre los tumores referentes a esta zona del cuerpo (10). De hecho, varios autores hablan sobre una posible relación entre la aparición de los tumores con el tiempo de las llamadas y por ende en la zona de colocación del teléfono móvil en la cabeza. Dado el aumento de la utilización de los mismos, y al número de años relativamente bajo de su utilización masiva, varios

estudios indican que es posible que en el futuro exista un aumento de incidencia de estos tipos de tumores (7, 11).

Debido a los resultados contradictorios de los distintos estudios, es necesario concienciarnos de utilizarlo de forma razonable y exponernos a estas radiaciones el tiempo menos posible (12).

Existen otros riesgos derivados del uso de los teléfonos móviles, como problemas del sueño derivados del uso continuo de móviles en horario nocturno, la adicción a su uso (13), asociaciones con un incremento de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria (14) y al aumento de accidentes de tráfico por la utilización del mismo mientras conducimos (15, 16).

Por otra parte, existen efectos positivos, derivados principalmente del uso del teléfono móvil como punto de acceso a información y elemento de contacto entre el paciente y el sistema sanitario, ya que estos dispositivos se han convertido en la actualidad, en nuestro principal motor de comunicación (17, 18, 19).

3. JUSTIFICACIÓN

Dado el uso universal de los dispositivos móviles y la información contradictoria que existe sobre sus posibles repercusiones negativas sobre la salud, y especialmente en la relación entre radiaciones de móvil y cáncer, hemos profundizado en este tema para intentar aclarar algunos de los datos que se tienen hasta el momento. Así mismo, las aplicaciones de estos dispositivos para la gestión del sistema sanitario y la promoción de la salud se han incrementadas en los últimos años, por lo que su estudio tiene una gran importancia desde el punto de vista de salud pública

4. OBJETIVOS

Generales:

Estudiar los posibles efectos sobre la salud de la población derivados del uso de dispositivos móviles.

Específicos:

- ✓ Estudiar la relación causal entre las radiaciones no ionizantes provenientes de los móviles y las neoplasias, en especial de las que tienen su origen en el SNC.
- ✓ Estudiar los efectos negativos a nivel psicosocial producidos por el abuso de la utilización de estos dispositivos.
- ✓ Investigar sobre otros efectos negativos de la salud de los usuarios por el uso del móvil
- ✓ Fijar pautas para prevenir, evitar o minimizar dichos efectos negativos sobre la salud.
- ✓ Conocer la utilidad de los dispositivos móviles como elemento de conexión entre el usuario y el sistema sanitario, así como su uso como pilar en la promoción de la salud en la población general.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos publicados entre 2010 y 2020, utilizando distintas bases de datos y especialmente haciendo uso de Medline a través de PubMed del US National Library of Medicine National Institutes of Health, Cochrane, UpToDate y Preevid de Murcia Salud.

Criterios de inclusión:

- ✓ Artículos en las bases de datos indicadas
- ✓ Publicados entre 2010 y la fecha actual.
- ✓ Disponer del artículo completo.
- ✓ Artículos en español e inglés.

Criterios de exclusión:

- ✓ Artículos que una vez leído el resumen no consideramos de interés.
- ✓ No disponer del artículo completo.
- ✓ Estar escritos en idiomas diferentes a los mencionados

En la Tabla 2 se exponen las búsquedas realizadas, según las palabras claves utilizadas.

Tabla 2. Búsquedas bibliográficas realizadas

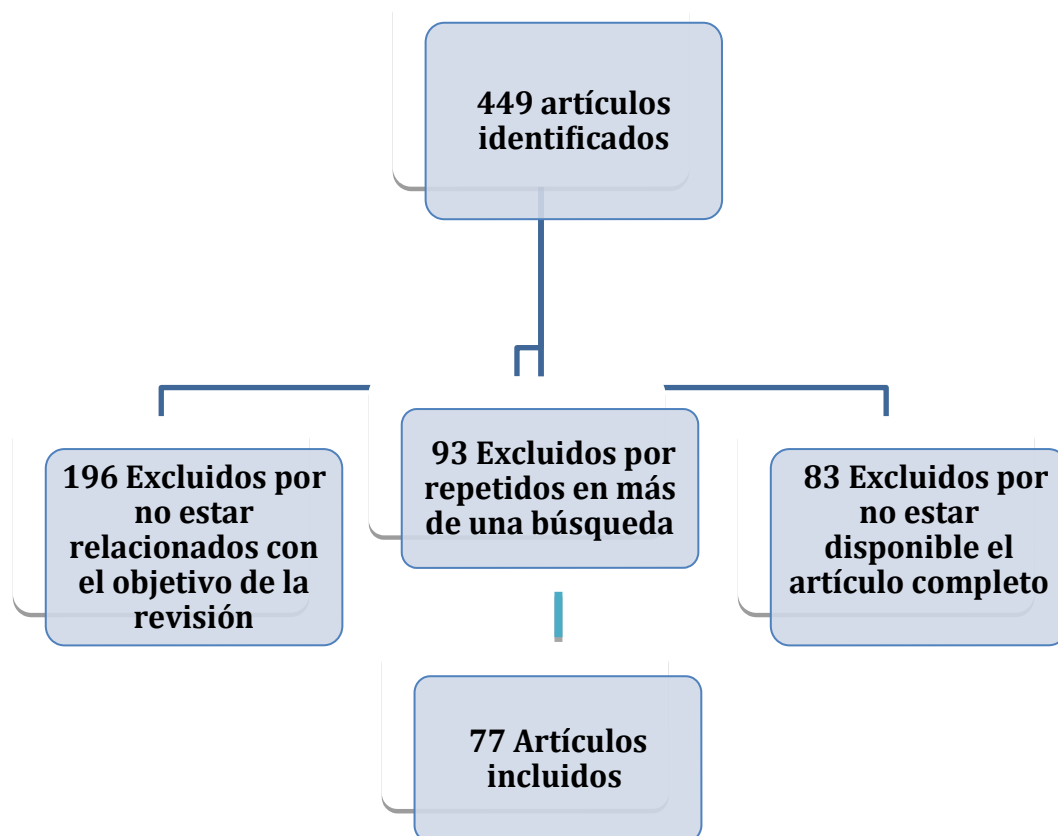
BÚSQUEDAS	
Mobile phone radiation and cancer	62 artículos
Mobile phone and traffic	100 artículos
Mobile phone dependency	53 artículos
Mobile phone and negative health effects	52 artículos
Mobile phone radiation and prevention	18 artículos
Mobile phone and preventive services	48 artículos
Mobile phone and user health benefits	16 artículos

Para el apartado de prevención y control se ha utilizado la página oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS): <https://www.who.int/es/fact-sheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 3 se observan los resultados de la búsqueda bibliográfica.

Figura 3. Resultados de la búsqueda de artículos.



6.1 ASOCIACIÓN DEL TELÉFONO MÓVIL Y TUMORES.

En los últimos tiempos existe una creciente preocupación por el hecho de que la exposición de la población cada vez mayor a los campos de radiaciones de radiofrecuencia (RF-EMF) de los teléfonos móviles pueda provocar efectos adversos para la salud (29). Los teléfonos celulares son dispositivos de comunicación populares que emiten bajos niveles de RF-EMF. Incluso en modo de espera, los teléfonos móviles emiten una señal muy corta a ciertos intervalos. Durante las últimas dos décadas, se han realizado cientos de estudios mundiales para evaluar los efectos biológicos de RF-EMF.

A pesar de los numerosos estudios que se han realizado sobre la asociación de radiaciones no ionizantes emitidas por el móvil y aumento de la incidencia de las neoplasias no se ha podido llegar a una conclusión definitiva. Y esto es, en parte, por lo dispar de los resultados arrojados por los estudios más relevantes de estos últimos años. Algunos estudios indican que existe una relación causal entre dispositivos móviles y neoplasias, sin embargo la gran mayoría de los estudios consultados dan resultados contrarios. Los investigadores han llevado a cabo diversos estudios epidemiológicos para investigar la posibilidad de una relación entre el uso del teléfono celular y el riesgo de tumores malignos de cerebro, como gliomas, así como tumores benignos (no cancerosos), como neuromas acústicos tumores en las células de los nervios responsables de la audición), meningiomas (generalmente tumores benignos en las membranas que cubren y protegen el cerebro y la médula espinal), y tumores de glándula parótida (tumores en las glándulas salivales (20).

En la Tabla 3 se observan resultados de estudios sobre la relación entre las radiaciones del móvil y la producción de gliomas. La mayoría de los estudios realizados son de casos-control.

Tabla 3. Resultados de estudios sobre móvil y producción de gliomas.

<i>Referencia</i>	<i>Casos</i>	<i>Control</i>	<i>Odd Ratio</i>	<i>Int. Confianza</i>
OMS (2010) (21)	2708	2972	0.81	0.70-0.94
Cardis et al. (2011) (8)	553	1762	0.93	0.73-1.18
Yang et al. (2013)(1)	6028	11488	1.44	1.08-1.91
Hardell& Carlberg (2013) (7)	209	425	1.71	1.04-2.81
Coureau et al. (2014) (22)	253	892	1.24	0.86-1.77
Momoli et al. (2017) (23)	81	314	1.1	0.7-1.6
Carlberg et al. (2017) (11)	445	477	1.90	1.31-2.76

En esta tabla podemos observar que dos estudios epidemiológicos hablan de riesgo fuerte de asociación entre las radiaciones y el uso del móvil (7,11), y otros dos de riesgo significativo (1, 22).

Se han realizados dos estudios en los que se han incluido un gran número de personas y han examinado la asociación posible entre el uso de teléfonos móviles y el cáncer, el Interphone (24) y el “Million Women Study” (25). El primero, Interphone, un estudio de casos y controles realizado por investigadores de 13 países, recogieron datos con diferentes cuestionarios que fueron completados por los propios participantes y del que se han publicado varios estudios posteriores. Los datos arrojados no pudieron demostrar una relación causal directa entre el uso de los teléfonos móviles y tumores, en ninguna de sus manifestaciones, meningioma o glioma. En el segundo estudio, que fue un estudio de cohorte amplio con 7 años de seguimiento, se encontraron 51.680 cánceres invasivos

incidentes y 1.261 tumores incidentales del sistema nervioso central. El riesgo entre los usuarios de teléfonos móviles no aumentaba para ninguno los tumores intracraneales del SNC (RR = 1.01, IC 95% = 0.90-1.14, P = 0.82), ni para los tipos de tumores específicos del SNC ni para el cáncer en otras 18 localizaciones específicos. Para los usuarios de teléfono móvil a largo plazo en comparación con los que nunca usaron, no hubo una asociación apreciable para el glioma (10+ años: RR = 0.78, IC 95% = 0.55-1.10, P = 0.16) o meningioma (10+ años: RR = 1.10, 95 % CI = 0.66-1.84, P = 0.71) (25). También en el estudio de Cardis et al. (8), se desestimó el impacto que podían tener este tipo de radiaciones sobre la aparición de gliomas y meningiomas.

También se han estudiado los efectos genotóxicos de la exposición a la radiación de los teléfonos móviles. En un estudio reciente, se investigó el posible efecto genotóxico de RF EMR (GSM, 1,800 MHz) en linfocitos humanos a través de la colaboración de seis institutos independientes. Los puntos finales de genotoxicidad fueron aberración cromosómica, micronúcleos, intercambio de cromátidas hermanas y ensayo de cometas alcalinas. Este estudio no pudo mostrar ninguna evidencia de un efecto genotóxico inducido por estas radiaciones (33). Según estos estudios, con respecto a los posibles efectos cancerígenos de la radiación de los teléfonos móviles, los usuarios de teléfonos móviles no tenían más probabilidades de haber sido diagnosticados con tumores cerebrales en comparación con los no usuarios (34,35).

Un estudio de cohorte a nivel nacional en Dinamarca mostró poca evidencia de un mayor riesgo de cáncer de piel entre los usuarios de teléfonos móviles (36).

En la Tabla 4 se observan resultados de estudios sobre la relación entre las radiaciones del móvil y la producción meningiomas.

Tabla 4. Resultados de estudios sobre móvil y producción de meningiomas

<i>Referencia</i>	<i>Casos</i>	<i>Control</i>	<i>Odd Ratio</i>	<i>Int. Confianza</i>
OMS (2010) (21)	2409	2662	0.79	0.68-0.91
Cardis et al. (2011)(8)	676	1911	0.80	0.66-0.96
Hardell& Carlberg ((2013) (7)	209	425	1.25	0.31-4.98
Coreau et al. (2014)(22)	194	892	0.90	0.61-1.34
Momoli et al. (2017)(23)	42	314	1.30	0.8-2.2

En esta Tabla se observa que dos estudios el de Hardell& Carlberg (7) y el de Momoli et al. (2017) encuentran un riesgo significativo. En esa misma línea, Carlberg et al. (11), encuentran no solo una relación entre el uso del teléfono móvil y la aparición de meningiomas, sino que además establece una relación de proximidad, evidenciando que la mayoría de tumores aparecen de manera ispilateral al oído en el que se utiliza de manera predominante.

En el estudio mencionado de Hardell&Carlberg (7) indican que de acuerdo con los criterios de causalidad de Hill y el aumento de la aparición de tumores cerebrales en áreas expuestas, se debe considerar que el glioma y el neuroma acústico son causados por emisiones de radiaciones de teléfonos inalámbricos y deberían ser considerados como cancerígenos para los seres humanos, clasificándolo como grupo 1 según la clasificación del IARC, indicando finalmente que las directrices actuales para la exposición necesitan ser revisadas urgentemente. Morgan et al. (2) también refieren que el cáncer cerebral suele tener un período de latencia de 3 o más décadas y que al estar las personas expuestas a radiaciones de distintas fuentes al mismo tiempo (del móvil, junto con las de las estaciones

base, a los ordenadores, Tablet, etc.) y que se utilizan muy próximos al cuerpo, se debería reclasificar como probable carcinógeno del Grupo 2A.

En la Tabla 5 se observan resultados de estudios sobre la relación entre las radiaciones del móvil y la producción de neurinoma acústico.

Tabla 5. Resultados de estudios sobre móvil y producción de neurinomas acústico.

<i>Referencia</i>	<i>Casos</i>	<i>Control</i>	<i>Odd. Ratio</i>	<i>Int. Confianza</i>
Cardis et al. (2011) (8)	1105	2145	0.76	0.52-1.11
Pettersson et al. (2014)(26)	451	710	1.18	0.88-1.59
Hardell & Carlberg (2017)(7)	316	3530	1.5	1.1-2.1

Como se observa en la Tabla, Hardell& Carlberg. (7) indican una relación causal entre el uso de teléfonos móviles y el aumento del riesgo de padecer neurinoma del acústico, especialmente en un uso prolongado más allá de diez años.

El estudio ya mencionado 'Million Women Study' (25), para el neuroma acústico, indicaron un aumento en el riesgo con el uso a largo plazo frente a los que nunca lo habían usado (10+ años: RR = 2.46, IC 95% = 1.07-5.64, P = 0.03) y el riesgo aumentaba con la duración del uso (tendencia entre los usuarios , P = 0.03). Aunque los hallazgos iniciales publicados reportaron una asociación con un riesgo mayor de neuromas acústicos (5), esta asociación desapareció después de más años de seguimiento de las cohortes (6).

Por lo tanto, haciendo referencia a los diferentes estudios podemos observar que entre la relación de teléfonos móviles con el tumores existe una gran discrepancia con respecto a los resultados obtenidos (7,8,11, 24,25).

Algunas de estas discrepancias según diversos autores podrían ser debidas a sesgos de memoria, ya que cuando los datos de exposiciones y de hábitos pasados se recogen usando

cuestionarios autoadministrados después del diagnóstico de la enfermedad en algunos de los participantes (7,11). Es posible que los participantes del estudio diagnosticados con tumores cerebrales recuerden el uso que hicieron de teléfonos celulares de modo diferente a las personas sin esos tumores (13). Además, las personas que presentaban tumores de cerebro quizás tengan una tendencia a recordar haber usado su celular en el mismo lado de la cabeza donde se encontró el tumor, independientemente de si realmente lo usaron de ese lado de la cabeza por mucho tiempo o solo un poco (27). La gente puede no recordar cuanto usó los teléfonos celulares en un periodo determinado de tiempo. Los pacientes que sobreviven al tratamiento inicial algunas veces quedan incapacitados, lo cual puede afectar sus respuestas a las preguntas. Además, en el caso de las personas que han muerto, sus parientes más cercanos, por lo general, están menos familiarizados con los patrones de uso del celular de su familiar fallecido, y es probable que no describan con precisión dichos patrones durante una entrevista (28).

Otros autores han indicado la posible existencia en los estudios de sesgos de participación (24) ya que las personas diagnosticadas con tumores de cerebro tienen más probabilidad que las personas sanas (las cuales son el grupo de control) de inscribirse en un estudio de investigación. El estudio Interphone (24) reportó índices de participación de 78 % para pacientes con meningioma (rango entre los estudios individuales 56 a 92 %), para pacientes con glioma 64 % (rango de 36 a 93 %), y para los sujetos de control 53 % (rango de 42 a 74 %).

6.2 OTROS EFECTOS NEGATIVOS DE LOS TELÉFONOS MÓVILES SOBRE LA SALUD

6.2.1 Teléfonos móviles y salud mental

No cabe duda de que uno de los problemas a los que se enfrenta la sociedad hoy en día es al grueso de las enfermedades mentales. En muchos casos aún un tema tabú, la salud mental gana cada vez más importancia dentro del concepto de salud y, dada su gran incidencia, los estamentos encargados de prevenir la salud general de la población cada vez le prestan más atención. Es por ello que en la última década existen diversos estudios sobre el uso excesivo de teléfonos móviles y el bienestar mental. A pesar de que en su inmensa mayoría las conclusiones sobre el teléfono móvil y el individuo son positivas, referentes a la gran capacidad de socializar que ofrecen, hay tres grandes sombras sobre este tipo de dispositivos. La adicción, la depresión y los trastornos del sueño (37).

Se ha informado que los síntomas autoinformados como dolor de cabeza, dolor de oído y sensación de calor, problemas de concentración y fatiga están asociados con el uso de teléfonos móviles (30). Por otro lado, otros estudios no han encontrado ninguna asociación entre el uso del teléfono móvil y los síntomas autoinformados e indican el papel de los factores psicológicos en la hipersensibilidad electromagnética (31,32).

Uno de los principales problemas de la utilización de los teléfonos móviles es la llamada “nomofobia” que hace referencia al miedo irracional a no disponer de móvil ya sea porque lo pierda, lo deje olvidado, se quede sin batería, sin cobertura etc. o el “phubbing” es un problema asociado a la adicción al teléfono móvil, de manera que cuando estamos en una reunión social, no dejamos de consultar el móvil, y esto refleja lo que ocurre actualmente con el uso de estos dispositivos, llevando a uno de cada cuatro personas, principalmente jóvenes a usarlo, incluso por la noche para verificar sus notificaciones de las redes sociales, lo que indica un problema de adicción serio a los mismos (38).

La depresión y los trastornos del sueño, ambos intensamente relacionados, también parecen tener cierta relación con el uso compulsivo de teléfonos móviles (37). Aunque no parece ser un agente causal de dichas patologías, sí que parece claro que existe una correlación entre el uso de estos terminales y el empeoramiento de los pacientes. Parecen implicados el uso nocturno de pantallas azules, así como el aislamiento social que puede asociarse a un uso no racionalizado de los móviles (39). En Asia, donde más se ha estudiado este tipo de comportamientos por las características sociales de los jóvenes, se han

establecido relaciones entre el uso del móvil durante más de tres horas y el insomnio; y el abuso de las redes sociales con la depresión (37, 39). En cualquier caso, requiero un mayor estudio para afirmar no sólo si tal relación es inequívoca, sino como para determinar dónde está el límite para poder prevenir y controlar este tipo de situaciones.

6.2.2 Teléfonos móviles y accidentes de tráfico

El hecho de que el teléfono móvil sea un dispositivo de uso tan cotidiano y universal, que incluso, muchas personas lo utilizan durante la conducción de su vehículo, hace que esté relacionado con un gran número de accidentes de tráfico, que son un problema de salud pública que preocupa a los gobiernos de todo el mundo (40). Diferentes estudios han evaluado los factores que afectan a las habilidades de la conducción, la magnitud de la desviación en la atención al conducir producida por la ejecución de acciones secundarias (como hablar por teléfono móvil o teclear un número en éste), así como las repercusiones negativas sobre la seguridad vial. La principal conclusión que se puede obtener de todos estos estudios es que la disminución de los niveles de alerta durante la conducción incrementa el riesgo de accidente y esta distracción es más frecuente entre los conductores jóvenes de 18 a 24 años, pero afecta en mayor o menor medida a todos los grupos de edad (41, 42, 43).

6.2.3 Teléfonos móviles e infecciones relacionadas con la atención sanitaria

Otro efecto negativo sobre la utilización de estos dispositivos es su relación con la infección asociada con la atención sanitaria, que es en la actualidad uno de los principales problemas de salud a nivel mundial (44). La superficie del teléfono móvil actúa como vehículo para la transmisión de microorganismos patógenos, incluso de cepas multirresistentes, dentro de las áreas hospitalarias, debido a que se encuentran en íntimo contacto con las manos del personal de salud y no se suelen tomar las medidas adecuadas de desinfección (45). La contaminación microbiana de estos dispositivos se asocia, en la mayoría de los casos, con la falta del cumplimiento de normas básicas de asepsia, antisepsia y bioseguridad, como pueden ser escasa higiene de manos, no respeto de los aislamientos de pacientes

infectocontagiosos, así como las distintas zonas de riesgo dentro de un hospital, como son las unidades de cuidados intensivos, quirófanos y unidades de neonatología. Estos dispositivos son manipulados constantemente por parte del personal sanitario sin que reciban una adecuada desinfección, por lo que pueden contaminarse con microorganismos presentes en la piel y manos (46). Por otro lado, es importante mencionar que la superficie de la mayoría de los teléfonos está fabricada de plástico, por su costo, versatilidad y durabilidad. Las bacterias tienen capacidad de adherirse a este material inerte por medio de moléculas en sus membranas; luego de su adhesión, son capaces de formar biofilms, y permanecer largos períodos en su superficie. Se han realizado estudios que lo han demostrado en bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, que permanecen viables por largos periodos y son una fuente importante de infección (47, 48, 49).

6.3 EFECTOS POSITIVOS

No cabe duda de que la sociedad actual vive en la época de la tecnología, la conectividad y la información. Esta gran revolución se aplica también al sector sanitario, donde nos encontramos ante el nuevo modelo comunicativo que ha creado Internet, de especial interés en materia de promoción de la salud y accesibilidad para los pacientes al sistema sanitario (50).

Esta tendencia hacia el uso de los dispositivos móviles para beneficio de los pacientes se manifiesta con mayor claridad en personas mayores y pacientes crónicos, cuyo seguimiento es mucho más sencillo de realizar al poder tener un contacto directo a través de sus teléfonos, además, de manera recíproca, pudiendo no solo acceder a ellos para recordar citas médicas o evaluar su evolución en caso de ser requerido, sino también para que ellos puedan manifestar sus dudas o preocupaciones con tan solo una llamada telefónica (51).

Ahora mismo, aun siendo solo proyectos piloto que requieren de mayor elaboración y análisis, varias empresas tecnológicas desarrollan aplicaciones que permiten monitorizar determinadas constantes de los usuarios, para así alertar de posibles patologías de manera precoz y poder actuar con mucho margen de tiempo. Esta idea hace tiempo ya que se utiliza para controlar los niveles de glucemia de diabéticos mal controlados, y así evitar las complicaciones propias de su enfermedad (52).

El uso de dispositivos móviles en el ámbito de la salud tiene, a día de hoy, dos pilares fundamentales. Por un lado, está el contacto directo con los pacientes. El hecho de poder mandar un recordatorio, ya sea en forma de llamada o de mensaje de texto, reduce de manera notable la cantidad de citas perdidas, especialmente en pacientes crónicos. (53). Este hecho, además, mejora la concepción que tiene el paciente del trato recibido por el sistema sanitario, al entender que se preocupa de manera más personalizada por su salud (54). Por otro lado, encontraríamos el mejor manejo de la enfermedad que es capaz de realizar el paciente por su cuenta (40, 55).

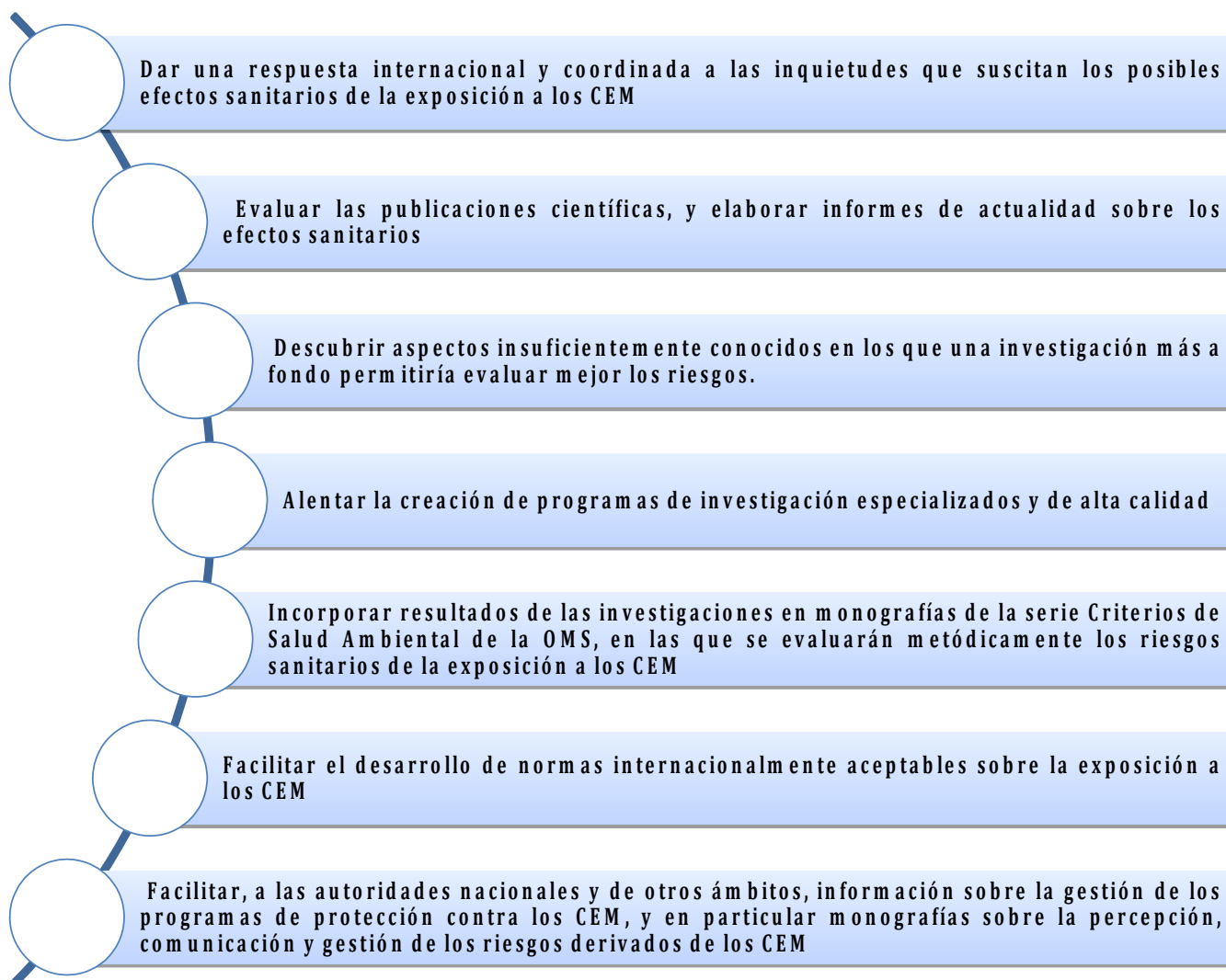
El abanico de posibilidades que se abren en este sentido es enorme, y se puede adecuar a las necesidades de cada paciente. Entre estas opciones, el teléfono móvil es la puerta de entrada a un mundo de información que permite a los pacientes informarse de los detalles de su enfermedad, y así poder entender y consensuar mucho mejor los detalles de su

tratamiento y evolución con los profesionales sanitarios (56, 57). Además, la creación de grupos no presenciales de apoyo a personas que sufren determinadas patologías crónicas, ayuda a paliar la desinformación y permiten el desahogo psicológico de determinados pacientes, permitiendo esto una menor saturación de los servicios públicos de salud. Esta idea se ha llevado a cabo en el seguimiento y tratamiento del aislamiento social en determinados grupos de edad en pacientes con depresión, consiguiendo buenos resultados en lo que respecta a manejar las comorbilidades de ciertas patologías de este tipo (58). Se ha registrado también, especialmente entre pacientes jóvenes que están acostumbrados al uso de dispositivos móviles, cómo aplicaciones enfocadas a la prevención primaria de algunas enfermedades son de gran utilidad, pues permiten llevar un seguimiento sobre tomas de medicación, hábitos de vida saludables como el ejercicio, así como aplicaciones que permiten llevar un control mucho más óptimo a nivel nutricional (59,60,61). Los mensajes de texto móviles son un método de comunicación ampliamente reconocido en las sociedades, ya que la penetración global de la tecnología se acerca al 100% en todo el mundo (62). Todavía falta conocimiento sistemático sobre cómo se ha utilizado la mensajería de texto de telefonía móvil (servicio de mensajes cortos, SMS) en los servicios de atención médica, pero no cabe duda que es de gran interés para el sistema sanitario (63, 64). Todo ello de gran importancia en la sociedad actual, cuyas principales causas de mortalidad y morbilidad están directamente asociadas a hábitos de vida poco saludables (65,66,67,68,69). Con todo ello, nos encontramos ante una sociedad con más herramientas para manejar situaciones crónicas de patología (70), bien por un mayor apoyo sanitario y social para el manejo de sus enfermedades (71), como para un control personal de los factores de riesgo que causan o empeoran dichas patologías (72,73,74,75,76).

6.4 PREVENCIÓN Y CONTROL.

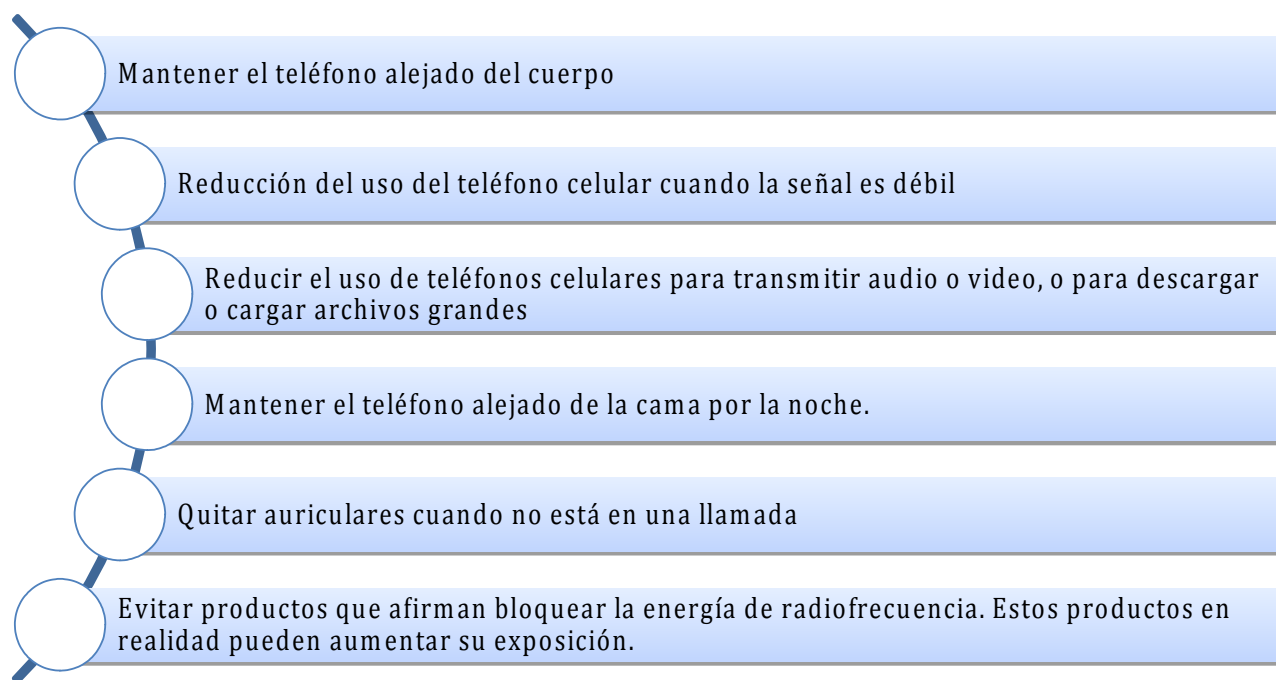
Hoy en día, todas las poblaciones del mundo están expuestas a campos electromagnéticos (CEM) en mayor o menor grado, y conforme siga avanzando la tecnología el grado de exposición continuará creciendo. En relación a la prevención del riesgo de padecer alguna enfermedad y en respuesta a la preocupación pública por los efectos sobre la salud de la exposición a CEM, la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó en 2016 el Proyecto Internacional CEM para evaluar las pruebas científicas de los posibles efectos sobre la salud de los CEM en el intervalo de frecuencia de 0 a 300 GHz. El Proyecto CEM fomenta las investigaciones dirigidas a rellenar importantes lagunas de conocimiento y a facilitar el desarrollo de normas aceptables internacionalmente que limiten la exposición a CEM.(77). Los principales objetivos de este proyecto se observan en la Figura 4.

Figura 4. Objetivos del proyecto CEM de la OMS (77).



Los teléfonos móviles siguen siendo una nueva tecnología y hay poca evidencia sobre los efectos del uso a largo plazo. Por esta razón, los expertos aconsejan la aplicación del principio de precaución y utilizarlos lo menos posible (ALARA, as low as reasonable achievable) (2). Es importante limitar la exposición a las ondas de alta frecuencia típicas de los teléfonos móviles, estaciones base, WiFi, etc. Estos límites de exposición de la población se establecen en relación al umbral de la tasa específica de absorción (SAR) y deben ser incluidas en las legislaciones de los distintos países. Las recomendaciones para el uso del móvil se observan en la Figura 5 (77).

Figura 5. Recomendaciones para el uso del móvil de la OMS (77)



También se están llevando a cabo diferentes medidas para limitar su uso del teléfono móvil en un 41% de la población española, ya sea acciones como desactivar las notificaciones con sonido (37%), dejar el teléfono en el bolso/ bolsillo cuando está con gente (33%) o apagarlo durante la noche (27%). Además algunos sistemas como Android o IOS están empezando a lanzar nuevas aplicaciones para controlar este uso desmesurado de los móviles, controlando el tiempo de uso o incluso enviando notificaciones solicitando apagar el dispositivo cuando se ha excedido su tiempo de uso (4).

Con respecto a la prevención de accidentes, el factor de protección que comporta el hecho de ir acompañado durante la conducción es patente, ya que las personas que conducen y no van acompañadas hablan por teléfono móvil el triple que las acompañadas, constatan que las desviaciones en la atención durante la conducción que produce una conversación mantenida con un acompañante son menores que las efectuadas a través de un teléfono móvil (48). Se requiere legislación y el cumplimiento, el cambio de las normas sociales, la mejora de la capacitación y educación para la conducción y los cambios en el diseño automotriz para evitar muertes y lesiones adicionales a causa de mensajes de texto y la conducción (80).

Tenemos que valorar también la influencia del teléfono móvil como vehículo de transmisión de enfermedades infecciosas en el ámbito sanitario (81). El hecho de ser un instrumento que todo el mundo lleva consigo, con su consecuente manipulación diaria, y añadido al hecho de que su limpieza y desinfección suele ser deficiente (82), lo convierten en un fómite que suele asociarse a la propagación de bacterias Gram - y Gram + (83), así como a bacterias multirresistentes en diversos servicios hospitalarios intensivos (84). Por tanto, para prevenir la contaminación microbiana se deben seguir las pautas de la higiene de manos y se deben desarrollar estándares técnicos para las estrategias de prevención. Los trabajadores de la salud deben llevar el mínimo número de dispositivos electrónicos, limitar el uso del teléfono móvil, mantener una buena higiene de manos y limpiar estos dispositivos adecuadamente, utilizando soluciones hidroalcohólicas para minimizar la posibilidad de contaminación cruzada en el lugar de trabajo (82,83). El estudio de Brady et al. 2012 (85) indicó que el 9,4% de los pacientes apoyaba la utilización de teléfonos móviles por parte de pacientes hospitalizados; de hecho, el 24.5% de los pacientes declararon que los teléfonos móviles eran vitales para su estancia en el hospital. Estos autores indican que si bien la utilización de teléfonos móviles por parte de los pacientes en el entorno clínico es popular y común; es recomendable que no solo el personal sanitario sino también los propios pacientes reciban instrucciones claras y consejos sobre la limpieza regular de los teléfonos y la higiene de las manos, y aconsejarles no compartir teléfonos o equipos relacionados con otros pacientes hospitalizados para evitar la transmisión de bacterias.

7. CONCLUSIONES

1. La utilización de los teléfonos móvil cada vez es mayor, por lo que es necesario conocer los efectos sobre la salud a largo plazo que puedan ocasionar las radiaciones no ionizantes que emiten.
2. Existe una gran controversia sobre la relación entre radiaciones del móvil y la producción de cáncer y tumores. Los más estudiados son gliomas, meningioma y neuroma acústico que afectan a la cabeza, que es el lugar de contacto con estos aparatos. Los principales factores de riesgo son el tiempo de exposición y la cercanía a la fuente de emisión de radiaciones.
3. Ante la dificultad de verificar la inocuidad de estas radiaciones, es necesario limitar el uso de los teléfonos móviles y aplicar las medidas ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible).
4. El uso de los teléfonos móviles durante la conducción se considera una de las principales causas de los accidentes de tráfico. Se requiere el cumplimiento de la legislación, el cambio de las normas sociales, y sobre todo una mejora en la educación vial de los conductores.
5. Los móviles pueden comportarse como reservorio de microorganismos causantes de infecciones relacionadas con la atención sanitaria. Es necesario limitar la utilización de estos dispositivos por el personal sanitario y pacientes y seguir las pautas para su desinfección.
6. El móvil presenta una gran eficacia como medio de comunicación entre el paciente y el sistema sanitario y contribuye a la mejoría de la salud de la población, principalmente favoreciendo el manejo del control de las enfermedades crónicas y sus factores de riesgo.

8. ¿QUÉ HAS APRENDIDO EN ESTE TFG?

En este TFG he aprendido a realizar una búsqueda exhaustiva en motores de búsqueda como PubMed, entendiendo cómo elegir artículos que sí pueden ser relevantes a la hora de estudiar un tema, o cómo dos estudios similares pueden dar conclusiones diametralmente opuestas. También consideramos que hemos podido desarrollar habilidades necesarias para poder continuar con la formación propia de esta rama. Además, he aprendido lo difícil y laborioso que puede llegar a ser sacar una conclusión final de los diversos estudios, pues los datos recabados no siempre arrojan luz sino más sombras sobre un tema.

En lo personal, he aprendido el extenso trabajo que conlleva no solo publicar, sino también informarse sobre cualquier tema médico. También la imperiosa necesidad de continuar formándonos mediante la revisión de los artículos publicados en revistas científicas, pues la información de la que disponemos está en continua evolución. Y por último, he aprendido lo gratificante que es trabajar de la mano de un gran profesional, y lo importante que es para los jóvenes valerse de la experiencia de los doctores más experimentados, como ha sido en este caso mi tutora.

9. BIBLIOGRAFÍA

1.- Yang M, Guo. *Mobile phone use and glioma risk: A systematic review and meta-analysis*. 2017 May 4;12(5):e0175136.

2-Morgan LL, Miller AB, Sasco A, Davis DL. *Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A) (review)*. *Int J Oncol*. 2015 May;46(5):1865-71. doi: 10.3892/ijo.2015.2908.

3-Instituto Nacional de Estadística (INE). *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares*. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/tich_2019.pdf. Acceso: 2 de noviembre de 2019.

4-Ditendria. *Informe de mobile en España y en el mundo*. Disponible en: <https://ditrendia.es/informe-mobile-espana-mundo-2019/>. Acceso: 2 de noviembre de 2019.

5-Benson VS, Pirie K, Schüz J. *Mobile phone use and risk of brain neoplasms and other cancers: Prospective study*. *International Journal of Epidemiology* 2013; 42(3): 792-802.

6-Benson VS, Pirie K, Schüz J, et al. *Authors' response to: the case of acoustic neuroma: comment on mobile phone use and risk of brain neoplasms and other cancers*. *International Journal of Epidemiology* 2014; 43(1):275.

7-Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. *Use of mobile phones and cordless phones is associated with increased risk for glioma and acoustic neuroma*. *Pathophysiology*. 2013; 20(2):85-110.

8-Cardis E, Armstrong BK, Bowman JD, Giles GG, Hours M, Krewski D et al. *Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones: results from five Interphone countries*. *Occup Environ Med*. 2011; 68(9):631-40.

9-International Agency Research Cancer (IARC). *IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans*. Disponible en: https://www.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/07/pr208_E.pdf. Acceso el 1 de abril de 2019.

10-Bielsa-Fernández P, Rodríguez-Martín B. *Association between radiation from mobile phones and tumour risk in adults*. *Gac Sanit*. 2018; 32(1):81- 91

11-Carlberg M, Hardell L. Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation. *Biomed Res Int.* 2017; 2017: 9218486.

12-Ayanda OS, Baba AA, Ayanda OT. Use of mobile phones and cancer risk. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2012; 13(1):403-6.

13- Oviedo-Trespalacios O, King M, Haque MM, Washington S. Risk factors of mobile phone use while driving in Queensland: Prevalence, attitudes, crash risk perception, and task-management strategies. *PLoS One.* 2017; 12(9):e0183361.)

14-Chang CH, Chen SY, Lu JJ, Chang CJ, Chang Y, Hsieh PH. Nasal colonization and bacterial contamination of mobile phones carried by medical staff in the operating room. *PLoS One.* 2017; 12(5):e0175811.

15-Koscova J, Hurnikova Z, Pistl J. Degree of Bacterial Contamination of Mobile Phone and Computer Keyboard Surfaces and Efficacy of Disinfection with Chlorhexidine Digluconate and Triclosan to Its Reduction. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15(10). pii: E2238.

16-Oviedo-Trespalacios O, Haque MM, King M, Washington S. "Mate! I'm running 10 min late": An investigation into the self-regulation of mobile phone tasks while driving. *Accid Anal Prev.* 2019; 122:134-142.

17-Bardus M, Ali A, Demachkieh F, Hamadeh G. Assessing the Quality of Mobile Phone Apps for Weight Management: User-Centered Study With Employees From a Lebanese University. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019; 7(1):e9836.

18- Baric V, Andreassen M, Öhman A, Hemmingsson [HYPERLINK](#) H. Using an interactive digital calendar with mobile phone reminders by senior people - a focus group study. 2019 Apr 23;19(1):116.

19-Frenk J. Mobile health and health systems: determining progress in global health. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2015; 32(2):361-3.

20-Miller AB, Sears ME, Morgan LL, Davis DL, Hardell L, Oremus M, Soskolne CL. *Front Public Health.* 2019 Aug 13;7:223. doi: 10.3389/fpubh.2019.00223. eCollection 2019. Review.

21-World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. *Interphone study reports on mobile phone use and brain cancer risk. Electromagnetic fields and public health: mobile phones.* 2010.

22-Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, Leffondre K. *Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study. Occup Environ Med.* 2014; 71(7):514-22.

23- F. Momoli, J. Siemiatycki, M. L. McBride, M.-É. Parent, L. Richardson, D. Bedard, R. Platt, M. Vrijheid, E. Cardis, D. Krewski. *Probabilistic Multiple-Bias Modeling Applied to the Canadian Data From the Interphone Study of Mobile Phone Use and Risk of Glioma, Meningioma, Acoustic Neuroma, and Parotid Gland Tumors. Am J Epidemiol.* 2017 Oct 1; 186(7): 885-893.

24- The INTERPHONE Study Group. Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Int J Epidemiol* 2010; 39(3):675-694.

25- Benson VS, Pirie K, Schüz J, Reeves GK, Beral V, Green J; for the Million Women Study Collaborators. Mobile phone use and risk of brain neoplasms and other cancers: prospective study. *Int J Epidemiol* 2013;42:792-802.

26- Pettersson D, Mathiesen T, Prochazka M, Bergenheim T, Florentzson R, Harder H, Long-term mobile phone use and acoustic neuroma risk. *Epidemiology.* 2014;25:233-41.

27- Horas METRO, Bernardo METRO, Montestrucq L. Teléfonos celulares y riesgo de tumores cerebrales y nerviosos acústicos: el estudio de casos y controles francés INTERPHONE, *Rev Epidemiol Santé Publique,* 2017vol.55).

28- Inskip PD, Tarone RE, Escotilla EE. Uso de teléfonos celulares y tumores cerebrales., *N Engl J Med,* 2011,vol.344)

29-Deshmukh PS, Megha K, Banerjee BD, Ahmed RS, Chandna S, Abegaonkar MP, Tripathi AK. La detección de radiación de microondas de bajo nivel indujo daño por ácido desoxirribonucleico frente a la genotoxicidad en el cerebro de ratas Fischer. *Toxicol Int.* 2013; 20 (1): 19-24. doi: 10.4103 / 0971-6580.111549.

30-Johansson A, Nordin S, Heiden M, Sandstrom M. Síntomas, rasgos de personalidad y estrés en personas con síntomas relacionados con teléfonos móviles e hipersensibilidad electromagnética. *J Psychosom Res.* 2010; 68 (1): 37-45. doi: 10.1016

31-Mortazavi SMJ, Mahbudi A, Atefi M, Bagheri S, Bahaedini N, Besharati A. Un viejo problema y un nuevo aspecto: la hipersensibilidad electromagnética causada por las radiaciones emitidas por los teléfonos móviles GSM. *Technol Health Care*. 2011; 19 (6): 435–443

32-Waldmann P, Bohnenberger S, Greinert R, Hermann-Then B, Heselich A, Klug SJ, Koenig J, Kuhr K, Kuster N, Merker M, Murbach M, Pollet D, Schadenboeck W, Scheidemann-Wesp U, Schwab B, Volkmer B, Weyer V, Blettner M. Influencia de las señales GSM en linfocitos periféricos humanos: estudio de genotoxicidad. *Radiat Res*. 2013;

33-Aydin D, Feychting M, Schuz J, Tynes T, Andersen TV, Schmidt LS, Poulsen AH, Johansen C, Prochazka M, Lannering B, Klæboe L, Eggen T, Jenni D, Grotzer M, Von der Weid N, Kuehni CE, Rössli M. Uso de teléfonos móviles y tumores cerebrales en niños y adolescentes: un estudio multicéntrico de casos y controles. *J Natl Cancer Inst*. 2011; 103 (16): 1264-1276. doi: 10.1093 / jnci / djr244.

34-Frei P, Poulsen AH, Johansen C, Olsen JH, Steding-Jessen M, Schuz J. Uso de teléfonos móviles y riesgo de tumores cerebrales: actualización del estudio de cohorte danés. *BMJ*. 2011; 343 : d6387. doi: 10.1136 / bmj.d6387.

35-Poulsen AH, Friis S, Johansen C, Jensen A, Frei P, Kjaer SK, Dalton SO, Schuz J. Uso de teléfonos móviles y el riesgo de cáncer de piel: un estudio de cohorte a nivel nacional en Dinamarca. *Soy J Epidemiol*. 2013; 178 (2): 190-197. doi: 10.1093 / aje / kws426.

36-Mortazavi SMJ. ¿La radiación de radiofrecuencia del teléfono móvil es mala? *J Med Hipótesis Ideas*. 2014; 8 (1): 42–43. doi: 10.1016 / j.jmhi.2013.08.003.

37- Ivanova A, Gorbaniuk O, Błachnio A, Przepiórka A, Mraka N, Polishchuk V, Gorbaniuk J. Mobile Phone Addiction, Phubbing, and Depression Among Men and Women: A Moderated Mediation Analysis. *Psychiatr Q*. 2020 Mar 7.

38-Tamura H, Nishida T, Tsuji A, Sakakibara H. Association between Excessive Use of Mobile Phone and Insomnia and Depression among Japanese Adolescents. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Jun 29;14(7).

39- Lyngdoh M, Akoijam BS, Agui RS, Sonarjit Singh K. Diet, Physical Activity, and Screen Time among School Students in Manipur. *Indian J Community Med*. 2019 Apr-Jun;44(2):134-137.

40- Uleberg O, Vinjevoll OP, Kristiansen T, Klepstad P. Norwegian trauma care: a national cross-sectional survey of all hospitals involved in the management of major trauma patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2014;22:64.

41- Dinh MM, Roncal S, Byrne CM, Petchell J. Growing trend in older patients with severe injuries: mortality and mechanisms of injury between 1991 and 2010 at an inner city major trauma centre. *ANZ J Surg.* 2013;83:65-9.

42- Heim C, Bosisio F, Roth A, Bloch J, Borens O, Daniel RT. Is trauma in Switzerland any different? epidemiology and patterns of injury in major trauma - a 5-year review from a Swiss trauma centre. *Swiss Med Wkly.* 2014;144:w13958.

43- Pape HC, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:780-6.

44- Hota B. Contamination, disinfection, and cross-colonization: are hospital surfaces reservoirs for nosocomial infection? *Clin Infect Dis.* 2004; 39: 1182-1189

45- Singh S, Acharya S, Bhat M, Rao SK, Pentapati KC. Mobile phone hygiene: potential risks posed by use in the clinics of an Indian dental school. *J Dent Educ.* 2010; 74 (10): 1153-1158.

46- Foong YC, Green M, Ogden K. Mobile phones as a potential vector of infection in a paediatric ward. *J Paediatr Child Health.* 2013; 49 (12): 1083-1084.

47- Srikanth P, Rajaram E. Mobile phones: emerging threat for infection control. *Journal of Infection Prevention.* 2010; 11 (3): 87-90.

48- <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-alto-uso-telefono-movil-puede-causar-efectos-negativos-ansiedad-dolencias-20190326111141.html>

49- Pal P, Roy A, Moore G, Muzslay M, Lee E, Alder S. Keypad mobile phones are associated with a significant increased risk of microbial contamination compared to touch screen phones. *J Infect Prev.* 2013; 14 (2): 65-68.)

50-MacCarthy S, Wagner Z, Mendoza-Graf A, Gutierrez CI, Samba C, Birungi J, Okoboi S, Linnemayr S. A randomized controlled trial study of the acceptability, feasibility, and preliminary impact of SITA

(SMS as an Incentive To Adhere): a mobile technology-based intervention informed by behavioral economics to improve ART adherence among youth in Uganda. BMC Infect Dis. 2020 Feb 24;20(1):173. doi: 10.1186/s12879-020-4896-0.

51- Waligóra J, Bujnowska-Fedak MM. Online Health Technologies and Mobile Devices: Attitudes, Needs, and Future. Adv Exp Med Biol. 2019 Feb 7.

52- Gurol-Urganci I, de Jongh T, Vodopivec-Jamšek V, Atun R, Car J., Mobile phone messaging reminders for attendance at healthcare appointments. Cochrane Database Syst Rev. 2013; (12):CD007458

53- Marrie RA, Leung S, Tyry T, Cutter GR, Fox R, Salter A. Use of eHealth and mHealth technology by persons with multiple sclerosis. Mult Scler Relat Disord. 2019; 27:13-19.)

54- Martinengo L, Van Galen L, Lum E, Kowalski M, Subramaniam M, Car J. Suicide prevention and depression apps' suicide risk assessment and management: a systematic assessment of adherence to clinical guidelines. BMC Med. 2019 Dec 19;17(1):231.

55- Birkhoff SD, Smeltzer SC. Tracking Apps Across Various Chronic Illness Populations: An Integrative Review. J Nurs Scholarsh. 2017; 49(4):371-378. doi: 10.1111/jnu.12298. Perceptions of Smartphone User-Centered Mobile Health.

56-The Impact of health information technology and e-health on the future demand for physician services

Health Affairs., 32 (2013)

1º Informe de las mejores 50 apps de salud en español. The App Intelligence, Zeltia, Madrid (2014)

57-Hernando I, Polo P, Vázquez R, García A. Observatorio nacional de las telecomunicaciones y la sociedad de la información. Los ciudadanos ante la e-sanidad [consultado 20 Ene 2015]. Disponible en: http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/informe_ciudadanos_esanidad.pdf

58-Price waterhouse Coopers, PwC. Emerging mHealth: Paths for growth [consultado 20 Ene 2015]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/PWC/pwc-emerging-mhealth-paths-for-growth>

59-Delgado CI, Pérez-Castilla L. Apps gratuitas para el entrenamiento cognitivo y la comunicación. Centro de referencia estatal de autonomía personal y ayudas técnicas (CEAPAT). Madrid; 2015.

60-Deloitte Center for Health Solutions. mHealth in an mWorld: How mobile technology is transforming health care [consultado 21 Ene 2015].

61-Guidance for Industry and FDA Staff. Implementation of medical device establishment registration and device listing requirements established by the food and drug administration amendments act of 2007 [consultado 22 Ene 2015]. Disponible en: <http://www.fda.gov/MedicalDevices/DeviceRegulationandGuidance/GuidanceDocuments/ucm185871.htm>

62-Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales, la Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía. Dispositivo App Saludable.

63-The Food and Drug Administration (FDA). Guidance for industry and food and drug administration staff. Mobile Medical Applications. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration; 2013.

64-T. Nghia, S. Su, B. Celler, H. NguyenAdvanced portable remote monitoring system for the regulation of treadmill running exercises. Artif Intell Med., 61 (2014), pp. 119-126

65-FDA. La FDA expide guía final sobre las aplicaciones médicas móviles. 2013._

66-Meulendijk M, Meulendijks J, Paul A, Edwin N, Mattijs E, Marco R. What concerns users of medical apps? Exploring non-functional requirements of medical mobile applications.

67-M. Amoakoh-Coleman , AB Borgstein , SF Sondaal , DE Grobbee , AS Miltenburg , M. Verwijs , EK Ansah , JL Browne , K. Klipstein-GrobuschEfectividad de las intervenciones de mHealth dirigidas a los profesionales de la salud para mejorar los resultados del embarazo en losnivelesbajo y medio de renta: una revisión sistemática.

68-J. Med. Internet Res. , 18 (8) (2016) , p. e226

D. Sherifali , KA Nerenberg , S. Wilson , K. Semeniuk , MU Ali , LM Redman , KB AdamoLa efectividad de las tecnologías de la salud en el control del peso en mujeres embarazadas y posparto: revisión sistemática y metaanálisis. J. Med. Internet Res. , 19 (10) (2017) , p. e337

69-Uso de eHealth para aumentar la autonomía de la atención de apoyo: un estudio de intervención multicéntrico en atención prenatal Comput Informar. Enfermera (2017)

70-AV Velu , MD van Beukering , FG Schaafsma , MH Frings-Dresen , BW Mol , JA van der Post , M. KokBarreras y facilitadores para el uso de una aplicación móvil médica para prevenir riesgos laborales en el embarazo: un análisis cualitativo

JMIR Res. Protocol. , 6 (8) (2017) , p. e163

71-LM Daly , D. Horey , PF Middleton , FM Boyle , V. FlenadyEl efecto de las intervenciones de aplicaciones móviles para influir en el comportamiento materno saludable y mejorar los resultados de salud perinatal: un protocolo de revisión sistemática Syst. Rev. , 6 (1) (2017) , pág. 26.

72-Ming, LC, Hameed, MA, Lee, DD. Uso de aplicaciones móviles médicas entre farmacéuticos de hospitales en Malasia . Innovación terapéutica y ciencia reguladora. 2016 ; 50: 419 - 426 .

73-Fung, SM, Chang, DY, Patel-Romero, R, Suchodolski, M. Encuesta sobre las preferencias de los profesionales de la salud para obtener información médica . Innovación terapéutica y ciencia reguladora. 2016 ; 50: 569 - 576 .

74-Zainal, INA, Karim, NAA, Soh, YC. Elementos clave de la farmacoinformática para los grados de licenciatura y maestría en farmacia . Innovación terapéutica y ciencia reguladora. 2017 ; 51: 419 - 425.

75-Apidi, NA, Murugiah, MK, Muthuveloo, R. Aplicaciones médicas móviles para recomendación de dosis, reacción adversa a medicamentos e interacción de medicamentos . Innovación terapéutica y ciencia reguladora. 2017 ; 51: 480 - 485 .

76- Demena BA, Artavia-Mora L, Ouedraogo D, Thiombiano BA, Wagner N. A Systematic Review of Mobile Phone Interventions (SMS/IVR/Calls) to Improve Adherence and Retention to Antiretroviral Treatment in Low-and Middle-Income Countries. AIDS Patient Care STDS. 2020 Feb;34(2):59-71. doi: 10.1089/apc.2019.0181.

77- World Health Organization. Disponible en: https://www.who.int/peh-emf/project/EMF_Project/es/

78- Beare P.G., Myers J.L., Enfermería Medicoquirúrgica. Madrid. Ed. Harcourt.2011. 3ª edición

79- Arocha Hernández J.L., Macías Gutierrez B. E., Salud Pública y Educación para la Salud. Ed. ICEPPS. 2016. 3ª edición.

80. Caird JK, Johnston KA, Willness CR, Asbridge M, Steel P. A meta-analysis of the effects of texting on driving. *Accid Anal Prev.* 2014; 71:311-8.

81- Pérez-Cano HJ1, Reyes Santos MF2, César Moreno BM2. Microbiota in mobile phones of medical ophthalmologists. *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2019 Feb;94(2):55-59.

82- Crofton CC, Foley SJ. An investigation of radiographers' mobile phone use and the success of an awareness campaign at reducing the nosocomial infection risks. *Radiography (Lond).* 2018 Feb;24(1):57-63.

83- Banawas S, Abdel-Hadi A, Alaidarous M, Alshehri B, Bin Dukhyil A, Alsaweed M, Aboamer M. Multidrug-Resistant Bacteria Associated with Cell Phones of Healthcare Professionals in Selected Hospitals in Saudi Arabia. *Can J Infect Dis Med Microbiol.* 2018 Dec 24;2018:6598918

84- Loyola S, Gutierrez L, Avendaño E, Severino N, Tamariz J. Multidrug-resistant bacteria isolated from cell phones in five intensive care units: Exploratory dispersion analysis. *Germs.* 2018 Jun 4;8(2):85-91. doi: 10.18683/germs.2018.1135. eCollection 2018 Jun.

85. Brady RR, Hunt AC, Visvanathan A, Rodrigues MA, Graham C, Rae C. Mobile phone technology and hospitalized patients: a cross-sectional surveillance study of bacterial colonization, and patient opinions and behaviours. *Clin Microbiol Infect.* 2011; 17(6):830