



## Modelo predictivo de la retención de caninos maxilares permanentes

### Predictive model of the retention of permanent maxillary canines

Yaima Lazo Amador<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7937-7449>

Leobel Rodríguez González<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1632-7684>

Denia Morales Navarro<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6066-7235>

Liliam Quelle Santana<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8634-6536>

Rosa María Massón Barceló<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2578-3545>

Lazara Mailyn Sablon Solano<sup>5</sup> <https://orcid.org/0009-0009-6053-2870>

Kenny González Fernández<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0325-958X>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Facultad de Estomatología. Policlínico Universitario 19 de Abril. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Facultad de Estomatología. Clínica Estomatológica Docente “Dr. René Otazo Casimajou”. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Facultad de Estomatología. Hospital Docente Universitario “General Calixto García”. La Habana, Cuba.

<sup>4</sup>Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba.

<sup>5</sup>Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Facultad de Estomatología. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [yaipa80@gmail.com](mailto:yaipa80@gmail.com)

## RESUMEN

**Introducción:** La identificación tardía de la retención de los caninos maxilares permanentes provoca consecuencias negativas para la salud de la población pediátrica.

**Objetivo:** Diseñar un modelo predictivo para la retención de caninos maxilares permanentes.

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



**Métodos:** Se realizó un estudio de investigación- desarrollo e innovación, del tipo casos y controles, analítico, en el período 2022-2024. Se obtuvo una muestra probabilística de 50 casos y 100 controles. Las variables estudiadas fueron: sexo, color de la piel, anomalías de dirección, posición y microdoncia de los incisivos laterales maxilares, discrepancia hueso-diente negativa, traumas, presencia de diente supernumerario y diastemas en el sector anterosuperior, pérdida prematura de dientes temporales, persistencia de caninos temporales maxilares y antecedentes hereditarios de esta retención. Se calcularon los *odds ratio* y se realizó el contraste de hipótesis *ji* cuadrado de homogeneidad, con un intervalo de confianza del 95 %. En caso de asociación se incluyó la variable explicativa en la regresión logística múltiple para diseñar el modelo predictivo.

**Resultados:** Se identificaron como predictores el sexo femenino (OR: 2,33 p= 0,031), color de la piel blanca (OR: 2,35 p= 0,034), presencia de diastemas en el sector anterosuperior (OR: 4,75 p= 0,000), persistencia de caninos temporales maxilares (OR: 41,15 p= 0,000) y antecedentes hereditarios de esta retención (OR: 9,79 p= 0,000). La precisión global del modelo predictivo fue de 87,3 %.

**Conclusiones:** El modelo diseñado permite predecir la retención de los caninos maxilares permanentes y los parámetros evaluados reconocieron al modelo como herramienta válida.

**Palabras clave:** diente impactado; etiología; factores de riesgo; regresión logística.

## ABSTRACT

**Introduction:** The late identification of the retention of permanent maxillary canines has negative consequences for the health of the pediatric population.

**Objective:** To design and validate a predictive model for the retention of permanent maxillary canines.

**Methods:** A case-control, analytical, research-development, and innovation study was conducted from 2022 to 2024. A probability sample of 50 cases and 100 controls was obtained. The variables studied were: sex, skin color, directional abnormalities, position, and microdontia of the maxillary lateral incisors, negative bone-tooth discrepancy, trauma, presence of supernumerary teeth and diastemas in the upper anterior region, premature loss of primary teeth, persistence of maxillary primary canines and hereditary history of this retention. Odds ratios were calculated, and a chi-square hypothesis test for



homogeneity was performed with a 95% confidence interval. In cases of association, the explanatory variable was included in the multiple logistic regression to design the predictive model.

**Results:** Female sex (OR: 2.33  $p= 0.031$ ), white skin color (OR: 2.35  $p= 0.034$ ), presence of diastemas in the upper anterior sector (OR: 4.75  $p= 0.000$ ), persistence of maxillary temporary canines (OR: 41.15  $p= 0.000$ ) and hereditary history of this retention (OR: 9.79  $p= 0.000$ ) were identified as predictors. The overall accuracy of the predictive model was 87.3%.

**Conclusions:** The designed model allows for the prediction of the retention of permanent maxillary canines, and the evaluated parameters recognized the model as a valid tool.

**Keywords:** etiology; impacted tooth; logistic regression; risk factors.

Recibido: 31/01/2025

Aceptado: 30/04/2025

## INTRODUCCIÓN

La retención de los caninos maxilares permanentes (RCMP) es un problema frecuente en la práctica clínica del ortodoncista. Tanto en el mundo como en Cuba ocupan el segundo lugar de dientes retenidos, antecedidos por los terceros molares.<sup>(1,2)</sup> La prevalencia es variable. En Suecia, *Lövgren* y otros<sup>(3)</sup> la reportan en el 1,1 %, mientras que la encontrada en Ecuador por *Román Chaguay*<sup>(4)</sup> es del 5 %. En un estudio<sup>(5)</sup> realizado en Arabia Saudita identifica que se presenta con mayor frecuencia en la ubicación palatina y en el sexo femenino. En Cuba también es más frecuente en el sexo femenino.<sup>(6,7,8)</sup>

Se considera a un diente retenido cuando se encuentra parcial o totalmente desarrollado, dentro de los maxilares, después de haber pasado su edad cronológica de erupción, y mantiene íntegro su saco pericoronario fisiológico. Puede estar rodeado por tejido óseo (retención intraósea) o estar cubierto por la mucosa gingival (retención gingival).<sup>(7)</sup>

El origen de la RCMP es multifactorial, asociada a factores locales, generales y genéticos.<sup>(6,7,8)</sup> Estos dientes, por su ubicación en la arcada dentaria y anatomía, cumplen importantes funciones dentro del



sistema estomatognático como la estética y la masticación. Además, son los encargados de guiar a los dientes hasta la posición intercuspídea, fundamentalmente en los movimientos mandibulares de lateralidad.<sup>(9)</sup> Ya sea a través de la oclusión protegida por el canino, llamada también guía canina, o en conjunto con las bicúspides, en una función en grupo. Por tanto, su papel es fundamental para una oclusión funcional, estable y saludable.<sup>(10)</sup>

Cuando se produce la RCMP, no solo se afectan estas funciones; sino que pueden aparecer riesgos y complicaciones como la reabsorción radicular de dientes vecinos, las migraciones dentarias, pérdida de la longitud del arco, dolor, favorecer la formación de lesiones patológicas, como quistes y neoplasias odontogénicas, entre otras.<sup>(11,12,13,14)</sup> El pronóstico de estos pacientes es generalmente reservado. La mayoría de estos requieren tratamiento por un equipo multidisciplinario y de larga duración.<sup>(15,16)</sup> Se hace necesario, entonces, crear una herramienta que contribuya en la prevención de esta anomalía a través de la detección temprana.

El modelo de predicción es una combinación formal de múltiples predictores que permite generar una estimación del riesgo o de la probabilidad de ocurrencia de la condición de enfermedad de un individuo.<sup>(17,18,19,20)</sup>

A pesar de la necesidad de detección precoz de la posibilidad de RCMP para permitir el tratamiento interceptivo o temprano, pues la identificación tardía produce consecuencias negativas importantes para la salud de la población pediátrica, en la literatura consultada no se han encontrado modelos predictivos para la retención de este diente a partir del estudio de factores de riesgo o de características clínicas, lo que representa una brecha significativa en el conocimiento actual. El objetivo de la investigación fue diseñar un modelo predictivo para la retención de los caninos maxilares permanentes.

## MÉTODOS

### Tipo de estudio

El estudio, de acuerdo con las posibilidades de aplicación de los resultados, se clasificó como de desarrollo tecnológico: investigación- desarrollo e innovación (I+D+i), del tipo casos y controles, analítico, en tanto produce un modelo matemático para su empleo en la determinación de la probabilidad

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



de la RCMP. Se realizó en el municipio Plaza de la Revolución, en La Habana, Cuba, en el período 2022 al 2024.

### Universo y muestra

Se establecieron como casos aquellos adolescentes con edades comprendidas entre 12 y 18 años que recibieron atención en los servicios de ortodoncia del municipio Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba (Facultad de Estomatología de La Habana, Clínica Estomatológica “Dr. Orlando Seguí León”, Clínica Estomatológica “Dr. René Otazo Casimajou”, Policlínico Universitario 19 de abril y Policlínico Universitario “Dr. Abelardo Ramírez Márquez”), los cuales no recibieron tratamiento ortodóntico previo y presentaban, como diagnóstico, al menos un canino maxilar permanente retenido durante el período comprendido entre 2018 y 2023. Por otro lado, se definieron como controles a aquellos pacientes provenientes de estos servicios mencionados anteriormente, que tampoco fueron sometidos a tratamiento previo de ortodoncia en este intervalo de tiempo, pero que presentaban ambos caninos maxilares permanentes erupcionados.

En la recolección de los datos participaron 3 investigadores, la responsable del proyecto de investigación y 2 residentes de la especialidad de ortodoncia de la Facultad de Estomatología de La Habana. Con anterioridad se realizó un proceso de alineación y estandarización en los métodos y criterios a evaluar para evitar sesgos de información. La responsable del proyecto revisó la totalidad de las planillas de recolección de datos y las historias clínicas confeccionadas por los residentes con el fin de controlar los sesgos.

El tamaño de la muestra se realizó a partir de la siguiente fórmula:<sup>(21)</sup>

$$n = \frac{[Z\alpha\sqrt{2\hat{p}\hat{q}} + Z\beta\sqrt{p_1q_1 + p_0q_0}]^2}{(p_1 - p_0)^2}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

Z $\alpha$ = 1,96 que equivale a una probabilidad de error tipo alfa de 5 %

Z $\beta$  = 1,28 que equivale a una probabilidad de error beta de 10 %



$p_0 = 5\%$  Frecuencia relativa esperada<sup>(4)</sup>

$R = 2$  Razón de momios esperada de la asociación

$$\hat{p} = \frac{1}{2} (p_1 + p_0)$$

$$\hat{q} = 1 - \hat{p}$$

$$p_1 = p_0 R \div [1 + p_0 (R-1)]$$

$$q_1 = 1 - p_1$$

$$q_0 = 1 - p_0$$

La selección de la muestra se realizó a través de muestreo aleatorio simple, tanto para los casos como para los controles. Se tuvo en cuenta una prevalencia de retención de canino maxilar permanente de 5 %, <sup>(4)</sup> un error alfa de 5 % y un error beta de 10 %. Se utilizó el programa Epidat 3.1.

Se seleccionó a razón de 2 controles por caso, dada la baja prevalencia de esta anomalía. La muestra quedó constituida por 50 casos y 100 controles no pareados. Se consideró que el tamaño muestral fuera superior a  $10 * (k + 1)$ , donde  $k$  expresa el número de covariables, según el criterio de Freeman,<sup>(22)</sup> y que en las variables tuvieran más de 5 observaciones por celda, en especial para la categoría de la variable dependiente.

### VARIABLES EMPLEADAS EN EL ESTUDIO

**Variable dependiente:** retención de caninos maxilares permanentes: Se consideró con la anomalía presente cuando se encontró al menos un canino maxilar permanente retenido y ausente cuando ambos caninos maxilares permanentes estaban brotados. Este criterio de diagnóstico se establece desde la historia clínica de ortodoncia, donde un especialista se encuentra capacitado para determinarlo.

**Variables independientes:**

- Sexo
- Color de la piel; según características a la observación; blanca, mestiza o negra.
- Variables clínicas relacionadas con factores locales:
  - Anomalías de dirección de incisivos laterales maxilares (ILM): si la corona del diente se encontró desviada en sentido horizontal o longitudinal; presente o ausente.

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



- Anomalías de posición de ILM: si el diente se encontró desplazado, tanto la corona como la raíz, de su posición en el arco dentario; presente o ausente.
- Microdoncia de ILM: se consideró presente cuando el ancho mesiodistal del diente fue menor de 7 mm y ausente cuando fue igual o mayor.
- Discrepancia hueso-diente negativa: se consideró presente cuando el espacio disponible en el hueso alveolar fue menor que el espacio necesario, dado por la suma de los diámetros mesiodistales de todos los dientes de la arcada superior y ausente cuando el espacio disponible fue igual o mayor.
- Traumas en el sector anterosuperior: según lo referido por el paciente. Si existió antecedente de traumatismo en sector anterosuperior antes de los 11 años; presente o ausente.
- Pérdida prematura de dientes temporales: ausencia del diente temporal antes de su tiempo de exfoliación normal. Para los incisivos centrales antes de los 6 años, para los laterales antes de los 7 años y para los caninos antes de los 10 años; presente o ausente.
- Persistencia de caninos temporales maxilares: si persistió el canino temporal maxilar después de los 11 años y medio; presente o ausente.
- Diastemas en el sector anterosuperior: si existió falta de contacto entre alguno de los cuatro incisivos superiores; presente o ausente.
- Presencia de diente supernumerario: si existió un diente que aumentó la fórmula dentaria ya sea clínica o radiográficamente lo que ocasionó la hiperdoncia en el sector anterior.
- Variable clínica relacionada con factores genéticos: antecedentes hereditarios de RCMP en familiares de primer y segundo grado; clasificada como presente o ausente.

## **Técnicas y procedimientos de obtención de la información**

La información fue recopilada en una planilla individual, a partir de los datos extraídos de las historias clínicas y radiografías de los pacientes. Para que estas historias clínicas fueran consideradas en el estudio, era imprescindible que se encontraran en buen estado de conservación, contuvieran toda la información requerida para la investigación y presentaran una escritura legible.



Se tomó en consideración que las historias clínicas fueron confeccionadas en los servicios de Ortodoncia, siguieran las normas docentes establecidas para la realización de este documento médico-legal, bajo la supervisión estricta de miembros del claustro de profesores de la especialidad de la Facultad de Estomatología de La Habana.

### Técnicas de procesamiento y análisis estadístico

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, se tuvo en cuenta la identificación de los factores de riesgo de la RCMP y características clínicas. Posteriormente, derivado de ello, se realizó la construcción y validación interna del modelo probabilístico.

Se empleó el programa Excel para crear la base de datos que fue procesada en el paquete estadístico profesional SPSS-PC versión 19 y Epidat 3.1. Se realizó un análisis bivariado entre cada una de las variables explicativas (independientes) y la variable respuesta (dependiente) mediante la prueba de homogeneidad *ji* cuadrado ( $X^2$ ) con corrección de Yates para las tablas de contingencia de 1 grado de libertad, sin corrección para las mayores de 1 grado de libertad. Se calcularon los *odds ratio* (OR) y su intervalo de confianza (IC) con un nivel de confianza del 95 %. En caso de asociación significativa ( $p \leq 0,05$  y el límite inferior del intervalo de confianza al 95 % mayor que 1) se incluyó la variable explicativa para el diseño del modelo predictivo.

Con el propósito de evitar que una correlación excesiva entre las variables independientes (colinealidad), introdujera deficiencias en las estimaciones, se evaluó la asociación a través de la prueba de independencia *ji* cuadrado para variables cualitativas, acompañada de un coeficiente de correlación (*Phi* según se trate de tablas de 1 grado de libertad o más de 1 grado de libertad, respectivamente).

Se aplicó la regresión logística múltiple con respuesta dicotómica, cuyo modelo establece que si se tiene una variable dicotómica Y (que en este caso es la presencia de caninos maxilares permanentes retenidos o no) puede expresarse en función de varias variables o factores de la siguiente manera:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$



Donde:

$X_1, X_2, \dots, X_n$  son los factores de riesgo determinados mediante el análisis bivariado realizado anteriormente

$\beta_0$ : es el término independiente

$\beta_1 \dots \beta_n$  son los coeficientes respectivos de las variables predictoras.

El modelo permitió obtener la probabilidad de la RCMP en función de los factores de riesgo incluidos y estimar la influencia absoluta de cada factor sobre la aparición de la RCMP al controlar las restantes variables.

Se utilizó el método paso a paso, adicionando términos a las ecuaciones de regresión (Wald adelante), y luego se identificaron aquellas variables cuyos coeficientes resultaron significativamente diferentes de 0 ( $p \leq 0,05$ ). Para ello se utilizó el test de Wald en cada caso. Además, se estimaron los OR puntuales y por intervalos para cada variable (*expbi*) seleccionada, los que fueron interpretados.<sup>(23)</sup> Se comprobó la validación interna mediante el coeficiente de determinación de Nagelkerke y se consideró útil para predecir si alcanzaba un valor igual o superior a 0,5. Se demostró la bondad de ajuste del modelo a los datos a través del estadígrafo *ji* cuadrado de Hosmer-Lemeshow. Si la probabilidad asociada al estadígrafo de prueba era mayor de 0,05, se consideró que el modelo ajusta a los datos. También se consideraron los resultados de la tabla de clasificación en las que se relacionan los casos y controles observados con los pronosticados por el modelo, y se estimó como bueno si el modelo clasifica correctamente el 80 % o más de los sujetos.<sup>(24)</sup>

### Consideraciones éticas

La investigación es parte de un protocolo de investigación aprobado en el artículo 114 por el Comité Científico y de Ética de la Facultad de Estomatología de La Habana.

Se preservó el cumplimiento de los lineamientos éticos de las investigaciones biomédicas promulgados en la Declaración de Helsinki.<sup>(25)</sup> Se garantizó la confidencialidad de la información, como requerimiento de los principios éticos asumidos en el estudio, quedó resguardada y solo fue utilizada con fines investigativos y docentes. Se contó con la autorización pertinente de los directivos de las instituciones



donde se realizó el estudio para acceder a la búsqueda y selección de las historias clínicas en el Departamento de Archivo.

## RESULTADOS

La tabla 1 muestra la distribución de pacientes según las características clínicas estudiadas, los antecedentes de la RCMP y la presencia de retención del canino maxilar permanente. Se evidenció asociación estadística con 5 variables: sexo femenino, color de la piel blanca, presencia de diastemas en el sector anterosuperior, persistencia de caninos temporales maxilares y antecedentes hereditarios de la RCMP.

Se comprobó que la RCMP es 2 veces mayor en adolescentes del sexo femenino y con color de la piel blanca en comparación con los pacientes masculino y con el color de la piel mestiza y negra. El OR revela también que la probabilidad de retención de caninos maxilares permanentes es casi 5 veces mayor en adolescentes con diastemas en el sector anterosuperior en comparación con los que no lo presentaron. Asimismo la retención de caninos maxilares permanentes es 41 veces mayor en los pacientes que mostraron persistencia de su homólogo temporal y casi 10 veces mayor en los que tenían antecedentes familiares de la retención de este diente en comparación con los que no la presentaron.

Estas 5 variables asociadas con la variable dependiente fueron incluidas para el diseño del modelo de predicción de la RCMP.

En la presente investigación, no se identificaron pacientes con dientes supernumerarios en el sector anterior.



**Tabla 1** - Distribución de pacientes según las características clínicas estudiadas, antecedentes hereditarios de RCMP y presencia de retención de caninos maxilares permanentes

Variables estudiadas		Caso n=50		Control n=100		OR	IC	X <sup>2</sup>	p
		n	%	n	%				
Sexo	Femenino	35	70,0	50	50,0	2,33	1,13-4,80	4,646	0,031*
	Masculino	15	30,0	50	50,0				
Color de la piel blanca	Blanca	41	82,0	66	66,0	2,35	1,02-5,39	6,742	0,034*
	Mestiza	9	18,0	24	24,0				
	Negra	-	0,0	10	10,0				
Anomalías de dirección de ILM		44	88,0	84	84,0	1,40	0,51-3,82	0,166	0,683
Anomalías de posición de ILM		9	18,0	18	18,0	1,00	0,41-2,42	0,000	1,000
Microdoncia de ILM		14	28,0	22	22,0	1,38	0,63-3,00	0,370	0,543
Diastemas en el sector anterosuperior		30	60,0	24	24,0	4,75	2,29-9,84	17,220	0,000*
Discrepancia hueso-diente negativa		28	56,0	58	58,0	0,92	0,46-1,83	0,003	0,953
Pérdida prematura de dientes temporales		6	12,0	7	7,0	1,81	0,57-5,71	0,516	0,473
Trauma en el sector anterosuperior		13	26,0	22	22,0	1,25	0,57-2,74	0,116	0,733
Persistencia de caninostemporalesmaxilares		28	56,0	3	3,0	41,15	11,47-147,63	53,922	0,000*
Antecedentes hereditarios de RCMP		17	34,0	5	5,0	9,79	3,35-28,62	20,142	0,000*

Odds ratio (OR), intervalo de confianza (IC), prueba de homogeneidad ji Cuadrado (X<sup>2</sup>), incisivo lateral maxilar (ILM) y retención de caninos maxilares permanentes (RCMP).

\*significación estadística.

La tabla 2 muestra uno de los supuestos necesarios para el uso de la regresión logística múltiple. Se observó que no existe relación de colinealidad entre las variables de estudio. Todas se distribuyeron por debajo de 0,8 cuando el resto de las variables se encontraron en sus valores de referencia, por lo que todas fueron incluidas en la regresión logística siguiente.



**Tabla 2** -Matriz de correlaciones entre las variables estudiadas

Paso 1 constante	Constante	S	CP	D	PCT	AH
	1,000	-0,535	-0,899	0,560	-0,438	0,355
S	-0,536	1,000	0,255	0,405	0,197	0,334
CP	-0,899	0,255	1,000	0,285	0,295	0,096
D	-0,560	0,405	0,285	1,000	0,313	0,472
PCT	-0,438	0,197	0,295	0,313	1,000	0,314
AH	-0,355	0,334	0,096	0,472	0,314	1,000

Sexo femenino (S), Color de la piel blanca (CP), Diastema en el sector anterosuperior (D), Persistencia de caninos maxilares temporales (PCT), Antecedentes hereditarios de RCMP (AH).

La tabla 3 ilustra las variables incluidas en la ecuación del modelo predictivo para la retención de caninos maxilares permanentes. En el que B es el coeficiente de regresión e indica el cambio en el logaritmo de las probabilidades por unidad de cambio en la variable. Estos coeficientes fueron los incluidos en la ecuación del modelo de predicción.

El valor de B en la constante es de -6,593, este es el intercepto del modelo. Refleja que cuando todas las variables son cero, la *log-odds* de retención es negativa e implica que no hay probabilidades de retención sin la influencia de las variables.

Todas las variables incluidas en el modelo alcanzaron niveles de significación estadística. Se evidencia por la prueba de Wald cuyos valores superan a 3,84, el valor de  $p \leq 0,05$  y ninguno de los intervalos de confianza al 95 % incluye al 1. Cada factor, desde el sexo femenino hasta los antecedentes hereditarios, contribuye de manera significativa a la probabilidad de retención de caninos maxilares permanentes. Los valores de  $EXP(B)$  señalaron que la mayoría de las variables influyeron de forma notable y positiva en las probabilidades del evento estudiado. Especialmente, la persistencia de caninos temporales y los antecedentes hereditarios que se destacaron, como los factores más influyentes dentro del modelo.

Según los resultados obtenidos en la presente investigación las probabilidades de RCMP aumentan aproximadamente 67 veces cuando existe persistencia de caninos maxilares temporales y 30 veces en aquellos adolescentes con antecedentes familiares de la retención de este diente, con el resto de las variables controladas o en sus valores de referencia.



**Tabla 3** - Variables incluidas en la ecuación del modelo predictivo

Variables	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	EXP (B)	IC 95 % para EXP (B)	
							Inferior	Superior
S	1,616	0,620	6,796	1	0,009	5,031	1,493	16,952
CP	1,441	0,680	4,495	1	0,034	4,225	1,115	16,010
D	2,398	0,672	12,717	1	0,000	11,002	2,945	41,105
PCT	4,204	0,803	27,393	1	0,000	66,933	13,867	323,078
AH	3,420	0,820	17,390	1	0,000	30,557	6,125	152,446
Constante	-6,593	1,608	16,806	1	0,000	0,001		

Sexo femenino (S), Color de la piel blanca (CP), Diastema en el sector anterior (D), Persistencia de caninos maxilares temporales (PCT), Antecedentes hereditarios de RCMP (AH).

Modelo predictivo para la retención de caninos maxilares permanentes:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-( -6,593 + 1,616(S) + 1,441(CP) + 2,398(D) + 4,204(PCT) + 3,420(AH))}}$$

Donde:

P (Y=1): Probabilidad de retención del canino maxilar permanente

S: Sexo femenino

CP: Color de la piel blanca

D: Diastemas en sector anterior

PCT: Persistencia de caninos maxilares temporales

AH: Antecedentes hereditarios de RCMP

La tabla 4 muestra el valor de significación asociado a la estadística *ji* cuadrado que fue (p = 0,941), cifra que supera considerablemente el umbral comúnmente aceptado de 0,05. Por consiguiente, los resultados de la prueba de Hosmer y Lemeshow reflejaron que el modelo predictivo para la RCMP se ajusta adecuadamente a los datos, dado que el valor de significación observado se encontró dentro de un rango que respalda dicha afirmación, con un nivel de confianza del 95 %.



**Tabla 4 - Prueba de Hosmer y Lemeshow**

<i>Ji- cuadrado</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>
2,307	7	0,941

Se realizó también la prueba R cuadrado de Nagelkerke (Nagelkerke R<sup>2</sup>) con un valor de 0,685 que indica que el modelo explica cerca del 68,5 % de la RCMP. Estos resultados sugieren que el modelo predictivo tiene la capacidad de predecir la retención de estos dientes con un nivel de moderado a alto de precisión. La tabla 5 presenta los resultados observados, las predicciones realizadas por el modelo y el porcentaje de acierto de las predicciones en ambos grupos, además del porcentaje global correcto del modelo predictivo. En los sujetos de control, el porcentaje de predicción correcto alcanzó un 93,0 %, mientras que en los casos fue del 76,0 %. La combinación de estos valores indica la robustez del modelo predictivo, el cual exhibe una precisión global del 87,3 %.

Este alto nivel de exactitud sugiere que el modelo es eficaz para clasificar correctamente a los pacientes en función de su probabilidad de presentar caninos maxilares permanentes retenidos.

**Tabla 5 -Comparación entre los casos y controles observados y pronosticados. Tabla de clasificación**

Observado		Pronosticado		
		Caninos permanentes retenidos		Porcentaje correcto
		Control	Caso	
Caninos permanentes retenidos	Control	93	7	93,0
	Caso	12	38	76,0
Porcentaje global				87,3

## DISCUSIÓN

En el modelo predictivo fueron incluidas las 5 variables que en el análisis bivariado se asociaron a la RCMP. Estas variables son estudiadas también por otros autores.<sup>(26,27,28,29,30)</sup>

La retención de caninos maxilares permanentes fue más frecuente en pacientes del sexo femenino, lo que coincide con los resultados de los estudios realizados por *Garib D* y otros,<sup>(26)</sup>*Barros S* y otros,<sup>(27)</sup>*Alamri*



A y otros<sup>(28)</sup> y Blanco Ruiz y otros.<sup>(8)</sup> Este último estudio también coincide con la mayor frecuencia en los adolescentes con color de la piel blanca.

Con relación a los diastemas interincisivos, Ranjbaran MA y otros<sup>(29)</sup> informan asociación entre el tamaño del diastema y la impactación del canino maxilar ( $p = 0,016$ ). Señalan que se pueden observar diastemas mayores en casos de impactación canina maxilar. El diastema en el arco superior puede ser una característica normal de la oclusión en la dentición mixta temprana. Este diastema, disminuye con el brote de los incisivos laterales y se cierra durante la erupción de los caninos permanentes. Si el canino no logra erupcionar y permanece impactado, el diastema persistirá, por tanto, la presencia del diastema en el sector anterosuperior es una consecuencia de la retención de este diente y los profesionales encargados del control de brote en la tercera infancia debe realizar su vigilancia hasta su cierre.

No son frecuentes los estudios que analizan la persistencia de los caninos temporales maxilares como factor de riesgo de la retención de sus homólogos permanentes, sin embargo, la exodoncia de este diente temporal es estudiada como tratamiento interceptivo de la RCMP, fundamentalmente con ubicación palatina. Almasoud N<sup>(30)</sup> concluyó que la erupción de los caninos desplazados por palatino puede ser facilitada por la extracción de caninos temporales, pero deben realizarse preferiblemente en niños de 10 a 11. Hadler Olsen y otros<sup>(31)</sup> y Shukla NK y otros<sup>(32)</sup> también enuncian el efecto beneficioso de la extracción interceptiva de este diente para lograr la erupción espontánea del sucesor permanente o mejorar la posición intraósea en el maxilar.

Con respecto a los factores genéticos, los resultados de este estudio son similares a los de Gayoso Navas y otros<sup>(33)</sup> en La Habana, quienes reportan a la herencia como la causa principal de la retención de caninos maxilares permanentes. También Anjana Devi y Padmanabhan S,<sup>(34)</sup> confirman la etiología genética de la impactación palatina a partir del estudio de los genes MSX1 y PAX9.

En el ámbito de la Estomatología diversas investigaciones<sup>(35,36,37)</sup> han informado métodos de predicción de la retención de caninos maxilares a partir de las imágenes radiográficas, sin embargo, en la literatura consultada no se encontraron modelos predictivos para la retención de este diente a partir del estudio de factores de riesgo o de características clínicas.

En la presente investigación se observó cómo cada predictor incluido en el modelo influye en la aparición de la retención de los caninos maxilares permanentes y se demuestra que su etiología es multifactorial.



Este instrumento diseñado permite predecir la retención estos dientes y los parámetros evaluados lo reconocen como una herramienta válida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fundora Moreno DA, Rodríguez Corbo AA, Corbo Rodríguez MT, Labrador Falero DM. Caracterización de pacientes intervenidos por retención dentaria en Pinar del Río, 2017-2018 [Internet]. Inmedsur. 2020 [acceso: 31/12/2022]; 3(1):9-14. Disponible en: <http://www.inmedsur.cfg.sld.cu/index.php/inmedsur/article/view/55>
2. Naraynsingh CN, Henry K, Hunte R, Ramlogan N, Bissoon A. Prevalence and Pattern of Tooth Impaction: A Radiographic Study in a Trinidadian Population [Internet]. Nigerian journal of clinical practice. 2024; 27(7):837–43. DOI: [10.4103/njcp.njcp\\_779\\_23](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_779_23)
3. Lövgren ML, Dahl O, Uribe P, Ransjö M, Anna Westerlund. Prevalence of impacted maxillary canines—an epidemiological study in a region with systematically implemented interceptive treatment [Internet]. European Journal of Orthodontics. 2019; 41(5):454-9. DOI: [10.1093/ejo/cjz056](https://doi.org/10.1093/ejo/cjz056)
4. Román Chaguay YF. Prevalencia de caninos retenidos en el consultorio Dental Mc Sthetic [Internet]. [Trabajo de grado previo a la obtención del título de odontólogo]. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2020. [acceso: 05/05/2024]. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/48507>
5. Alamri A, Alqanas S, Aljar Y, Alqahtani F, Ahmed S. Prevalence of canine impaction in different cities of Saudi Arabia: A systematic review [Internet]. The Saudi dental journal. 2024; 36(5):688–97. DOI: [10.1016/j.sdentj.2024.02.018](https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.02.018).
6. Lazo Amador Y, Rodríguez González L, Morales Navarro D, Quelle Santana L, Massón Barceló RM, Sablon Solano LM, et al. Características clínicas y epidemiológicas de adolescentes con caninos maxilares retenidos [Internet]. Rev Cubana Med Milit. 2024 [acceso: 09/01/2025]; 53(4):e60044. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/60044>
7. Quevedo Aliaga JL, Mas Torres M, MayedoNuñez Y, Sierra Rojas Y. Causas locales de caninos permanentes retenidos en pacientes de la Clínica Estomatológica René Guzmán Pérez de Calixto

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



García [Internet]. ccm. 2017 [acceso: 14/02/2023]; 21(3):627-36. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812017000300002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000300002&lng=es)

8. Blanco Ruiz Y, San Miguel Pentón A, Espinosa Morales L, Roque Morgado M, Hernández González Ld, León Alfonso J. Caracterización de la retención de caninos maxilares en pacientes pediátricos de Ciego de Ávila [Internet]. Rev Cubana Estomatol. 2024 [acceso: 06/08/2024]; 61(2024):e4879. Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/4879>

9. Moreno Motato DF, Obando Trelles FA, Mendoza Villavicencio DA. Retención de caninos premolares superiores por traumatismos [Internet]. Rev Reciamuc. 2022 [acceso: 24/11/2022]; 6(2):90-8. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/837>

10. Altamirano RH, López P, Romero M, Caramello C, Christiani JJ. Estudio funcional de la guía anterior y su relación con los tejidos duros y blandos [Internet]. Revista Digital de la Facultad de Odontología de la U.N.N.E. (REDI). 2023 [acceso: 04/03/2025]; 7(1):2591-763. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rdo/article/view/7281>

11. Mendoza Rodríguez M, Rodríguez Sierra O, Medina Solís CE, Márquez Corona M de L, Jiménez Gayosso SI, Veras Hernández MA. Prevalencia de caninos retenidos en pacientes que acuden a ICSa. ICSA [Internet]. Educación y Salud. Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2020; 8(16):14-9. DOI: [10.29057/icsa.v8i16.5458](https://doi.org/10.29057/icsa.v8i16.5458)

12. Moreno Rodríguez JA, Guerrero Gironés J, Rodríguez Lozano FJ, Pecci Lloret MR. Immediate Post-Extraction Short Implant Placement with Immediate Loading and without Extraction of an Impacted Maxillary Canine: Two Case Reports [Internet]. Materials (Basel, Switzerland). 2021 [acceso: 01/04/2023]; 14:[aprox.10 p.]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1996-1944/14/11/2757>

13. Chen J, Lv D, Li MX, Zhao W, He Y. The correlation between the three-dimensional radiolucency area around the crown of impacted maxillary canines and dentigerous cysts [Internet]. Dentomaxillo facial radiology. 2020; 49(4):20190402. DOI: [10.1259/dmfr.20190402](https://doi.org/10.1259/dmfr.20190402)

14. Loon Ng W, Cunningham A, Pandis N, Bister D, Seehra J. Impacted maxillary canine: Assessment of prevalence, severity and location of root resorption on maxillary incisors: A retrospective CBCT study [Internet]. International Orthodontics. 2024 [acceso: 29/12/2024]; 22:100890. Disponible en: <https://boris.unibe.ch/197615/1/1-s2.0-S1761722724000469-main.pdf>

<http://scielo.sld.cu>

<https://revmedmilitar.sld.cu>



15. GohTeng PK, Pulemotov A, Nguyen H, Pinto N, Olive R. Treatment duration by morphology and location of impacted maxillary canines: A cone-beam computed tomography investigation [Internet]. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2024; 166(2):160–70. DOI: [10.1016/j.ajodo.2024.04.010](https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2024.04.010)
16. Cernochova P, Cernoch C, KlimoKanovska K, Tkadlec E, Izakovicova Holla L. Treatment options for impacted maxillary canines and occurrence of ankylotic and resorptive processes: a 20-year retrospective study [Internet]. BMC oral health. 2024; 24(1):877. DOI: [10.1186/s12903-024-04662-3](https://doi.org/10.1186/s12903-024-04662-3)
17. Isaza Jaramillo S, Jaimes Barragán F. Ronda clínica y epidemiológica: aproximación a los modelos de predicción clínica [Internet]. Iatreia. 2017 [acceso: 12/02/2023]; 30(1):92-9. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-07932017000100092](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932017000100092)
18. Sagaró del Campo NM, Zamora Matamoros L. Técnicas estadísticas multivariadas para el estudio de la causalidad en Medicina [Internet]. Rev Ciencias Médicas. 2020 [acceso: 27/10/2024]; 24(2):287-300. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-31942020000200287&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942020000200287&lng=es)
19. Martínez Pérez JR, Ferrás Fernández Y, Bermudez Cordoví LL, Ortiz Cabrera Y, Pérez Leyva EH. Regresión logística y predicción del bajo rendimiento académico de estudiantes en la carrera Medicina [Internet]. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2020 [acceso: 27/10/2024]; 45(4):e2230. Disponible en: <http://revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2230>
20. Ochoa Sangrador C, Molina Arias M, Ortega Páez E. Regresión logística múltiple [Internet]. Evid Pediatr. 2023 [acceso: 27/10/2024]; 19:34. Disponible en: <https://evidenciasenpediatria.es/articulo/8234/regresion-logistica-multiple>
21. Gómez Gómez M, Danglot Banck C, Huerta Alvarado SG, García de la Torre G. El estudio de casos y controles: su diseño, análisis e interpretación, en investigación clínica [Internet]. Revista Mexicana de Pediatría. 2003 [acceso: 31/12/2022]; 70(5):257-63. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?DARTICULO=8119>
22. Ortega Calvo M, Cayuela Domínguez A. Regresión logística no condicionada y tamaño de muestra: una revisión bibliográfica [Internet]. Rev Esp Salud Pública. 2002 [acceso: 20/11/2024]; 76(2):85-93.



Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1135-57272002000200002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272002000200002&lng=es)

23. Silva LC. Excursión a la regresión logística en ciencias de la salud. Madrid: Editorial Díaz de Santos; 1994: 21-28.

24. Nahm FS. Receiver operating characteristic curve: overview and practical use for clinicians [Internet]. Korean journal of anesthesiology. 2022; 75(1):25–36. DOI: [10.4097/kja.21209](https://doi.org/10.4097/kja.21209)

25. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. Ferney-Voltaire: World Medical Association; 2024. [acceso: 8/02/2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

26. Garib DG, Lancia M, Kato RM, Oliveira TM, Neves LT. Risk of developing palatally displaced canines in patients with early detectable dental anomalies: a retrospective cohort study [Internet]. Journal of applied oral science: revista FOB. 2016; 24(6):549–54. DOI: [10.1590/1678-775720150535](https://doi.org/10.1590/1678-775720150535)

27. Barros SE, Heck B, Chiqueto K, Ferreira E. Clinical predictors of potentially impacted canines in low-risk patients: A retrospective study in mixed dentition [Internet]. Korean J Orthod. 2023; 53:106–15. DOI: [10.4041/kjod22.179](https://doi.org/10.4041/kjod22.179)

28. Alamri A, Alqanas S, Aljar Y, Alqahtani F, Ahmed S. Prevalence of canine impaction in different cities of Saudi Arabia: A systematic review [Internet]. The Saudi dental journal. 2024; 36(5):688–97. DOI: [10.1016/j.sdentj.2024.02.018](https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.02.018)

29. Ranjbaran MA, Aslani F, Naeimi AJ, Rackhshan V. Associations among the occurrence or types of maxillary canine impaction, labial frenum attachment types, lateral incisor anomalies, and midline diastema in patients with and without impaction: A case-control study [Internet]. International orthodontics. 2023; 21(2):100743. DOI: [10.1016/j.ortho.2023.100743](https://doi.org/10.1016/j.ortho.2023.100743)

30. Almasoud NN. Extraction of primary canines for interceptive orthodontic treatment of palatally displaced permanent canines: A systematic review [Internet]. The Angle orthodontist. 2017; 87(6):878–85. DOI: [10.2319/021417-105.1](https://doi.org/10.2319/021417-105.1)



31. Hadler Olsen S, Sjögren A, Steinnes J, Dubland M, Bolstad NL, Pirttiniemi P, et al. Double vs single primary tooth extraction in interceptive treatment of palatally displaced canines [Internet]. *The Angle orthodontist*. 2020; 90(6):751–7. DOI: [10.2319/031920-196.1](https://doi.org/10.2319/031920-196.1)
32. Shukla NK, Sharma, VK, Chaturvedi TP, Parihar AV, Chugh VK. Prediction of spontaneous eruption of palatally displaced canine based on variables measurements in panoramic radiograph: A systematic review [Internet]. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2021; 11(2):344–53. DOI: [10.1016/j.jobcr.2021.02.012](https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2021.02.012)
33. Gayoso Navas A, Gómez González G. Estudio de caninos superiores retenido en pacientes ortodóncicos del policlínico “Tomás Romay” [Internet]. En: *Actas de Congreso Internacional de Estomatología 2015*; 2015; Cuba. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Facultad de Estomatología. [acceso: 12/02/2023]. Disponible en: <https://actasdecongreso.sld.cu/index.php?P=GoTo&ID=2120&MF=4>
34. Anjana Devi MS, Padmanabhan S. Role of polymorphisms of MSX1 and PAX9 genes in palatal impaction of maxillary canines [Internet]. *Journal of Orthodontic*. 2019; 46(1):14-9. DOI: [10.1177/1465312518820537](https://doi.org/10.1177/1465312518820537)
35. Jiménez Silva A, Carnevali Arellano R, Vivanco Coke S, Tobar Reyes J, Araya Díaz P, Palomino Montenegro H. Prediction methods of maxillary canine impaction: a systematic review [Internet]. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2021; 80(1):51–64. DOI: [10.1080/00016357.2021.1936163](https://doi.org/10.1080/00016357.2021.1936163)
36. Shin JH, Oh S, Kim H, Lee E, Lee SM, Ko CC, et al. Prediction of maxillary canine impaction using eruption pathway and angular measurement on panoramic radiographs [Internet]. *The Angle orthodontist*. 2022; 92(1):18–26. DOI: [10.2319/030121-164.1](https://doi.org/10.2319/030121-164.1)
37. Dilip Kumar M, Bhadrinath S, Balika JCh, Umamageshwari A, Deepa S. Prediction of Favorability of Maxillary Canine Impaction Using Artificial Intelligence Algorithm [Internet]. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 2024 [acceso: 23/01/2025]; 58(3):291-302. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03015742241240607?icid=int.sj-abstract.citing-articles.2>



### Conflictos de interés

Se declara que no existen conflictos de interés.

### Información financiera

Los autores declaran que no hubo subvenciones involucradas en este trabajo.

### Contribuciones de los autores

Conceptualización: *Yaima Lazo Amador, Leobel Rodríguez González, Denia Morales Navarro, Liliam Quelle Santana, Rosa María Massón Barceló.*

Curación de datos: *Yaima Lazo Amador, Leobel Rodríguez González, Denia Morales Navarro, Liliam Quelle Santana.*

Análisis formal: *Liliam Quelle Santana.*

Investigación: *Yaima Lazo Amador, Lazara Maily Solano, Kenny González Fernández.*

Metodología: *Yaima Lazo Amador, Leobel Rodríguez González, Denia Morales Navarro, Liliam Quelle Santana.*

Administración de proyecto: *Yaima Lazo Amador.*

Supervisión: *Yaima Lazo Amador, Leobel Rodríguez González, Denia Morales Navarro.*

Validación: *Yaima Lazo Amador.*

Visualización: *Yaima Lazo Amador.*

Redacción: preparación del borrador original: *Yaima Lazo Amador.*

Redacción: revisión y edición: *Yaima Lazo Amador, Leobel Rodríguez González, Denia Morales Navarro, Liliam Quelle Santana, Rosa María Massón Barceló.*

### Disponibilidad de datos

Archivo complementario: Base de datos del Modelo Predictivo. Libro de Excel 97-2003 (\*.xls).

Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/libraryFiles/downloadPublic/50>