

# Horizonte sanitario

ISSN (en línea): 2007-7459

## Asociación entre el tiempo para quedar embarazada y exposición ocupacional en odontólogas: estudio de cohorte retrospectiva

*Association between time to pregnancy and occupational exposure in female dentists: a retrospective Cohort Study*

**Artículo Original** DOI: 10.19136/hs.a25.2.6146

Isabel Álvarez Solorza <sup>1</sup>



Liliana Argueta Figueroa <sup>2</sup>



Lilia Patricia Bustamante Montes <sup>3</sup>



**Correspondencia:** Isabel Álvarez Solorza. Dirección postal: Facultad de Enfermería y Obstetricia. Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Tollocan S/N. esq. C. Jesús Carranza. Moderna de la Cru. C.P. 50180 Toluca, Estado de México. México.  
Correo electrónico: ialvarezs@uaemex.mx



Licencia CC-BY-NC-ND

<sup>1</sup> Maestra en Ciencias de la Salud. Coordinación de Investigación. Facultad de Enfermería y Obstetricia. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. México.

<sup>2</sup> Doctora en Ciencias de la Salud. Investigadora del Instituto Tecnológico de Toluca. Toluca, Estado de México. México.

<sup>3</sup> Doctora en Ciencias de la Salud. Coordinación de Investigación. Centro Universitario Siglo XXI. Toluca, Estado de México. México.



## Resumen

**Objetivo:** Determinar la asociación entre la exposición ocupacional y el tiempo para quedar embarazada (TPE) en un grupo de odontólogas.

**Materiales y métodos:** Estudio de cohorte retrospectivo con una muestra de 1,200 mujeres mexicanas: 600 odontólogas y 600 docentes. La metodología incluyó la aplicación de un cuestionario estructurado que recopiló información sobre antecedentes reproductivos, exposición laboral y hábitos personales. El TPE se analizó mediante técnicas de supervivencia y modelos de riesgos proporcionales de Cox.

**Resultados:** Las odontólogas presentaron un TPE promedio de 4,3 meses, significativamente mayor que el de las docentes (2,3 meses,  $p < 0,001$ ). Se identificaron asociaciones significativas entre el TPE prolongado y factores como menstruación irregular, exposición a Rayos X y consumo de tabaco.

**Conclusiones:** Estos hallazgos respaldan el uso del TPE como indicador sensible de salud reproductiva en contextos laborales, y sugieren su incorporación en programas de vigilancia ocupacional.

**Palabras Claves:** Exposición ocupacional; Tiempo para Quedar Embarazada; Odontólogas.

## Abstract

**Objective:** Determine the association between occupational exposure and time to pregnancy (TTP) in a group of female dentists.

**Materials and methods:** A retrospective cohort design was employed with a sample of 1,200 Mexican women: 600 dentists and 600 teachers. Data were collected via a structured questionnaire that included reproductive history, occupational exposure and personal habits. TTP was analysed using survival-analysis techniques and Cox proportional-hazards models.

**Results:** Female dentists exhibited a mean TTP of 4,3 months, significantly longer than the teachers' mean of 2,3 months ( $p < 0,001$ ). Significant associations were identified between prolonged TTP and factors such as irregular menstruation, exposure to X-rays and tobacco use.

**Conclusions:** These findings support the use of TTP as a sensitive indicator of reproductive health in occupational settings and suggest its incorporation into occupational-health surveillance programmes.

**Keywords:** Occupational Exposure; Time to Pregnancy; Female Dentists.

• Fecha de recibido: 27 de enero de 2026 • Fecha de aceptado: 06 de marzo de 2026  
• Fecha de publicación: 09 de marzo de 2026

## Introducción

La imposibilidad de concebir constituye una de las experiencias más complejas y dolorosas en la salud reproductiva contemporánea. La subfertilidad, definida como la “dificultad para lograr un embarazo tras 12 meses de relaciones sexuales sin anticoncepción”, afecta entre el 12 y 18% de las parejas en edad fértil<sup>1</sup> y representa un problema de salud pública global. Aunque no siempre se reconoce como una condición incapacitante, sus implicaciones físicas, psicológicas, sociales y económicas son significativas, siendo las mujeres quienes enfrentan una carga desproporcionada en los procesos diagnósticos y terapéuticos, así como en las consecuencias sociales derivadas de la dificultad para concebir<sup>2,3</sup>.

Si bien las causas de la subfertilidad son multifactoriales, el ámbito laboral ha sido poco explorado, especialmente en profesiones con exposición crónica a agentes tóxicos. En odontología, las profesionales están expuestas de manera rutinaria a mercurio elemental presente en amalgamas dentales<sup>4,5,6</sup>, radiación ionizante<sup>7,8</sup>, gases anestésicos<sup>9</sup> y compuestos químicos empleados en procesos de desinfección y esterilización. Estas exposiciones, muchas veces invisibilizadas en la práctica cotidiana, han sido asociadas con efectos en la salud reproductiva y, en consecuencia, constituyen un tema de relevancia para la salud ocupacional y la equidad de género.

La evidencia científica sugiere que determinadas exposiciones ocupacionales pueden afectar la fecundabilidad mediante mecanismos como la disrupción endocrina, la alteración de la ovulación y el compromiso de la reserva ovárica<sup>4</sup>. Asimismo, se ha documentado un mayor riesgo de aborto espontáneo asociado a la exposición a radiación ionizante y gases anestésicos<sup>4,6,7</sup>. En el caso de mercurio, se han descrito irregularidades menstruales, dismenorrea, hipomenorrea, y modificaciones en la duración y cantidad de flujo y la reducción de la fecundabilidad por ciclo. Estudios experimentales han evidenciado efectos directos sobre el ovario, incluyendo disminución del crecimiento folicular, aumento de atresia folicular y deterioro del cuerpo lúteo<sup>10</sup>. No obstante, los sistemas de vigilancia ocupacional rara vez incluyen indicadores específicos que permitan detectar de manera oportuna estas alteraciones. Esto se agrava en contextos donde las medidas de protección personal son inadecuadas o inconsistentes<sup>7,9,10,11,12</sup> y donde las condiciones laborales no han sido diseñadas con enfoque de género ni de equidad reproductiva.

En este escenario, el tiempo para quedar embarazada (TPE), definido como el “número de meses o ciclos menstruales que transcurren entre el inicio de relaciones sexuales sin protección y la concepción”<sup>13</sup>, ha emergido como un indicador epidemiológico sensible, accesible y no invasivo para evaluar la fecundabilidad<sup>13</sup>. Su utilidad ha sido demostrada en estudios poblacionales ocupacionales<sup>14</sup>, y de exposición ambiental<sup>13</sup>, al permitir detectar alteraciones subclínicas en la función reproductiva que pueden pasar desapercibidas en ausencia de seguimiento especializado.

En este contexto, resulta relevante considerar que, a pesar de la reducción gradual del uso de amalgamas en el marco del Convenio de Minamata<sup>15</sup>, en países como México todavía se utilizan en casos



especiales, y los profesionales de odontología deben además enfrentarse a su retiro, lo que incrementa la exposición al Hg<sup>16</sup>. Esta situación, sumada a la falta de estudios nacionales que evalúen la salud reproductiva mediante el TPE, evidencia una laguna de conocimiento y la necesidad de aportar evidencia empírica en esta área. Por lo cual, el objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre la exposición ocupacional y el tiempo para quedar embarazada (TPE) en un grupo de odontólogas.

## *Materiales y Métodos*

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo<sup>13</sup>. La población de referencia estuvo conformada por 169,986 dentistas en México (38.7% hombres y 61.3% mujeres), de los cuales se estimaron 104,210 odontólogas, de acuerdo con el Censo de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2024 (STPS-INEGI). El cálculo del tamaño muestral se realizó mediante la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95%, una desviación estándar prevista de 0.5 y un error máximo permisible del 5%, lo que arrojó un tamaño mínimo requerido de 384 participantes. No obstante, la muestra final estuvo conformada por 1,200 mujeres mexicanas: 600 odontólogas (grupo expuesto) y 600 docentes de nivel primaria (grupo no expuesto).

La selección de las participantes se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, a partir de directorios institucionales y redes profesionales. Los criterios de inclusión para el grupo de odontología fueron haber presentado al menos un embarazo dentro de los catorce años previos a la aplicación del cuestionario; no haber utilizado métodos anticonceptivos ni haber recibido tratamientos durante el periodo correspondiente a la concepción; y contar con al menos dos años de experiencia profesional previa a su primer embarazo. El grupo no expuesto cumplió con los mismos criterios de inclusión, con excepción de la exposición ocupacional a agentes físicos y químicos inherentes al ejercicio de la práctica odontológica.

La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario estructurado que incluyó secciones sobre características sociodemográficas, antecedentes gineco-obstétricos (edad al momento del embarazo, edad de menarquia, regularidad menstrual, duración e intensidad del flujo, enfermedades tiroideas, cirugías ginecológicas previas y antecedentes de infecciones de transmisión sexual) y estilo de vida (consumo de tabaco, alcohol, café y pescado). Asimismo, se registró la exposición ocupacional autoinformada a mercurio (preparación y retiro de amalgamas), radiación ionizante (Rayos X), gases anestésicos, arsénico y cadmio, correspondiente al periodo previo al primer embarazo.

La variable principal fue el tiempo para quedar embarazada (TPE), definido como “el número de meses transcurridos desde el inicio de relaciones sexuales sin protección hasta la concepción del primer embarazo”<sup>17</sup>. Esta información se obtuvo mediante preguntas cerradas con opciones de respuesta por ciclo menstrual. Los ítems fueron sometidos a validación por jueces expertos y el cuestionario se aplicó de forma presencial y electrónica, previa firma del consentimiento informado.

El análisis descriptivo incluyó medias, desviaciones estándar y proporciones. Las diferencias entre grupos se evaluaron mediante pruebas de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para variables categóricas, excepto para la variable “Intensidad de flujo menstrual” en donde se utilizó la prueba exacta de Fisher y *t* de Student para variables continuas. La exposición ocupacional a mercurio se estimó con base en el número de amalgamas colocadas por semana, y su asociación con el TPE se evaluó mediante regresión lineal. El análisis de supervivencia del TPE se realizó mediante curvas de supervivencia de Kaplan-Meier y la comparación entre grupos con la prueba log-rank. Para el análisis multivariado se empleó un modelo de riesgos proporcionales de Cox, estimando la razón de momios de fecundidad (ORF), donde los valores menores a 1.0 indican una menor probabilidad de concepción por unidad de tiempo, es decir, un TPE más prolongado. El análisis estadístico se llevó a cabo con el paquete Stata v.18, considerando un nivel de significancia de  $p \leq 0.05$ .

## Resultados

La media de edad para el primer embarazo fue mayor en odontólogas (25,3 años) que en docentes (24,9 años), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Respecto al TPE, las odontólogas reportaron un promedio de 4,3 meses, mientras que las docentes reportaron 2,3 meses (Tabla 1).

**Tabla 1.** Antecedentes reproductivos de las participantes

| Variables                                                        | Odontólogas<br>Grupo expuesto n = 600 (%) | Docentes<br>Grupo no expuesto (n = 600) | Valor de $p^*$ |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
| Tiempo para el primer embarazo (meses)                           | 4,3                                       | 2,3                                     | <0,001         |
| Ciclo menstrual                                                  |                                           |                                         |                |
| Edad de la menarquia                                             | 12,7                                      | 12,4                                    | <0,001         |
| Tiempo en meses que tardó para que su menstruación fuera regular | 4,8                                       | 2,1                                     | <0,001         |
| Menstruación irregular                                           |                                           |                                         |                |
| Sí                                                               | 168 (14,00)                               | 140 (11,67)                             | <0,001         |
| No                                                               | 432 (36)                                  | 460 (38,33)                             |                |
| Duración de los ciclos (días)                                    | 28,9                                      | 28,1                                    | 0,998          |
| Duración de la menstruación (días)                               | 4,2                                       | 3,5                                     | <0,001         |
| Intensidad del flujo menstrual (núm. de toallas o tampones)      |                                           |                                         |                |
| Ligero (hasta 10)                                                | 197 (16,42)                               | 361 (29,08)                             | <0,001         |
| Moderado (11-20)                                                 | 329 (27,42)                               | 198 (16,50)                             |                |
| Intenso (21-30)                                                  | 74 (6,17)                                 | 41 (3,42)                               |                |
| Cirugía de la matriz o de los ovarios previa al primer embarazo  |                                           |                                         |                |
| Sí                                                               | 36 (3)                                    | 18 (1,50)                               | <0,001         |
| No                                                               | 564 (47)                                  | 582 (48,50)                             |                |

Continuará...





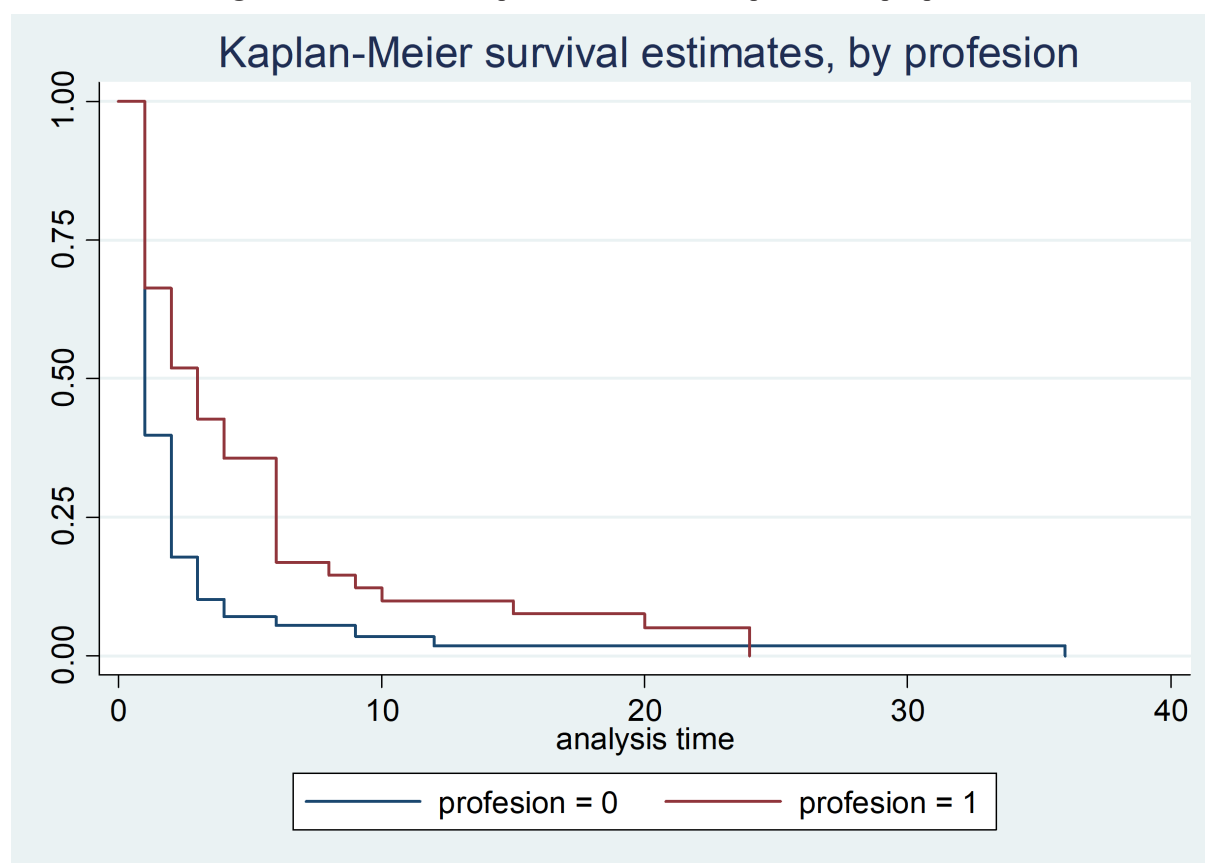
|                                        |             |             |        |
|----------------------------------------|-------------|-------------|--------|
| Enfermedad de la tiroides              |             |             |        |
| Sí                                     | 12 (1)      | 0           | <0,001 |
| No                                     | 588 (49)    | 600 (50)    |        |
| Enfermedad de transmisión sexual (ETS) |             |             |        |
| Sí                                     | 99 (8.25)   | 40 (3.33)   | <0,001 |
| No                                     | 501 (41.75) | 560 (46.67) |        |

Nota: \*Diferencia de medias, test para variables continuas, diferencia de proporciones  $\chi^2$  para variables categóricas y prueba exacta de Fisher para la variable "Intensidad de flujo menstrual".

Fuente: Elaboración propia.

La estimación de Kaplan-Meier evidenció una diferencia significativa en la distribución del TPE entre ambos grupos (log-rank,  $p < 0,001$ . Figura 1).

**Figura 1.** Estimador de Kaplan-Meier, curva de supervivencia por profesión



Nota: Estimación del tiempo requerido para embarazarse; se aprecia una diferencia significativa entre las mujeres docentes (profesión 1) y las odontólogas (profesión 0), con  $p \leq 0.001$ .

Fuente: Elaboración propia.

Entre las mujeres expuestas, el número promedio de amalgamas colocadas por semana fue de  $8,3 \pm 15$ . El análisis mediante regresión lineal mostró que, por cada amalgama adicional colocada por semana, el tiempo para quedar embarazada (TPE) se incrementó en 0,17 ciclos menstruales ( $\beta=0,17$ ;  $p \leq 0,0001$ ). En el modelo multivariado de riesgos proporcionales de Cox (Tabla 2), se identificaron las siguientes asociaciones significativas con un mayor TPE: las odontólogas (ORF = 0,63; IC95%: 0,59-0,75), menstruación irregular (ORF=0,58; IC95%: 0,50-0,68), exposición a Rayos X (ORF=0,73; IC95%: 0,60-0,89) y consumo de cigarrillo (ORF=0,79; IC95%: 0,69-0,91).

**Tabla 2.** Modelo multivariado con un análisis de supervivencia, modelo de riesgos proporcionales de Cox

| TPE                              | ORF* | DS   | $p > z$ | IC 95% |      |
|----------------------------------|------|------|---------|--------|------|
| <b>Profesión: Odontólogas</b>    | 0,63 | 0,05 | <0,0001 | 0,52   | 0,75 |
| <b>Menstruación irregular</b>    | 0,58 | 0,04 | <0,0001 | 0,50   | 0,68 |
| <b>Enfermedad de la tiroides</b> | 0,52 | 0,16 | 0,034   | 0,28   | 0,95 |
| <b>Exposición a Rayos X</b>      | 0,73 | 0,07 | 0,002   | 0,60   | 0,89 |
| <b>Cigarrillo</b>                | 0,79 | 0,05 | 0,002   | 0,69   | 0,91 |
| <b>Ocupación del padre</b>       | 1,00 | 0,00 | 0,043   | 1,00   | 1,01 |

Nota: ORF: Odds Ratio de Fecundidad; DS: Desviación estándar;  $p > z$ : valor de p; IC 95%: intervalo de confianza al 95%.

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión

Este estudio tuvo como objetivo analizar el TPE como un indicador de salud reproductiva en mujeres trabajadoras expuestas a riesgos ocupacionales, particularmente en el ámbito odontológico. Los hallazgos evidencian que las odontólogas mexicanas presentaron un TPE significativamente mayor en comparación con un grupo control de docentes no expuestas, lo que sugiere una asociación entre las condiciones laborales específicas y una posible reducción de fecundabilidad.

El TPE, como medida no invasiva y retrospectiva de fecundabilidad, ha sido validado en estudios previos como un marcador sensible de alteraciones reproductivas<sup>17</sup>. En esta cohorte, un mayor TPE observado entre odontólogas se asoció con factores biológicos (como menstruación irregular y enfermedad tiroidea), ocupacionales (exposición a Rayos X y manipulación de mercurio<sup>6</sup>) y de estilo de vida (consumo de tabaco), lo que refuerza la utilidad del TPE para monitorear la salud reproductiva en contextos laborales feminizados.

Los resultados concuerdan con investigaciones que han documentado efectos adversos del mercurio inorgánico sobre el ciclo menstrual y la fertilidad<sup>6,10,18,19</sup>, en este sentido se ha observado una relación inversa entre las concentraciones de mercurio en el cabello y la probabilidad de alcanzar la maduración ovocitaria, de modo que niveles más altos de mercurio se asocian con una menor probabilidad de obtener ovocitos maduros ( $RR = 0.81$ , IC 95%: 0.70–0.95)<sup>20</sup>. Además, se ha demostrado la persistencia del metal en el ambiente clínico debido a prácticas inadecuadas de manejo de residuos<sup>19</sup>. A pesar del

conocimiento de los riesgos, se observaron deficiencias en el uso de barreras de protección personal y en la eliminación del mercurio, lo que perpetúa la exposición crónica<sup>21</sup>. Esta situación resulta especialmente preocupante considerando que más del 80% del mercurio elemental se absorbe por la vía respiratoria<sup>22, 23, 24</sup>.

La asociación entre exposición a radiación ionizante y aumento del TPE es consistente con la literatura que vincula dicha exposición con disminución de la reserva ovárica y desregulación hormonal<sup>25</sup>. Aunque todas las participantes lograron al menos un embarazo, el incremento en el TPE sugiere una reducción subclínica de la fecundabilidad, posiblemente agravada por la acumulación de dosis sin monitoreo adecuado.

La menstruación irregular también fue un predictor robusto de mayor TPE, lo que podría reflejar alteraciones hormonales derivadas de la exposición a agentes tóxicos. Este hallazgo es coherente con estudios que han reportado disfunciones del eje hipotálamo-hipófisis-ovario en mujeres expuestas a mercurio o disruptores endocrinos<sup>26,27</sup>.

Otro de los factores que influye en el TPE, es la enfermedad tiroidea<sup>28</sup>. Esto tiene sentido biológico, ya que la glándula tiroides interactúa con las hormonas sexuales femeninas, las cuales desempeña un papel fundamental en el funcionamiento ovárico y en la maduración ovocitaria.

En relación con el consumo de tabaco, se observó un incremento en el TPE, hallazgo que coincide con evidencia reciente. En un estudio<sup>29</sup> se reportaron que las mujeres fumadoras actuales presentaron una mayor probabilidad de infertilidad en comparación con las no fumadoras (OR = 1.54; IC 95 %: 1.13–2.11;  $p = 0.006$ ).

La naturaleza retrospectiva del estudio debe considerarse una limitación metodológica relevante, al igual que el uso de autoinformes para evaluar la exposición, lo cual podría introducir sesgos de recuerdo. Asimismo, no se incluyeron mujeres con infertilidad, por lo que el efecto de los factores de riesgo podría estar subestimado. Por otra parte, no se controló el tiempo de exposición; dado que los efectos reproductivos pueden depender tanto de la intensidad como de la duración de estas, lo que pudo haber subestimado el impacto en la fecundabilidad. No obstante, el tamaño muestral, el uso de TPE como indicador sensible, el análisis multivariado con ajuste de confusores relevantes, el enfoque en población latinoamericana y la coherencia de los resultados con la literatura fortalecen la validez externa del estudio.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio evidencian que la profesión odontológica, junto con factores como la menstruación irregular, la exposición a radiación ionizante y el consumo de tabaco, se asocian con un



mayor tiempo para quedar embarazada en mujeres mexicanas. Estos hallazgos posicionan al TPE como un indicador útil y sensible de alteraciones en la fecundabilidad vinculadas a condiciones laborales, especialmente en profesiones feminizadas con exposición a riesgos reproductivos.

El uso del TPE en la vigilancia ocupacional permitirá visibilizar impactos subclínicos en la salud reproductiva que actualmente no son detectados por los sistemas tradicionales. Incorporar este tipo de indicadores con perspectiva de género es esencial para garantizar la protección integral de la salud de las trabajadoras y fortalecer estrategias de prevención que respondan a las especificidades del entorno laboral sanitario.

Para los profesionales de la salud, el TPE es un indicador sensible, accesible y aplicable tanto en el ámbito clínico como el laboral. Para la comunidad en general, visibiliza la necesidad de priorizar la salud reproductiva de las mujeres que laboran, para promover entornos laborales más seguros y equitativos. Se recomienda impulsar estudios longitudinales que incluyan biomarcadores de exposición y pruebas funcionales de fertilidad, análisis del tiempo acumulado de exposición, así como promover políticas públicas que prioricen la vigilancia reproductiva como un componente esencial de la salud ocupacional en América Latina.

### *Conflicto de interés*

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### *Consideraciones éticas*

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México (folio 20/2019). Todas las participantes otorgaron su consentimiento informado previo a su inclusión en el estudio.

### *Uso de inteligencia artificial*

Las autoras declaran que se utilizó Microsoft Copilot (versión 2025) exclusivamente para realizar ajustes de estilo y correcciones gramaticales en el texto. No se empleó esta herramienta para generar contenido original ni para el análisis de datos.



## *Contribución de los autores*

Conceptualización: I.A.S., L.P.B.M.; Curación de datos: I.A.S., L.P.B.M.; Análisis formal: L.P.B.M.; Adquisición de fondos: I.A.S., L.P.B.M.; Investigación: I.A.S.; Metodología: I.A.S., L.P.B.M.; Administración de proyecto: I.A.S., L.P.B.M.; Recursos: I.A.S., L.P.B.M.; Software: I.A.S., L.P.B.M., L.A.F.; Supervisión: L.P.B.M.; Validación: I.A.S., L.P.B.M.; Visualización: I.A.S., L.P.B.M.; Redacción-borrador original: I.A.S., L.P.B.M., L.A.F.; Redacción- revisión y edición: I.A.S., L.P.B.M., L.A.F.

## *Financiamiento*

Este proyecto no contó con financiamiento externo.

## *Agradecimiento*

Agradecemos a cada una de las profesionistas que participaron en este estudio.

## *Referencias*

1. C M Cox, M E Thoma, N Tchangalova, G Mburu, M J Bornstein, C L Johnson, J Kiarie, Infertility prevalence and the methods of estimation from 1990 to 2021: a systematic review and meta-analysis, Human Reproduction Open, Volume 2022, Issue 4, 2022, hoac051. Doi: <https://doi.org/10.1093/hropen/hoac051>
2. Bueno-Sánchez L, Alhambra-Borrás T, Gallego-Valadés A, Garcés-Ferrer J. Psychosocial impact of infertility diagnosis and conformity to gender norms on the quality of life of infertile Spanish couples. Int J Environ Res Public Health. 2024;21(2):158. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph21020158>
3. Farland LV, Khan SM, Missmer SA, Stern D, Lopez-Ridaura R, Chavarro JE, Catzin-Kuhlmann A, Sanchez-Serrano AP, Rice MS, Lajous M. Accessing medical care for infertility: a study of women in Mexico. F & S Reports. 2023 Mar;4(1):112-120. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.xfre.2022.11.013>
4. Bjørklund G, Chirumbolo S, Dadar M, et al. Mercury exposure and its effects on fertility and pregnancy outcome. Basic Clin Pharmacol Toxicol. 2019;125(4):317-27. Doi: <https://doi.org/10.1111/bcpt.13264>
5. Geier DA, Geier MR. Estimated mercury vapor exposure from amalgams among American pregnant women. Hum Exp Toxicol. 2024;43:1-8. Doi: <https://doi.org/10.1177/09603271241231945>

6. Rowland AS, Baird DD, Weinberg CR, Shore DL, Shy CM, Wilcox AJ. The effect of occupational exposure to mercury vapour on the fertility of female dental assistants. *Occup Environ Med.* 1994;51(1):28-34. Doi: <https://doi.org/10.1136/oem.51.1.28>
7. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Reproductive toxicity-ionizing radiation. Cincinnati (OH): Centers for Disease Control and Prevention; 2023 [cited 2025 Jun 23]. Disponible en: [https://www.cdc.gov/niosh/reproductive-health/prevention/ionizing-radiation.html?CDC\\_AAref\\_Val=https://www.cdc.gov/niosh/topics/repro/ionizingradiation.html](https://www.cdc.gov/niosh/reproductive-health/prevention/ionizing-radiation.html?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/niosh/topics/repro/ionizingradiation.html)
8. Frangione B, Hinton P, Villeneuve PJ. Low-dose ionizing radiation and adverse birth outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health.* 2023;96:77-92. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00420-022-01911-2>
9. Picard G, Talbot D, Caron J, Nadeau S. Occupational exposures to chemicals in dentistry: a scoping review. *J Occup Environ Hyg.* 2025;22(6):1-17. Doi: <https://doi.org/10.1080/15459624.2025.2540834>
10. El-Badry A, Rezk M, El-Sayed H. Mercury-induced Oxidative Stress May Adversely Affect Pregnancy Outcome among Dental Staff: A Cohort Study. *Int J Occup Environ Med.* 2018;9(3):113-119. Doi: <https://doi.org/10.15171/ijoem.2018.1181>
11. Dahl JE, Sundby J, Hensten-Pettersen A, Jacobsen N. Dental workplace exposure and effect on fertility. *Scand J Work Environ Health.* 1999;25(3):285-90. Doi:10.5271/sjweh.436 <https://doi.org/10.5271/sjweh.436>
12. Charkiewicz AE, Backiel A, et al. Mercury exposure and health effects: what do we really know? *Int J Mol Sci.* 2025;26(5):2326. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijms26052326>
13. Baird DD, Wilcox AJ, Weinberg CR. Use of time to pregnancy to study environmental exposures. *Am J Epidemiol.* 1986;124(3):470-80. Doi: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a114417>
14. Grindstad T, Håberg SE, Basso O, Hanevik HI, Caspersen IH, Arge LA, Ramlau-Hansen CH, Myrskylä M, Magnus MC. Environmental exposures and fecundability: The Norwegian Mother, Father, and Child Cohort Study. *Int J Hyg Environ Health.* 2025;263:114492. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2024.114492>
15. Secretariat of the Minamata Convention on Mercury. Minamata Convention on Mercury: Progress Report 2024. Geneva (CH): Secretariat of the Minamata Convention on Mercury; 2025. Disponible en: [https://minamataconvention.org/sites/default/files/documents/2025-03/MinamataConvention\\_ProgressReport-2024.pdf](https://minamataconvention.org/sites/default/files/documents/2025-03/MinamataConvention_ProgressReport-2024.pdf)



16. FDI World Dental Federation. Policy statement-Amalgam (Part 2): Safe use and phase down of dental amalgam. Adopted by the FDI General Assembly; 27-29 Sep 2021; Sydney, Australia. Geneva: FDI World Dental Federation; 2021. Disponible en: [https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-10/EN%20-%20FDPS\\_Amalgam%20\\_Part%202\\_Safe%20Use%20and%20Phase%20Down%20of%20Dental%20Amalgam.pdf](https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/2021-10/EN%20-%20FDPS_Amalgam%20_Part%202_Safe%20Use%20and%20Phase%20Down%20of%20Dental%20Amalgam.pdf)
17. Hong, X., Yin, J., Wang, W. et al. The current situation and future directions for the study on time-to-pregnancy: a scoping review. *Reprod Health* 19, 150 (2022). Doi: <https://doi.org/10.1186/s12978-022-01450-6>
18. Kumar S, Sharma A, Sedha S. Occupational and environmental mercury exposure and human reproductive health - a review. *J Turk Ger Gynecol Assoc.* 2022;23(3):199-210. Doi: <https://doi.org/10.4274/jtggg.galenos.2022.2022-2-6>
19. Snijder CA, te Velde E, Roeleveld N, Burdorf A. Occupational exposure to chemical substances and time to pregnancy: a systematic review. *Hum Reprod Update.* 2012;18(3):284-300. Doi: <https://doi.org/10.1093/humupd/dms005>.
20. García-Forte, P., Cohen-Corcía, I., Córdoba-Doña, J. A., Reche-Rosado, A., & González-Mesa, E. Toxic elements in hair and in vitro fertilization outcomes: A prospective cohort study. *Reproductive Toxicology*, 77, 43–52 (2018). Doi: <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2018.02.001>
21. Pan, Y., Qu, K., Li, H. et al. Toxic effects of chronic occupational mercury vapor exposure on female workers of childbearing age. *J Occup Med Toxicol* 20, 5 (2025). Doi: <https://doi.org/10.1186/s12995-025-00453-w>
22. Fairbanks SD, Pramanik SK, Thomas JA, Das A, Martin N. The management of mercury from dental amalgam in wastewater effluent. *Environ Technol Rev.* 2021;10(1):213-23. Doi: <https://doi.org/10.1080/21622515.2021.1960642>
23. Dudeja P, Kumar Dudeja K, Grover S, Singh H, Jabin Z. Pathway to mercury-free dentistry: an insight into past, present, and future. *Eur Oral Res.* 2023;57(2):60-67. Doi: <https://doi.org/10.26650/eor.20231050091>
24. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological profile for mercury. Atlanta (GA): U.S. Department of Health and Human Services; 2024 Oct. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK611017/>
25. Abdoli S, Masoumi SZ, Kazemi F. Environmental and occupational factors and increased risk of couple infertility: a systematic review study. *Middle East Fertil Soc J.* 2022;27:33. Doi: <https://doi.org/10.1186/s43043-022-00124-4>

26. Chougule A, Joan M. Ionizing radiation and reproductive health: Impacts and mitigation strategies. *J Reprod Healthc Med*. 2025;6:6. Doi: [https://doi.org/10.25259/JRHM\\_33\\_2024](https://doi.org/10.25259/JRHM_33_2024)
27. Cao Y, Zhao X, Dou Z, Gong Z, Wang B, Xia T. The correlation between menstrual characteristics and fertility in women of reproductive age: a systematic review and meta-analysis. *Fertil Steril*. 2024;122(5):918-27. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2024.06.016>
28. Kabodmehri, R., Sharami, S.H., Sorouri, Z.Z. et al. The relationship between thyroid function and ovarian reserve: a prospective cross-sectional study. *Thyroid Res* 14, 22 (2021). Doi: <https://doi.org/10.1186/s13044-021-00112-2>
29. Li Y, Zhang L, Wang Z, Zhang Q, Zhao Y, Chen H, et al. Associations between smoking status and infertility: a cross-sectional analysis among USA women aged 18–45 years. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1140739. Doi: <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1140739>

