

Percepción de la utilidad de los registros dentales como método de identificación humana en profesiones de alto riesgo: el caso de Bomberos de Costa Rica.

Perception of the usefulness of dental records as a method of human identification in high-risk professions: the case of the Costa Rican firefighters.

José Manuel Fernández Chaves ¹

1. Espec. Odontología Forense. Patología y Cirugía Oral. M.Sc. Administración de Servicios de Salud Sostenible. Profesor Facultad de Odontología Universidad de Costa Rica. Unidad de Odontología Forense, Departamento de Medicina Legal, Organismo de Investigación Judicial. Heredia, Costa Rica. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6478-5407>



Correspondencia: Dr. M.Sc. José Manuel Fernández Chaves ---jfernandezch@Poder-judicial.co.cr

Recibido: 10-02-2021

Aceptado: 10-3-2021

Resumen

Introducción: Las profesiones de alto riesgo como bomberos, rescatistas, policía, paramédicos y aquellas donde existe alta exposición al peligro durante rescates o intervenciones constituyen poblaciones que requieren adecuada información antemortem con fines de identificación. La presente investigación estableció la percepción de la utilidad de los registros dentales como método de identificación y la presencia de tratamientos dentales del personal de Bomberos de Costa Rica. **Materiales y métodos:** Se elaboró un cuestionario piloto y se envió a la Dirección General de Bomberos de Costa Rica donde se realizaron observaciones, posteriormente fue calibrado por la experta en estadística. Mediante la plataforma *Google Docs* fue enviado vía correo electrónico institucional al personal operativo de Bomberos de Costa Rica. Los resultados fueron analizados mediante las distribuciones de frecuencia, cruce de variables, comparación de medias con base en el análisis de variancia. El nivel mínimo de confianza para las comparaciones fue del 95%. **Resultados:** El cuestionario fue enviado a un total de 2006 bomberos (personal permanente y voluntario), de los cuales 757 completaron el cuestionario. El 85% de los participantes considera que su profesión tiene un riesgo alto o muy alto, el método de identificación más conocido es el ADN, seguido de la dactiloscopia y luego la identificación odontológica. El 66.7% de los participantes considera que la odontología es útil como método de identificación en bomberos, 58% indica que visitaron al odontólogo hace un año o menos; y 75% en los últimos dos años; no se encontró diferencia estadísticamente significativa por grupo de edad ($p=0,400$). **Conclusiones:** el personal de Bomberos de Costa Rica considera que los registros dentales son útiles en la identificación de seres humanos y acuden regularmente a consulta odontológica.

Palabras claves

Bomberos, identificación, registros dentales, percepción, riesgo laboral

Fuente: DeCS (*Descriptores en Ciencias de la Salud*)

Abstract

Introduction: High-risk professions such as firefighters, rescuers, police, paramedics, and those where there is high exposure to danger during rescues or interventions constitute populations that require adequate antemortem information for identification purposes. The present investigation established the perception of the usefulness of dental records as an identification method and the presence of dental treatments of the Costa Rican Fire Department personnel. **Materials and methods:** A pilot questionnaire was prepared and sent to the General Directorate of Firefighters of Costa Rica where observations were made, later it was calibrated by the statistical expert. Through the Google Docs platform, it was sent via institutional email to the operational personnel of the Costa Rican Fire Department. The results were analyzed through the frequency distributions, crossing of variables, comparison of means based on the analysis of variance. The minimum level of confidence for the comparisons was 95%. **Results:** The questionnaire was sent to a total of 2006 firefighters (permanent and voluntary personnel), of which 757 completed the questionnaire. 85% of the participants consider that their profession has a high or very high risk, the best-known identification method is DNA, followed by fingerprints and then dental identification. 66.7% of the participants consider that dentistry is useful as an identification method in firefighters, 58% indicate that they visited the dentist a year ago or less; and 75% in the last two years; no statistically significant difference was found by age group ($p = 0.400$). **Conclusions:** The Costa Rican Fire Department personnel consider that dental records are useful in the identification of human beings and they regularly attend dental appointments that include dental x-rays.

Key words

Firefighters, identification, dental records, perception, occupational risk

Source: MeSH (Medical Subject Headings)

Introducción

Las profesiones con alto riesgo laboral como bomberos, paramédicos, policía, investigadores, guarda parques, policía penitenciaria y todos aquellos miembros de cuerpos de rescate e intervención presentan un riesgo mayor de fallecer durante las labores. Los fallecimientos pueden ser provocados por situaciones como incendios, derrumbes, explosiones, deslizamientos y múltiples condiciones que generan dificultad para realizar una identificación por reconocimiento facial o dactiloscopia debido a la destrucción de los cuerpos, en los Estados Unidos de América se contabiliza entre los años 1994 y 2020 un total de 2986 decesos de bomberos(1).

A nivel mundial, la tragedia en que han fallecido más rescatistas es el ataque perpetrado al World Trade Center (WTC) el 11 de septiembre de 2001, que provocó la muerte de 2.749 personas, de las cuales aproximadamente 421 eran socorristas de emergencia del Departamento de Bomberos de la Ciudad de Nueva York (FDNY), Departamento de Policía de la Ciudad de Nueva York (NYPD), Departamento de Policía de la Autoridad Portuaria (PAPD), Autoridad Portuaria de Nueva York y Nueva York. Jersey (PANYNJ), de las firmas de seguridad del WTC, y los socorristas voluntarios que se encontraban en el área de WTC de la ciudad cuando ocurrió el ataque (2), de los 421 socorristas, 340 eran bomberos(3)(4).

El Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica inició sus labores en 1865(5); su personal operativo está constituido por un total de 926 bomberos permanentes y 1080 voluntarios. En los últimos treinta años han fallecido tres bomberos, dos voluntarios durante la atención de una inundación el 4 de noviembre de 1994 en San Rafael de la Unión y el último bombero fallecido en marzo del 2013, durante la atención de un incendio forestal en la zona de Purires de San Pablo de Turubares, era bombero voluntario de la estación Atenas y tenía 31 años.(6)(7) El número de fallecidos es bajo si se compara con otros países como Estados Unidos de América(8).

Los incendios constituyen uno de los eventos con mayor grado de dificultad en identificación de seres humanos, el principal reto para identificar restos afectados por el fuego es el grado de destrucción de los tejidos(9), la carbonización imposibilita la utilización de las huellas dactilares y dificulta la apertura oral por la rigidez muscular que provoca aún en cadáveres que no estén completamente carbonizados(10), la identificación facial o la utilización de características individualizantes como tatuajes o incluso modificaciones corporales pierde utilidad y es en estos casos donde la utilización de estructuras dentales es vital en las labores de identificación(11). A nivel mundial se han realizado pocos estudios en bomberos que busquen facilitar su proceso de identificación, la mayoría se han realizado en Latinoamérica y han analizado las rugosidades palatinas.(12)(13)(14)

Materiales y métodos

Se presentó ante la oficina de Bienestar Laboral de Bomberos de Costa Rica un resumen del proyecto de investigación que contenía el objetivo general, objetivos específicos, así como la justificación y los beneficios de este. Adicionalmente se adjuntó un cuestionario piloto revisado por una experta en estadística, el mismo fue enviado a la Dirección General de Bomberos de Costa Rica donde luego fue ajustado a los requerimientos solicitados y calibrado nuevamente antes de ser enviado al personal.

El encabezado del cuestionario incluyó una descripción breve junto con la cláusula de consentimiento y anonimidad, fue enviado vía correo electrónico institucional al personal operativo de Bomberos de Costa Rica mediante la plataforma *Google Docs*. Los resultados fueron analizados mediante las distribuciones de frecuencia, cruce de variables, comparación de medias con base en el análisis de variancia. El nivel mínimo de confianza para las comparaciones fue del 95%

La población comprendió a todo el personal operativo de Bomberos de Costa Rica a nivel nacional (personal permanente y voluntario). La versión final del cuestionario aprobada por la Dirección General de Bomberos fue enviada y completada entre el 11 y 15 de noviembre de 2020. La búsqueda bibliográfica para este estudio se realizó por medio de diferentes plataformas virtuales como PubMed, Scielo y Medline.

Resultados

El cuestionario se envió a un total de 2006 bomberos operativos, de los cuales 757 completaron el cuestionario, lo que representa un 37,8 % del personal operativo a nivel nacional. Los resultados fueron analizados mediante las distribuciones de frecuencia, cruce de variables, comparación de medias con base en el análisis de variancia. El nivel mínimo de confianza para las comparaciones fue del 95%.

Edad y sexo

La edad promedio de los entrevistados fue de 36,1 años (IC95%: 35,5 – 36,8) encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($p=0,001$) en la edad promedio de hombres que fue de 36,5 (IC95%: 35,9 – 37,2) con respecto a la de las mujeres que fue de 30,9 (IC95%: 29,1 – 32,6); las mujeres presentaron una concentración mayor en las edades más jóvenes mientras que los hombres se distribuyen más uniformemente entre todas las edades (tabla 1). Con respecto al sexo el 93% de los participantes fueron hombres.

Tabla 1. Distribución de entrevistados según grupos de edad por sexo.

Grupos de edad	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer			
	#	%	#	%	#	%
20 - 24	55	7,8%	6	11,1%	61	8,1%
25 - 29	106	15,1%	21	38,9%	127	16,8%
30 - 34	150	21,4%	13	24,1%	163	21,6%
35 - 39	156	22,2%	9	16,7%	165	21,8%
40 - 44	107	15,2%	1	1,9%	108	14,3%
45 - 49	72	10,3%	4	7,4%	76	10,1%
50 y más	56	8,0%	0	0,0%	56	7,4%
Total	702	100,0%	54	100,0%	756	100,0%

Ubicación laboral por provincia

El 62% de los usuarios laboran en la Región Central del país considerando las provincias de San José, Alajuela, Cartago y Heredia; mientras que el 38% provienen de las provincias fuera de la Región Central que son Guanacaste, Puntarenas y Limón (Figura 1).

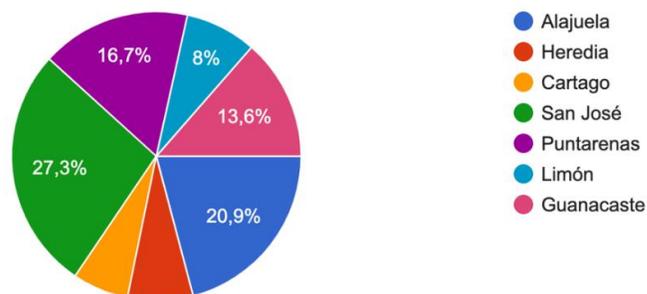


Figura 1. Ubicación laboral por provincia.

Estado civil

El 58% de los participantes indicaron estar casados o conviviendo en unión libre; presentándose diferencia estadísticamente significativa según sexo ($p=0,001$); ya que las mujeres presentan una mayor proporción como solteras mientras que los hombres en el estado conyugal casado o unión libre (tabla 2).

Tabla 2. Distribución de entrevistados según estado conyugal por sexo.

Estado conyugal	Sexo				Total	
	Hombre		Mujer		#	%
	#	%	#	%		
Soltero	233	33,2%	31	57,4%	264	34,9%
Casado o unión libre	418	59,5%	17	31,5%	435	57,5%
Divorciado o viudo	51	7,3%	6	11,1%	57	7,5%
Total	702	100,0%	54	100,0%	756	100,0%

Presencia de dispositivos o material médico

El 90% de los entrevistados indican no tener placas, tornillos o prótesis metálicas en su cuerpo y el 99% indica no tener algún dispositivo médico que tenga número único de identificación en su cuerpo. El 17% de los entrevistados indican que en algún momento les han preguntado si tienen tatuajes o cicatrices en su cuerpo que sean útiles para identificarlos.

Porcentaje de bomberos permanentes por grupo de edad

El 68% de los entrevistados son bomberos permanentes, donde se encontró diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p=0,001$) ya que 71% de los hombres son permanentes mientras que las mujeres solo el 31%. Además, se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0,001$) según el porcentaje de personas según edad, ya que conforme aumenta la edad este porcentaje tiende a aumentar (figura 2).

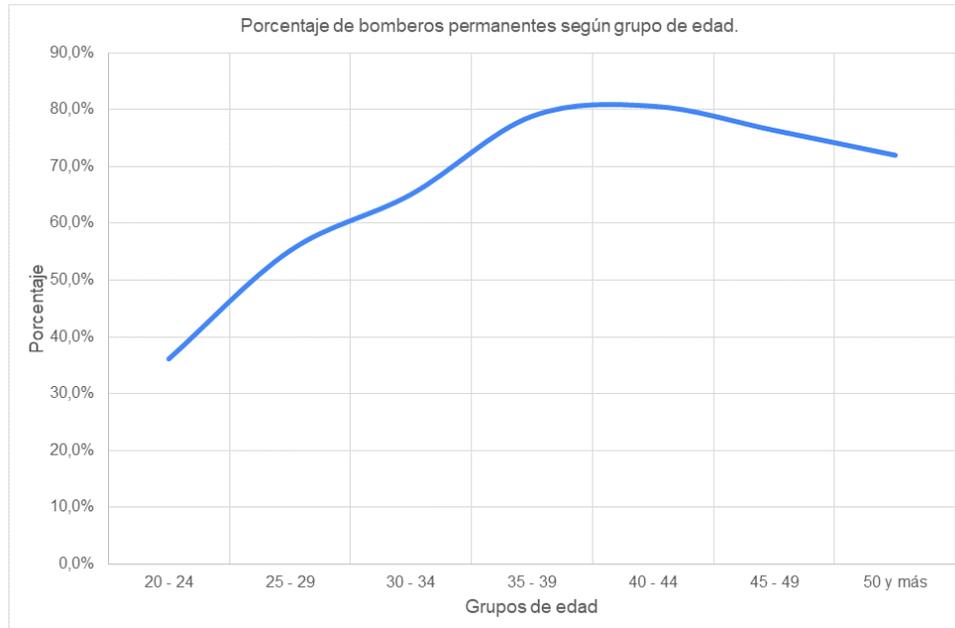


Figura 2. Porcentaje de bomberos permanentes según grupo de edad.

Tratamientos odontológicos por grupos de edad

El 58% de los entrevistados indican que visitaron al odontólogo hace un año o menos; porcentaje que se incrementa al 75% cuando se indica dentro de los últimos dos años; no se encontró diferencia estadísticamente significativa por grupo de edad ($p=0,400$).

El 48% de los entrevistados indican que en algún momento les han tomado una radiografía panorámica de la boca completa encontrándose diferencia estadísticamente significativa por grupo de edad ($p=0,001$) donde en las edades más jóvenes se presenta una mayor proporción.

El 29% de los entrevistados indican tener tratamientos dentales como coronas, puentes o implantes; porcentaje que resultó ser estadísticamente significativo por grupo de edad ($p=0,001$), ya que conforme aumenta la edad se incrementa este porcentaje como se aprecia en la figura 3.

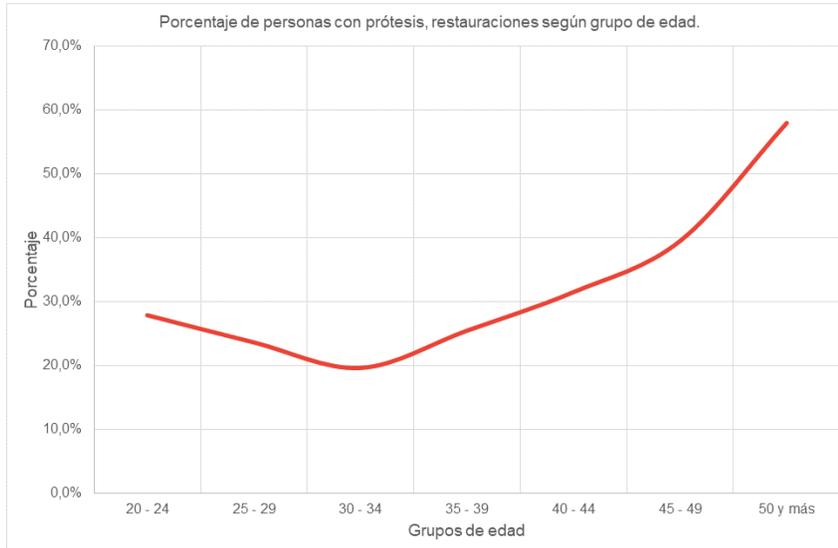


Figura 3. Porcentaje de personas con tratamientos dentales por grupo de edad.

Percepción del riesgo y métodos de identificación

Con respecto a la percepción del riesgo de la labor que realizan, el 85% percibe que es alto o muy alto sin que se presente diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p=0,116$) ni por grupo de edad ($p=0,068$). El método de identificación de personas más conocido fue el de ADN (95,9%) seguido de la dactiloscopia (80,3%) y la odontología (78,4%) como se observa en la figura 4.

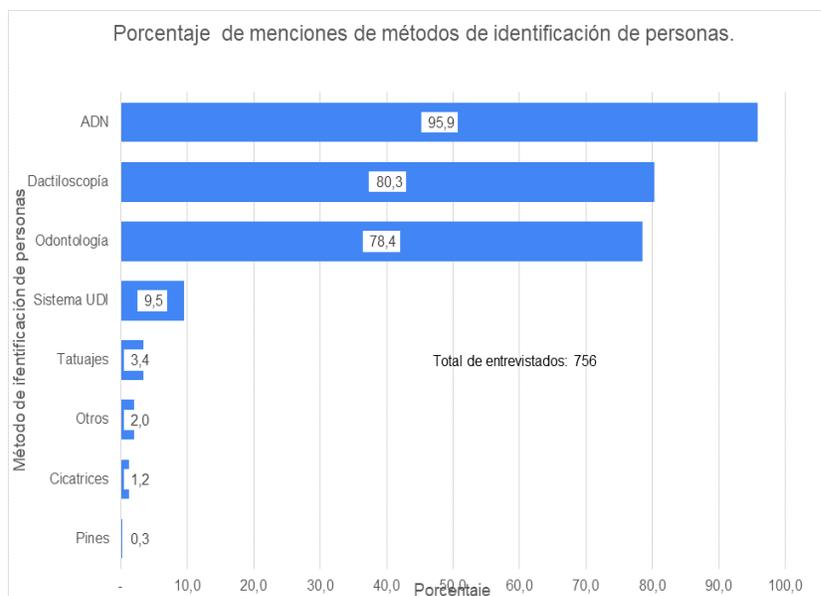


Figura 4. Porcentaje de menciones de métodos de identificación

Con respecto al concepto de métodos de identificación útiles en bomberos el principal fue el del ADN (83.2%) seguido por la odontología y la dactiloscopia (figura 5).

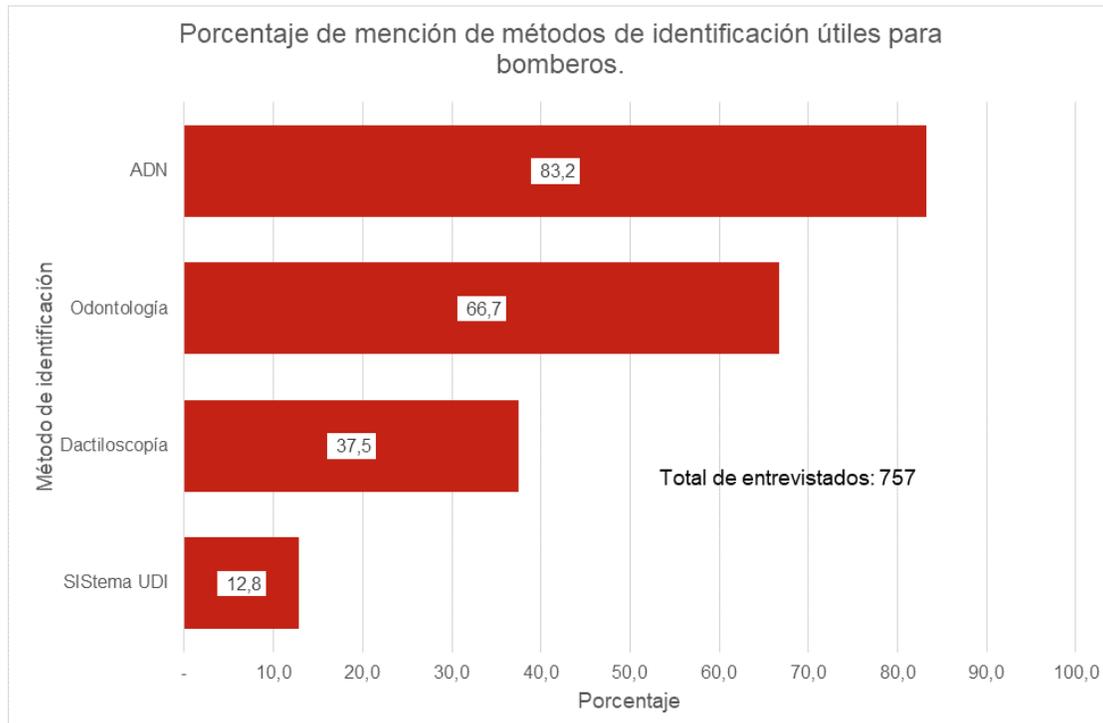


Figura 5. Porcentaje de mención de métodos de identificación útiles para bomberos.

Con respecto a la utilidad de los registros odontológicos para la identificación de personas que laboran como bomberos, el 66.7% indicaron que era de gran utilidad sin que se encontrara diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p=0,128$) ni por grupos de edad ($p=0,995$).

Discusión

Con respecto a los datos demográficos de los participantes un 93% de la muestra está constituida por hombres lo que representa un comportamiento muy similar a lo que sucede en los Estados Unidos de América (EUA) donde un 8% de los bomberos eran mujeres en el año 2018 (15).

La edad promedio de los entrevistados fue de 36,1 años; este dato comparte características con la población de bomberos de EUA donde la mayor cantidad de bomberos se encuentra entre los 30 y 39 años (27%) seguida por un 23% entre los 40 y 49 años(16).

Se puede concluir que la mayoría de las estaciones se encuentran ubicadas en los lugares con mayor densidad poblacional dígase en el Gran Área Metropolitana (GAM) lo que se refleja en el porcentaje de bomberos (62%) que están distribuidos en las provincias de San José, Alajuela, Cartago y Heredia; aunque es importante resaltar que cerca del 40% (38%) están distribuidos en zonas con menor población.

Los resultados muestran que la mayoría de los entrevistados no presentan tratamientos médicos que hayan requerido la colocación de material quirúrgico como placas, tornillos o algún tipo de prótesis o dispositivo médico (90%), lo que resalta la importancia de contar con información odontológica antemortem especialmente porque el 58% refiere que visitaron al odontólogo hace un año o menos; y el 75% ha asistido a consulta en los últimos dos años.

Otro dato que resalta la importancia de los registros dentales a tomar en cuenta es que casi la mitad de los participantes (48%) manifestó que en algún momento les han tomado una radiografía panorámica (boca completa) encontrándose diferencia estadísticamente significativa por grupo de edad ($p=0,001$) ya que fue en las edades más jóvenes donde se presentó esta proporción; en términos de identificación una radiografía panorámica es uno de los mejores recursos odontológicos en identificación de víctimas.(17)(18)

Al preguntar sobre tratamientos dentales como coronas, puentes o implantes; un 29% respondió que si tiene en su boca este tipo de tratamientos, este porcentaje resultó ser estadísticamente significativo por grupo de edad ($p=0,001$), ya que conforme aumenta la edad se incrementa este porcentaje, la utilidad de los tratamientos dentales como método de identificación es invaluable ya que todos brindan información útil sin importar si se trata de prótesis removibles o tratamientos fijos (19–23) que se convierten en evidencia(24) por la resistencia al fuego.(25)

Aunque también existe la posibilidad de realizar registros útiles de tejidos blandos con fines de identificación como la queiloscopia o huellas labiales (26) y de las rugosidades palatinas (27–32), los tejidos blandos son dañados por el fuego y dichos registros usualmente no son recopilados en los expedientes odontológicos; caso contrario de los tratamientos dentales y radiografías que son documentados y archivados por la mayoría de profesionales en odontología en Costa Rica de acuerdo con un estudio realizado en el año 2018(33), donde además se utiliza en su mayoría la simbología y nomenclatura de la Federación Dental Internacional (34) que puede ser interpretada por cualquier profesional en odontología.

Sobre el riesgo que afrontan en su profesión el 85% de los participantes lo percibe como alto o muy alto sin que se presente diferencia estadísticamente significativa por sexo ($p=0,116$) ni por grupo de edad ($p=0,068$), esta percepción es compartida por bomberos en otros estudios donde refieren sentirse impactados por intervenciones de alto riesgo laboral como accidentes de tránsito e incendios (35)(36), cabe resaltar que no todo riesgo tiene que ver con fallecimiento durante las labores, existen también enfermedades respiratorias, mentales, oculares y muchas otras asociadas a la exposición de sustancias tóxicas durante intervenciones que son crónicas.(37)

Las preguntas relacionadas con los métodos de identificación de personas demostraron que la identificación por ADN sigue siendo la más conocida por el personal (95,9%), la identificación por huellas dactilares es la segunda más conocida (80,3%) y ubicaron a la odontología forense en tercer lugar (78,4%).

Es interesante que los participantes sí consideran que los métodos odontológicos pueden ser más útiles que la dactiloscopia en la labor de identificación de bomberos, aunque consideran que el ADN se encuentra en primer lugar (83.2%). Este resultado resulta aún más importante debido a que la odontología obtuvo un 66.7%, muy por encima de la dactiloscopia con un 37.5, un porcentaje muy pequeño se refirió a los dispositivos médicos con número de identificación (12.8%). Los resultados demuestran que los bomberos participantes perciben que los registros odontológicos son útiles en identificación de personas.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que la percepción de los bomberos sobre la utilidad de los registros odontológicos como método de identificación es buena, además los datos muestran que un 75% ha acudido al odontólogo en los últimos dos años y casi la mitad cuenta con una radiografía panorámica, lo que genera información muy valiosa en términos de identificación.

Por el tipo de labores que desempeña el personal operativo de Bomberos de Costa Rica, es recomendable que los registros odontológicos formen parte del expediente personal, la identificación por métodos odontológicos es económica y sobre todo es rápida, no necesita equipo especializado y disminuye la espera de los familiares para saber si se trata de un ser querido sin tener que someterse a pruebas de ADN en muchos casos.

La calidad de la información antemortem hace la diferencia a la hora de realizar una comparación con los hallazgos postmortem, donde cada detalle cuenta para lograr una identificación fehaciente en el menor tiempo posible, la investigación muestra que es posible realizar un formato único con fines de identificación al personal debido a que muchos cuentan con tratamientos y radiografías previas que podrían ser aportadas por sus profesionales tratantes.

Es necesario recolectar la información odontológica antemortem del personal del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, mediante un formato único para todo el país que permita realizar una identificación ágil en caso de fallecimiento de alguno de sus miembros, el mismo será elaborado de acuerdo con los requerimientos de información antemortem de los formularios de INTERPOL para que pueda ser utilizado de manera universal en cualquier lugar del mundo.

No existe literatura a nivel mundial que evidencie la existencia de un formato como el que se está elaborando en este momento para Bomberos de Costa Rica, resulta interesante pensar en la posibilidad de que el mismo sea compartido en una primera etapa a los demás cuerpos de Bomberos de Centroamérica y posteriormente solicitar colaboración a la Federación Dental Internacional para que sea facilitado en diferentes idiomas a quienes lo consideren útil.

Agradecimientos

Al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica por su colaboración con la presente investigación en especial al Sr. William Hidalgo Acuña de la Oficina de Bienestar Laboral.

A la M.Sc. Jacqueline Castillo Rivas, profesora de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica por su colaboración con la asesoría y análisis estadístico.

Bibliografía

1. NIOSH Fire Fighter Fatality Map [Internet]. [cited 2021 Mar 4]. Available from: <https://wwwn.cdc.gov/wisards/ffmap/>
2. Lawson JR, Vettori RL. Federal Building and Fire Safety Investigation of the World Trade Center Disaster The Emergency Response Operations (Draft) For Public Comment.
3. NFPA statistics - Firefighter deaths [Internet]. [cited 2021 Mar 4]. Available from: <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/Emergency-Responders/Firefighter-fatalities-in-the-United-States/Firefighter-deaths>
4. FDNY Fire Operations response on September 11.
5. Quirós Castro RA. En torno a los orígenes del Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, 1865-1908. Diálogos Rev Electrónica [Internet]. 2016 Dec 15 [cited 2021 Mar 7];18(1):29. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-469X2017000100029&lng=en&nrm=iso&tlng=es
6. Rafael Hidalgo Bolaños J, Administrativo Cabo Andrés Cruz Castro D. Memoria Bomberos 2013 2 DEDICATORIA La presente Memoria Anual 2013 está dedicada a los compañeros: Coronel [Internet]. [cited 2021 Mar 7]. Available from: www.bomberos.go.cr
7. (No Title) [Internet]. [cited 2020 Dec 6]. Available from: <https://www.bomberos.go.cr/upl0dz/2020/09/Estadísticas-Investigados-Diciembre-2019-Números-Absolutos.pdf>
8. Kunadharaju K, Smith TD, Dejoy DM. Line-of-duty deaths among U.S. firefighters: An analysis of fatality investigations. *Accid Anal Prev* [Internet]. 2011 [cited 2020 Dec 9];43:1171–80. Available from: www.cdc.gov/niosh/fire
9. Fereira JL, Ngela Espina De Fereira A', Ortega AI. Methods for the analysis of hard dental tissues exposed to high temperatures. [cited 2021 Mar 10]; Available from: www.elsevier.com/locate/forsciint
10. Fernandez, Jose et al. Reversibilidad de la rigidez cadavérica mandibular por medio del bicarbonato de sodio en humanos. *Revista Científica del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses*[Internet]. [cited 2021 Jan 11]. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Fernandez5/publication/314079918_Reversibilidad_de_la_rigidez_cadaverica_mandibular_por_medio_del_bicarbonato_de_sodio_en_humanos_Reversibility_of_the_mandibular_rigor_mortis_through_sodium_bicarbonate_in_humans/links/58b379e292851cf7ae91d7de/Reversibilidad-de-la-rigidez-cadaverica-mandibular-por-medio-del-bicarbonato-de-sodio-en-humanos-Reversibility-of-the-mandibular-rigor-mortis-through-sodium-bicarbonate-in-humans.pdf
11. Higgins D, Austin JJ. Teeth as a source of DNA for forensic identification of human remains: A Review [Internet]. Vol. 53, *Science and Justice*. 2013 [cited 2021 Mar 10]. p. 433–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scijus.2013.06.001>
12. España L, Paris A, Florido R, Arteaga F, Solórzano E. Estudio de las características individualizantes de las rugas palatinas. Caso: Bomberos de la Universidad de Los Andes Mérida - Venezuela. *Cuad Med Forense* [Internet]. 2010 [cited 2017 Apr 17];16(4):199–204. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/cmfv/v16n4/original1.pdf>
13. Barbosa Yaruro GG, Numa Roper AM. Evaluación del rugograma tomado con CAD-CAM como técnica para rugoscopia con fines de identificación en Bomberos de Floridablanca, Santander. *instnameUniversidad St Tomás* [Internet]. 2019 Nov 20 [cited 2021 Mar 10]; Available from:

- <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/20310>
14. Zavaleta Rodríguez VK. Rugas palatinas: Análisis sistemático de su forma y dimensión para la identificación humana, Unidad de Bomberos Voluntarios Chimbote 2012. [Lima]: Universidad Científica del Sur; 2013.
 15. NFPA report - U.S. fire department profile [Internet]. [cited 2021 Mar 10]. Available from: <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/Emergency-Responders/US-fire-department-profile>
 16. Evarts B, Stein GP. US Fire Department Profile - 2018, Supporting Tables. 2020.
 17. Vijay Reesu G, Augustine J, Urs AB. Forensic considerations when dealing with incinerated human dental remains. 2014 [cited 2021 Mar 10]; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2014.10.006>
 18. Woisetschläger M, Lussi A, Persson A, Jackowski C. Fire victim identification by post-mortem dental CT: Radiologic evaluation of restorative materials after exposure to high temperatures. *Eur J Radiol.* 2011;80:432–40.
 19. Dineshshankar J, Venkateshwaran R, Vidhya J, Anuradha R, Mary GP, Pradeep R, et al. Denture bar-coding: An innovative technique in forensic dentistry. *J Pharm Bioallied Sci* [Internet]. 2015 Aug 2;7:S350–3. Available from: <http://10.0.16.7/0975-7406.163450>
 20. Sweet D. Forensic dental identification. [cited 2021 Mar 4]; Available from: www.forensidentistryonline.org/Forensic_pages_1/ident_guidelines.htm.
 21. Lain R, Taylor J, Croker S, Craig P, Graham J. Comparative dental anatomy in Disaster Victim Identification: Lessons from the 2009 Victorian Bushfires §.
 22. Hanaoka Y, Ueno A, Tsuzuki T, Kajiwara M, Minaguchi K, Sato Y. Proposal for internet-based Digital Dental Chart for personal dental identification in forensics. 2006 [cited 2021 Mar 4]; Available from: www.elsevier.com/locate/forsciint
 23. Vijay Reesu G, Woodsend B, Mânica S, Revie GF, Brown NL, Mossey PA. Automated Identification from Dental Data (AutoIDD): A new development in digital forensics. 2020 [cited 2021 Mar 4]; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110218>
 24. Holobinko A. Forensic human identification in the United States and Canada: A review of the law, admissible techniques, and the legal implications of their application in forensic cases. *Forensic Sci Int* [Internet]. 2012;222(1–3):394. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.06.001>
 25. Krishan K, Kanchan T, Garg AK. Dental Evidence in Forensic Identification – An Overview, Methodology and Present Status. *Open Dent J* [Internet]. 2015 [cited 2017 May 5];9:250–6. Available from: <https://benthamopen.com/contents/pdf/TODENTJ/TODENTJ-9-250.pdf>
 26. Fallas Morales L, Solís Corrales AL, Fernández Chaves JM. Lip prints analysis in a sample of dentistry students of the University of Costa Rica based in Renaud’s classification: Pilot Study. *Med Leg Costa Rica.* 2018 Sep;35(2):20–37.
 27. Fernández Chaves JM. Morphological analysis of palatal rugae pattern in Costa Rican population. *Rev Med Leg Costa Rica* [Internet]. 2020 Sep [cited 2021 Mar 11];37(2):102–14. Available from: <https://orcid.org/0000-0001-6478-5407>
 28. Fonseca GM, David C, Flórez R. Propuesta de codificación y análisis de rugosidades palatinas para su aplicación en odontología antropológica y forense. *ORAL Rev.* 2009;(31):518–23.
 29. Saxena S, Aeran H, Rastogi PK, Kadam A. Rugoscopy - An Emerging Aid For Personal Identification - A Review. *Indian J Dent Sci* [Internet]. 2013;5(4):150–3. Available from: <https://liverpool.idm.oclc.org/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=dd>

- h&AN=94377191&site=ehost-live&scope=site
30. Selvamani M, Hosallimath S, Madhushankari, Basandi PS, Yamunadevi A. Dimensional and morphological analysis of various rugae patterns in Kerala (South India) sample population: A cross-sectional study. *J Nat Sci Biol Med* [Internet]. 2015 [cited 2017 Apr 16];6(2):306–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26283818>
 31. Ap I, Gupta M, David M, David MP, Lecturer S. Rugoscopy for Establishing Individuality. *IJDA* [Internet]. 2011 [cited 2017 Apr 16];3(1):427–32. Available from: <http://www.rep.nacd.in/ijda/pdf/3.1.427.pdf>
 32. Mohammed RB, Patil RG, Pammi VR, Sandya MP, Kalyan S V, Anitha A. Rugoscopy: Human Identification by Computer-Assisted Photographic Superimposition Technique. *J Forensic Dent Sci* [Internet]. 2013;5(2):90–5. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3826049&tool=pmcentrez&rendertype=abstract%5Cnhttp://www.jfds.org/text.asp?2016/8/1/57/176967>
 33. Fernández Chaves JM. Utilidad de expedientes odontológicos disponibles en Costa Rica en el año 2018 para la identificación de víctimas de desastres según el protocolo de INTERPOL. *Rev Med Leg Costa Rica* [Internet]. 2019 Mar [cited 2021 Mar 11];36(1):32–42. Available from: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v36n1/2215-5287-mlcr-36-01-32.pdf>
 34. Hernández Carazo D, Solano Romero K, Torres Guevara E, Trejos Cisneros JJ, Fernández Chaves JM. Determinación de la simbología más utilizada en expedientes odontológicos en Costa Rica en el año 2019 con fines de identificación de seres humanos. *Med leg Costa Rica*. 2020;37(1):179–91.
 35. Vilchis-rea MA. acción participativa . Occupational risk factors in Mexican firefighters of four stations : participatory action - research. 2016;6(4):124–31.
 36. Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador: Riesgos a los que se encuentran expuestos los bomberos aeronáuticos del Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito durante una emergencia con aeronave (causa – efecto) [Internet]. [cited 2021 Mar 10]. Available from: <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3417>
 37. Jordan HT, Stein CR, Li J, Cone JE, Stayner L, Hadler JL, et al. Mortality among rescue and recovery workers and community members exposed to the September 11, 2001 World Trade Center terrorist attacks, 2003–2014. *Environ Res* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2020 Dec 9];163:270–9. Available from: <http://creativecommons.org/licenses/BY-NC-ND/4.0/>



Attribution (BY-NC) - (BY) You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggest the licensor endorses you or your use. (NC) You may not use the material for commercial purposes.