

**DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DEL TUBÉRCULO DE CARABELLI EN SEGUNDO MOLAR SUPERIOR PRIMARIO Y PRIMER MOLAR SUPERIOR PERMANENTE, TUBÉRCULO SEXTUM Y TUBÉRCULO DE SELENKA EN SEGUNDO MOLAR INFERIOR PRIMARIO Y EN PRIMER MOLAR INFERIOR PERMANENTE EN ESCOLARES DE NIVEL PRIMARIO DE LA CABECERA DEPARTAMENTAL DE ALTA VERAPAZ, 2006.**

Tesis presentada por:

**EDILMA LUCRECIA MARROQUÍN BÁMACA**

Ante el Tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala que practicó el Examen General Público previo a optar al Título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

Guatemala, noviembre 2,007

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Juan Ignacio Asensio Anzueto
Vocal Tercero:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Andrea Renata Samayoa Guzmán
Vocal Quinto:	Br. Aldo Isaias López Godoy
Secretaria:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

Decano:	Dr. Eduardo Abril Gálvez
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Tercero:	Dr. Guillermo Rosales Escribá
Secretaria:	Dra. Cándida Luz Franco Lemus

## ACTO QUE DEDICO

A DIOS Por ser la luz que ilumina mi vida, porque por tu amor puedo vivir una vida abundante. Señor recibe este logro como una ofrenda agradable a ti.

A MIS PADRES Daniel Marroquín y Laura Lucrecia Bámaca de Marroquín, por ser un ejemplo de amor y esfuerzo y por enseñarme a amar a Dios sobre todas las cosas. Que este triunfo sea una honra para ustedes. Los amo.

A MIS HERMANOS Carolina, Esdras, Josué y Heber, por ser un apoyo incondicional durante todos estos años. Gracias por sus esfuerzos, no lo hubiera logrado sin ustedes. Los amo.

A MIS CUÑADAS Magda y Débora, por ser una gran ayuda en todo momento, son un gran ejemplo para mi. Las quiero mucho.

A MIS SOBRINOS Madelin, Stephany, Eric, Daniel y José David, que este triunfo sea un ejemplo para que ustedes alcancen sus sueños. Gracias por ser mis mejores alegrías, los amo.

A MI IGLESIA Iglesia Bautista Monte de los Olivos, por ser mi segunda familia, gracias por todas sus oraciones. Que Dios les recompense todo su cariño.

A MIS AMIGOS De la Iglesia, del Colegio, de la Universidad, de Nuevo Progreso, por su apoyo y comprensión en todo momento; gracias por sus oraciones, sepan que son muy importantes para mi, que Dios los bendiga. En especial al TRIO ROSA DE SARÓN por darme el privilegio de integrarlo, no hay nada mejor que servirle al Señor.

A NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS

En especial al Hospital De La Familia y a la Iglesia Centroamericana Getsemaní, porque encontré nuevos amigos muy especiales durante el E.P.S., muchísimas gracias por todo su apoyo, nunca los olvidaré.

## TESIS QUE DEDICO

A Dios

Por su eterno amor y redención.

A Mis padres

Por todo el esfuerzo y dedicación durante toda mi vida.

A Mis Hermanos, Cuñadas y Sobrinos

Por su amor y ejemplo. Gracias.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por darme la formación académica y social.

A la Facultad de Odontología

Por formar mi vida en esta profesión, y enseñarme a servir a los necesitados.

A Mis Maestros

Por haberme enseñado valiosos tesoros en mi educación, que este ejemplo sea formado en muchos profesionales más.

A Mis amigos

Por su apoyo en todo momento, gracias.

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis intitulado:  
“DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE LA PRESENCIA DEL TUBÉRCULO DE CARABELLI EN SEGUNDO MOLAR SUPERIOR PRIMARIO Y PRIMER MOLAR SUPERIOR PERMANENTE, TUBÉRCULO SEXTUM Y TUBÉRCULO DE SELENKA EN SEGUNDO MOLAR INFERIOR PRIMARIO Y EN PRIMER MOLAR INFERIOR PERMANENTE EN ESCOLARES DE NIVEL PRIMARIO DE LA CABECERA DEPARTAMENTAL DE ALTA VERAPAZ, 2,006”, conforme lo demandan los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de:

## **CIRUJANA DENTISTA**

Deseo expresar mi agradecimiento a mi grupo de trabajo de Tesis por su dedicación, paciencia y esfuerzo en la elaboración de este trabajo, en especial a nuestro asesor Dr. Guillermo Rosales Escribá por su ayuda incondicional, su tiempo tan valioso y asesoría dedicado a este trabajo de investigación; al Ing. Marco Tulio Aceituno por su colaboración en todo el proceso estadístico de esta investigación, y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

## ÍNDICE

Sumario	2
Introducción	3
Antecedentes	4
Justificación	5
Marco Teórico	6
Objetivos	18
Hipótesis	19
Variables	20
Materiales y Métodos	21
Resultados	25
Discusión de Resultados	40
Conclusiones	41
Recomendaciones	43
Referencias Bibliográficas	44
Anexos	46

## SUMARIO

Con el propósito de determinar la relación de las variantes morfológicas: Tubérculo de Carabelli, de Selenka y el Tubérculo Sextum entre la dentición primaria y la permanente, se realizó un estudio en estudiantes de nivel primario en las escuelas de las cabeceras departamentales de Alta Verapaz, Chiquimula, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Sololá y Suchitepéquez; se obtuvo una muestra probabilística de 384 niños en cada cabecera departamental.

En la cabecera departamental de Alta Verapaz se visitaron las escuelas seleccionadas aleatoriamente con base en los datos obtenidos del Ministerio de Educación. Con la debida autorización de los directores se procedió a la revisión clínica de los niños y de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión ya establecidos en esta investigación, se procedió a determinar la presencia o ausencia de los tubérculos en primeros molares superiores e inferiores permanentes y segundos molares superiores e inferiores primarios. Se llenaron fichas clínicas para cada escolar preparadas para este estudio.

Se utilizó el modelo matemático de Regresión Logística para poder relacionar las variables, en este caso la presencia o la ausencia de cada tubérculo y la unilateralidad y bilateralidad de los mismos.

En esta investigación se concluyó que en la cabecera departamental de Alta Verapaz el Tubérculo de Carabelli tiene un 63% aproximadamente de relación directa entre primeros molares superiores derechos e izquierdos permanentes y segundos molares superiores derechos e izquierdos primarios. El Tubérculo de Selenka se presentó en primer molar inferior izquierdo permanente en un 8.16% de los casos cuando aparece en segundo molar inferior derecho primario y el Tubérculo Sextum se presentó en primeros molares inferiores derechos e izquierdos permanentes en un 30.33% de los casos cuando aparece en segundos molares inferiores derechos e izquierdos primarios.

## INTRODUCCIÓN

Los molares de la dentadura infantil o primaria, tienen diferente morfología, si se comparan con la morfología de los molares permanentes. La superficie masticatoria de los molares primarios es reducida, precisamente porque su forma se pliega a la función. Conforme se efectúa el desarrollo del individuo, la capacidad digestiva es más amplia, los alimentos son más variados, por lo tanto, requieren mayor eficiencia en la masticación. El aparato dentario del niño es reforzado con nuevos elementos, como son los primeros molares de la segunda dentición que erupcionan a los seis años aproximadamente.

El profesional o estudiante de la Odontología, a lo largo de sus años de clínica, encontrará variaciones en la forma del diente, que con frecuencia llegan a ocultar o modificar ligeramente el patrón básico de la morfología de las piezas dentales. Además, estas variaciones morfológicas aparentemente menores, pueden alterar en muchos casos, el curso del tratamiento clínico.

El presente estudio, es una investigación que pretende brindar un mejor conocimiento de las variaciones morfológicas las cuales se presentan como depresiones o elevaciones de mayor o menor grado que no alteran esencialmente la forma del diente. Basado en los datos obtenidos en éste, se logró determinar la presencia de una relación de las variantes morfológicas entre la presencia del Tubérculo de Carabelli en primer molar superior permanente y segundo molar superior primario, Tubérculos Sextum y Selenka en primer molar inferior permanente y segundo molar inferior primario, en escolares de nivel primario urbano de las cabeceras departamentales de Alta Verapaz, Chiquimula, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Sololá, y Suchitepéquez.

Por tanto, la finalidad de este estudio fue determinar la relación de la presencia de Tubérculos de Carabelli, Sextum y Selenka entre la dentición primaria y permanente.

Para la obtención de estos datos se realizó un estudio de tipo transversal. En una muestra de escolares de nivel primario urbano, en escuelas oficiales de jornadas matutina y vespertina, en las cabeceras departamentales antes mencionadas.

## ANTECEDENTES

En muchas ocasiones, se observan características morfológicas no comunes en las piezas dentarias de algunas personas, como el caso de los Tubérculos de Carabelli, Sextum y Selenka. Estas variantes morfológicas no alteran esencialmente la forma del diente, pero si sus características generales lo suficiente para individualizarlo. Sin embargo, en el mayor número de los casos se pasan desapercibidas, sin cuestionarse ¿qué es aquella depresión o elevación que presentan? ¿existe sólo en esa pieza o puede darse como carácter general de un grupo de ellas?. Además, en varias ocasiones se piensa que son anomalías.

Actualmente existe evidencia bibliográfica que avala la frecuencia de estas variantes morfológicas en el guatemalteco tanto en adultos como en niños. Sin embargo, ambos estudios fueron realizados de manera independiente. Es decir no era el objetivo de los mismos establecer si existía relación entre la aparición de variantes morfológicas en piezas primarias y permanentes.

## JUSTIFICACIÓN

Los estudios realizados en Guatemala, en relación a la Morfología Dental, se basan en las características de piezas dentales permanentes y primarias, estudiadas en forma independiente. No se conoce actualmente ningún estudio que demuestre la relación de los Tubérculos de Carabelli, Sextum y Selenka entre piezas deciduas y permanentes. Con el presente estudio se ayudará a establecer si existe una correlación directa en la aparición de los tubérculos.

Con base en lo anterior, fue necesario realizar una investigación para establecer si existe relación entre la aparición de estos tubérculos tanto en piezas primarias como permanentes en el mismo paciente. Estos datos ayudarían a impartir una docencia más apegada a los grupos poblacionales de Guatemala y no a datos extranjeros que en muchas oportunidades no tienen relación con las características morfológicas del país. También se estará contribuyendo a las ramas de la Odontología Forense para la identificación de personas con ayuda de estas variantes morfológicas y Odontología Operatoria para el tratamiento preventivo de la caries.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Numerosos procesos fisiológicos participan del desarrollo progresivo de los dientes. Excepto en su iniciación, que es un fenómeno momentáneo, estos procesos se superponen en gran medida y muchos se continúan a través de varios períodos morfológicos de la odontogénesis. La cavidad bucal primitiva, está revestida por epitelio escamoso estratificado conocido como ectodermo oral. El ectodermo oral contacta el endodermo de el intestino anterior para formar la membrana bucofaríngea, a los 27 días de la gestación aproximadamente, esta membrana se rompe y estas células dan las instrucciones o inducen al ectodermo subyacente para empezar el desarrollo de los dientes que comienzan en la porción anterior de lo que será la futura maxila y mandíbula avanzando en dirección posterior. Dos o tres semanas después de la ruptura de la membrana bucofaríngea, cuando el embrión tiene aproximadamente 6 semanas, se forma la lámina dentaria, ésta sirve como el primordio para la porción ectodérmica de los dientes deciduos. Posteriormente, durante el desarrollo de la mandíbula los molares permanentes surgen directamente de una extensión distal de la lámina dentaria<sup>(3)</sup>.

El desarrollo del primer molar permanente se inicia durante el cuarto mes in útero. Aún cuando el desarrollo del diente es un proceso continuo, la historia del desarrollo de un diente se divide, en varios períodos morfológicos. Si bien el tamaño y la forma de cada diente son diferentes, todos pasan por períodos de desarrollo similares<sup>(3)</sup>.

### VARIANTE MORFOLÓGICA:

Es una diferencia de mayor o menor grado que no altera esencialmente la forma del diente, pero si sus características lo suficiente para individualizarlo<sup>(11)</sup>. A continuación se hará una descripción de las variantes morfológicas que se incluyen en esta investigación.

## TUBÉRCULO DE CARABELLI

Sinónimos:

- Tubérculo Inconstante.
- Tubérculo Impar.
- Quinta Cúspide.
- Cúspide de Carabelli.

Generalidades:

Consiste en la presencia de modificaciones morfológicas en la superficie palatina de la cúspide mesiolingual del primer molar permanente y segundo molar superior primario. Estas modificaciones pueden ser: un simple pozo o depresión más o menos profunda; un surco más o menos profundo; un surco vertical o una elevación circunscrita de altura variable, la cual se ha conocido como Tubérculo de Carabelli<sup>(8)</sup>.

Ocasionalmente se observan manifestaciones del complejo de Carabelli en el segundo molar superior permanente y aún en el tercer molar. El Tubérculo de Carabelli es más frecuente en la raza caucásica<sup>(8)</sup>. Pueden variar desde la presencia de depresiones, surcos, tubérculos, pequeñas cúspides, o cúspides que normalmente no alcanzan el plano oclusal<sup>(1,11,2,5)</sup>.

El tubérculo puede ser muy prominente y bien formado; o por el contrario, puede ser apenas discernible, puede faltar, y aún puede existir una depresión en este sitio.

El Tubérculo de Carabelli fue descrito por primera vez por el odontólogo austríaco George Carabelli Edlen Von Lunk en el año 1842<sup>(10,9,11)</sup>. La presencia o falta de la cúspide de Carabelli parece ser una característica racial.

Según Pagano existe un complejo de Carabelli, constituido por: Tubérculo, Fosita, Surco Mesiolingual y Surco Linguo-Oclusal hallándose todos ellos juntos<sup>(9)</sup>.

Según Kraus, el complejo de Carabelli es una característica importante desde el punto de vista genético, raza y evolución, ya que los mongoloides puros (japoneses, chinos, esquimales, e indios de América Prehispánica) no lo presentan, en cambio en las poblaciones negroides y caucasoides se pueden observar la gama más completa de variaciones, inclusive la aparición de un tubérculo muy prominente<sup>(6)</sup>.

Un examen crítico de los numerosos estudios que se ocupan del Tubérculo de Carabelli, muestra que la significación evolucionista de esta estructura es aún desconocida. Puede ser aceptada, sin embargo, su presencia en molares superiores como una característica racial. Por ejemplo, se ha

demostrado que está prácticamente ausente en determinados pueblos esquimales y también es rara en ciertos grupos mongoloides, mientras es común en muchas razas europeas<sup>(13)</sup>.

La frecuencia del Tubérculo de Carabelli es discutida por varios autores que de él se ocuparon. Bourdelle y Bennejeant acentúan que el Tubérculo de Carabelli siempre es bilateral y que se encuentra en diferentes grupos étnicos con la siguiente frecuencia: Europeos 21.7%; Asiáticos 29.9%; Africanos 27%; Melanesicos 19.7%<sup>(12)</sup>.

Según Kraus, desde el punto de vista morfológico, el segundo molar primario superior constituye el modelo casi exacto de lo que será el primer molar permanente superior. Este hecho interesante es conocido desde hace tiempo por los dentistas-anatomistas, así, teniendo segundo molar primario, el dentista puede predecir con facilidad el aspecto que presentará el primer molar permanente del mismo cuadrante. Aún las variaciones más raras de los rasgos menores quedan fielmente reproducidas en el primer molar permanente. Esta concordancia morfológica entre el segundo molar primario y el primer molar permanente tanto superior como inferior, recibió el nombre de Isomorfismo. Las diferencias entre el segundo molar primario y el primer molar permanente son esencialmente de orden métrico. Si se llama “ancho” al diámetro vestibulolingual de la corona y “largo” al diámetro mesiodistal de la corona, entonces la corona del segundo molar primario es más ancha en relación con el largo, más larga en relación con la altura, más ancha en relación con la altura y más corta en relación con el largo total del diente<sup>(6)</sup>.

La otra diferencia importante que puede observarse en la corona es la constricción a nivel del cuello y el abultamiento concomitante de la superficie vestibular. Además, el tronco radicular común es de tamaño relativamente reducido en comparación en el del primer molar permanente, y las raíces son más delgadas y más divergentes<sup>(6)</sup>.

## **TUBÉRCULO DE SELENKA**

Sinonimias:

- Tubérculo Intermedio
- Tubérculo Accesorio Mediano Interno
- Tubérculo Mediano Interno
- Séptima Cúspide
- C 7

Generalidades:

Consiste en una elevación circunscrita poco pronunciada o puede alcanzar el tamaño de una de las cúspides y se encuentra entre las dos cúspides linguales de las primeras molares inferiores<sup>(2)</sup>.

El Tubérculo de Selenka ocurre característicamente como una pequeña elevación en el reborde distal de la cúspide mesio-lingual o como una eminencia relativamente prominente en el reborde lingual de la corona entre las cúspides mesio-lingual y disto-lingual. Se ha encontrado con una frecuencia relativamente alta entre la población Negroide<sup>(6)</sup>.

Se ha encontrado tanto en el segundo molar inferior primario como en primer molar permanente. Por lo general, aparecen en piezas que poseen cinco cúspides. En la actualidad no se ha encontrado ninguna predilección de estos tubérculos por algún sexo, es decir, que no hay dimorfismo sexual basado en este tubérculo. En estudios realizados en diferentes poblaciones se ha encontrado: Africanos 2%, Kurdos 3%, Europeos del este 4%.

En el estudio realizado por Pappa Escobar, en el municipio de Patzún en el año de 1976, encontró una frecuencia del 4% en una muestra de 25 niños ladinos de 11 a 15 años de edad y el 15% en una muestra de 79 niños indígenas de 11 a 15 años de edad<sup>(6)</sup>.

## **TUBÉRCULO SEXTUM**

Sinonimias:

- Tubérculo sexto
- Tubérculo mediano posterior
- Tubérculo accesorio posterior interno
- Sexta Cúspide
- C 6

Generalidades:

Consiste en una elevación circunscrita poco pronunciada, o que puede alcanzar el tamaño de una cúspide, y que se encuentra entre las dos cúspides distales de las primeras molares inferiores permanentes<sup>(2)</sup>.

En estudios realizados por Krause y Oka se demostró que la aparición del Tubérculo Sextum ocurre en las etapas tempranas de la morfogénesis del segundo molar inferior primario; el C 6 se forma en la

22 semana de vida intrauterina; sin embargo esta misma variante aparece hasta las 24 semanas de vida intrauterina en el primer molar inferior permanente. Es importante hacer notar que el sexto tubérculo sólo se da en aquellos molares primarios y permanentes que presenten un patrón de cinco cúspides<sup>(4)</sup>.

El Tubérculo Sextum es más común que aparezca en primer molar inferior permanente y por lo general se presenta en forma bilateral<sup>(4)</sup>.

## REVISIÓN ESTADÍSTICA

### **REGRESIÓN LOGÍSTICA:**

No cabe ninguna duda que la regresión logística es una de las herramientas estadísticas con mejor capacidad para el análisis de datos en investigación clínica y epidemiología, de ahí su amplia utilización.

El objetivo primordial que resuelve esta técnica es el de modelar cómo influye en la probabilidad de aparición de un suceso, habitualmente dicotómico, la presencia o no de diversos factores y el valor o nivel de los mismos. También puede ser usada para estimar la probabilidad de aparición de cada una de las posibilidades de un suceso con más de dos categorías (politómico).

El empleo de técnicas de regresión sirve para dos objetivos:

1. **Estimar la relación entre dos variables** teniendo en cuenta la presencia de otros factores.
2. **Construir un modelo que permita predecir el valor de la variable dependiente** (en regresión logística la probabilidad del suceso) para unos valores determinados de un conjunto de variables pronóstico.

De todos es sabido que este tipo de situaciones se aborda mediante técnicas de regresión. Sin embargo, la metodología de la regresión lineal no es aplicable ya que ahora la variable respuesta sólo presenta dos valores (nos centraremos en el caso dicotómico), como puede ser presencia/ausencia de hipertensión<sup>(10)</sup>.

El método usual de mínimos cuadrados, funcionará fluidamente desde el punto de vista aritmético. Pero cuando la función se evalúe para valores específicos de las variables independientes, se obtendrá un número que salvo excepciones, será diferente de 1 y de 0 y que, en ocasiones, estará fuera del intervalo (0,1), lo cual carece de todo sentido.

Consecuentemente, la regresión lineal debe ser descartada como alternativa en la situación descrita. La regresión logística, en cambio, se ajusta adecuadamente a ella.

Lo que se procura mediante la regresión logística es, en principio, expresar *la probabilidad* de que ocurra el hecho en cuestión como función de ciertas variables que se presumen relevantes o influyentes<sup>(14)</sup>.

Se clasifica el valor de la variable respuesta como 0 cuando no se presenta el suceso (ausencia de hipertensión) y con el valor 1 cuando sí está presente (paciente hipertenso), y se busca cuantificar la posible relación entre la presencia de hipertensión y, por ejemplo, la cantidad media de sal consumida al día como posible factor de riesgo, se podría caer en la tentación de utilizar una regresión lineal:

$$\text{Hipertensión} = a + b \cdot [\text{Consumo\_sal}]$$

y estimar, a partir de nuestros datos, por el procedimiento habitual de mínimos cuadrados, los coeficientes *a* y *b* de la ecuación. Sin embargo, y aunque esto es posible matemáticamente, nos conduce a la obtención de resultados absurdos, ya que cuando se calcule la función obtenida para diferentes valores de consumo de sal se obtendrá resultados que, en general, serán diferentes de 0 y 1, los únicos realmente posibles en este caso, ya que esa restricción no se impone en la regresión lineal, en la que la respuesta puede en principio tomar cualquier valor.

Si se utiliza como variable dependiente la probabilidad *p* de que un paciente padezca hipertensión y se construye la siguiente función:

$$\ln \frac{p}{1-p}$$

ahora se tiene una variable que puede tomar cualquier valor, por lo que se puede plantear el buscar para ella una ecuación de regresión tradicional:

$$\ln \frac{p}{1-p} = a + b \cdot [\text{consumo\_sal}]$$

que se puede convertir con una pequeña manipulación algebraica en

$$\text{Pr. HTA} = \frac{1}{1 + e^{(-a - b \cdot [\text{consumo\_sal}])}}$$

Este es precisamente el tipo de ecuación que se conoce como *modelo logístico*, donde el número de factores puede ser más de uno, así en el exponente que figura en el denominador de la ecuación podríamos tener:

$$b1.\text{consumo\_sal} + b2.\text{edad} + b3.\text{sexo} + b4.\text{fumador}$$

donde  $a$  y  $b$  son los llamados *parámetros* del modelo, y donde  $exp$  denota la función exponencial. Al construir el modelo de RL, las variables explicativas (también llamadas covariables) pueden ser de cualquier naturaleza: dicotómicas, ordinales, continuas o nominales. Esta flexibilidad en cuanto a la información de entrada constituye uno de sus mayores atractivos<sup>(10)</sup>.

### Los coeficientes del modelo logístico como cuantificadores de riesgo

Una de las características que hacen tan interesante la regresión logística es la relación que éstos guardan con un parámetro de cuantificación de riesgo conocido en la literatura como "**odds ratio**" (aunque puede tener traducción al castellano, se renuncia a ello para evitar confusión ya que siempre se utiliza la terminología inglesa).

El odds asociado a un suceso es el cociente entre la probabilidad de que ocurra frente a la probabilidad de que no ocurra:

$$\text{odds} = \frac{p}{1-p}$$

siendo  $p$  la probabilidad del suceso. Así, por ejemplo, se puede calcular el odds de presencia de hipertensión cuando el consumo diario de sal es igual o superior a una cierta cantidad, que en realidad determina cuántas veces es más probable que haya hipertensión a que no la haya en esa situación. Igualmente se podría calcular el odds de presencia de hipertensión cuando el consumo de sal es inferior

a esa cantidad. Si se divide el primer odds entre el segundo, se calcula un cociente de odds, esto es un odds ratio, que de alguna manera cuantifica cuánto más probable es la aparición de hipertensión cuando se consume mucha sal (primer odds) respecto a cuando se consume poca.

La noción que se está midiendo es parecida a la que se encuentra en lo que se denomina **riesgo relativo** que corresponde al cociente de la probabilidad de que aparezca un suceso (hipertensión) cuando está presente el factor (consumo elevado de sal) respecto a cuando no lo está. De hecho cuando la prevalencia del suceso es baja (< 20 %) el valor del odds ratio y el riesgo relativo es muy parecido, pero no es así cuando el suceso es bastante común, hecho que a menudo se ignora pero no será objeto de mención en este artículo.

Si en la ecuación de regresión se tiene un factor dicotómico, como puede ser por ejemplo si el sujeto es no fumador, el coeficiente  $b$  de la ecuación para ese factor está directamente relacionado con el odds ratio **OR** de ser fumador respecto a no serlo

$$OR = \exp(b)$$

es decir que  $\exp(b)$  es una medida que cuantifica el riesgo que representa poseer el factor correspondiente respecto a no poseerlo, suponiendo que el resto de variables del modelo permanecen constantes.

Cuando la variable es numérica, como puede ser por ejemplo la edad, o el índice de masa corporal, es una medida que cuantifica el cambio en el riesgo cuando se pasa de un valor del factor a otro, permaneciendo constantes el resto de variables. Así el odds ratio que supone pasar de la edad  $X1$  a la edad  $X2$ , siendo  $b$  el coeficiente correspondiente a la edad en el modelo logístico es:

$$OR = \exp[b \cdot (X2 - X1)]$$

Nótese que se trata de un modelo en el que el aumento o disminución del riesgo al pasar de un valor a otro del factor es proporcional al cambio, es decir a la diferencia entre los dos valores, pero no al punto de partida, quiere esto decir que el cambio en el riesgo, con el modelo logístico, es el mismo cuando pasamos de 40 a 50 años que cuando pasamos de 80 a 90.

Cuando el coeficiente  $b$  de la variable es positivo se obtendrá un odds ratio mayor que 1 y corresponde por tanto a un factor de riesgo. Por el contrario, si  $b$  es negativo el odds ratio será menor que 1 y se trata de un factor de protección<sup>(10)</sup>.

### **Las variables cualitativas en el modelo logístico**

Puesto que la metodología empleada para la estimación del modelo logístico se basa en la utilización de variables cuantitativas, al igual que en cualquier otro procedimiento de regresión, es incorrecto que en él intervengan variables cualitativas, ya sean nominales u ordinales.

La asignación de un número a cada categoría no resuelve el problema ya que se tiene, por ejemplo, la variable ejercicio físico con tres posibles respuestas: sedentario, realiza ejercicio esporádicamente, realiza ejercicio frecuentemente, y le asignamos los valores 0, 1, 2, significa a efectos del modelo, que efectuar ejercicio físico frecuentemente es dos veces mayor que solo hacerlo esporádicamente, lo cual no tienen ningún sentido. Más absurdo sería si se trata, a diferencia de ésta, de una variable nominal, sin ninguna relación de orden entre las respuestas, como puede ser el estado civil.

La solución a este problema es crear tantas variables dicotómicas como número de respuestas - 1. Estas nuevas variables, artificialmente creadas, reciben en la literatura anglosajona el nombre de "*dummy*", traducándose en español con diferentes denominaciones como pueden ser **variables internas, indicatoras, o variables diseño**.

Así por ejemplo si la variable en cuestión recoge datos de tabaquismo con las siguientes respuestas: *Nunca fumó, Ex-fumador, Actualmente fuma menos de 10 cigarrillos diarios, Actualmente fuma 10 o más cigarrillos diarios*, tenemos 4 posibles respuestas por lo que construiremos 3 variables internas dicotómicas (valores 0,1), existiendo diferentes posibilidades de codificación, que conducen a diferentes interpretaciones, y siendo la más habitual la siguiente:

	<b>I1</b>	<b>I2</b>	<b>I3</b>
Nunca fumó	0	0	0
Ex- fumador	1	0	0
Menos de 10 cigarrillos diarios	0	1	0
10 o más cigarrillos diarios	0	0	1

En este tipo de codificación el coeficiente de la ecuación de regresión para cada variable diseño (siempre transformado con la función exponencial), se corresponde al odds ratio de esa categoría con respecto al nivel de referencia (la primera respuesta), en nuestro ejemplo cuantifica cómo cambia el riesgo respecto a no haber fumado nunca.

Existen otras posibilidades entre las que se destaca con un ejemplo para una variable cualitativa de tres respuestas:

	<b>I1</b>	<b>I2</b>
Respuesta 1	0	0
Respuesta 2	1	0
Respuesta 3	1	1

Con esta codificación cada coeficiente se interpreta como una media del cambio del riesgo al pasar de una categoría a la siguiente.

En el caso una categoría que NO pueda ser considerada de forma natural como nivel de referencia, como por ejemplo el grupo sanguíneo, un posible sistema de clasificación es:

	<b>I1</b>	<b>I2</b>
Respuesta 1	-1	-1
Respuesta 2	1	0
Respuesta 3	0	1

donde cada coeficiente de las variables indicadoras tiene una interpretación directa como cambio en el riesgo con respecto a la media de las tres respuestas.

En el caso de la regresión logística el criterio para decidir en cada paso si escogemos un nuevo modelo frente al actual viene dado por el **logaritmo del cociente de verosimilitudes de los modelos**.

La **función de verosimilitud** de un modelo es una medida de cuán compatible es éste con los datos realmente observados. Si al añadir una nueva variable al modelo no mejora la verosimilitud de forma apreciable, en sentido estadístico, ésta variable no se incluye en la ecuación<sup>(10)</sup>.

### **Cómo se presentan los resultados de una regresión logística**

Para calcular los datos se utiliza una *matriz* la cual es la materia prima fundamental con que operan los programas informáticos para la RL. Ella constituye la información de entrada de dichos programas. Debe consignarse que el proceso de estimación: necesita de una computadora, ya que es virtualmente imposible de desarrollar con una buena calculadora.

Ello se debe a que a diferencia de lo que ocurre con la regresión lineal en el caso, en el caso de RL es menester aplicar métodos indirectos de estimación que exigen aproximaciones sucesivas a las estimaciones<sup>(14)</sup>.

Es habitual presentar los resultados de la regresión logística en una tabla en la que aparecerá para cada variable el valor del coeficiente; su error estándar; un parámetro, denominado de **chi<sup>2</sup> Wald**, que permite contrastar si el coeficiente es significativamente diferente de 0 y el valor de *p* para ese contraste; así como los odds ratio de cada variable, junto con su intervalo de confianza para el 95 % de seguridad<sup>(10)</sup>.

*Ejemplo de presentación de una regresión logística:*

<b>Término</b>	<b>Coef.</b>	<b>Err.est.</b>	<b>chi<sup>2</sup></b>	<b>p</b>	<b>Nivel signif.</b>
<b>Indepen.</b>	-1.2168	0.9557	1.621	0.2029	NO
<b>Edad</b>	-0.0465	0.0374	1.545	0.2138	NO
<b>Raza *</b>			* 5.684	0.0583	casi(p < 0.1)
<b>Raza 1</b>	1.0735	0.5151	4.343	0.0372	p < 0.05
<b>Raza 2</b>	0.8154	0.4453	3.353	0.0671	casi(p < 0.1)
<b>Fumador</b>	0.8072	0.4044	3.983	0.0460	p < 0.05
<b>HT</b>	1.4352	0.6483	4.902	0.0268	p < 0.05
<b>UI</b>	0.6576	0.4666	1.986	0.1587	NO
<b>LWD</b>	0.8421	0.4055	4.312	0.0379	p < 0.05
<b>PTD</b>	1.2817	0.4621	7.692	0.0055	p < 0.01

<b>Variable</b>	<b>Odds ratio</b>	<b>OR inf.95%</b>	<b>OR sup.95%</b>
<b>Edad</b>	0.95	0.89	1.03
<b>Raza 1</b>	2.93	1.07	8.03
<b>Raza 2</b>	2.26	0.94	5.41
<b>Fumador</b>	2.24	1.01	4.95
<b>HT</b>	4.20	1.18	14.97
<b>UI</b>	1.93	0.77	4.82
<b>LWD</b>	2.32	1.05	5.14
<b>PTD</b>	3.60	1.46	8.91

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar si existe relación en la presencia de los Tubérculos de Carabelli, Selenka y Sextum en piezas deciduas y permanentes en escolares que tengan presentes los segundos molares primarios y primeros molares permanentes, de las escuelas primarias situadas en las cabeceras departamentales de Alta Verapaz, Chiquimula, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Sololá, y Suchitepéquez.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la relación entre la presencia de los Tubérculos de Carabelli, Selenka y Sextum en molares primarios y molares permanentes en el mismo paciente.
- Establecer la frecuencia de los Tubérculos tanto en molares primarios como en molares permanentes.
- Contribuir con datos nacionales sobre morfología dental a diferentes áreas de la Odontología como Anatomía Dental, Operatoria y Odontología Forense para una mejor aplicación de las mismas.
- Establecer la relación de estas variantes morfológicas entre piezas primarias y permanentes en niños de las escuelas oficiales primarias urbanas en las cabeceras departamentales seleccionadas del país, para obtener las características específicas de cada lugar y agrupar los datos obtenidos.
- Predecir la probabilidad de aparición de los tubérculos de Carabelli, Selenka y Sextum en piezas permanentes con base a la aparición en piezas primarias en los pacientes incluidos en este estudio.

## **HIPÓTESIS DESCRIPTIVA**

¿Existe relación entre la presencia de los Tubérculos de Carabelli en segundo molar superior primario y primer molar permanente, Sextum y Selenka en segundo molar inferior primario y en primer molar inferior permanente en escolares de establecimientos oficiales de nivel primario de la cabecera departamental de Alta Verapaz, en un mismo paciente con dentición mixta?

## VARIABLES

### DEPENDIENTES:

**TUBÉRCULO DE CARABELLI:** Es una elevación poco prominente que se encuentra en la cara lingual, cúspide mesial de los molares permanentes y primarios.

**TUBÉRCULO SEXTUM:** Es una elevación poco pronunciada situada en un lugar equidistante de las dos cúspides distales de los molares inferiores pentacuspídeos.

**TUBÉRCULO DE SELENKA:** Es una elevación que se localiza entre las dos cúspides linguales de los molares inferiores.

**VARIANTE MORFOLÓGICA:** Diferencia de mayor o menor grado que no alteran esencialmente la forma del diente, pero sí sus caracteres generales, lo suficiente para individualizarlo.

### INDEPENDIENTES:

**PIEZAS DENTALES:** Órgano de origen dérmico de estructura complicada, situado en la cavidad bucal y que tiene funciones precisas tales como, la masticación, la estética y la fonación.

### INDICADORES:

**TUBÉRCULO DE CARABELLI:** Se refiere a la definición escrita anteriormente.

**TUBÉRCULO SEXTUM:** Se refiere a la definición escrita anteriormente.

**TUBÉRCULO DE SELENKA:** Se refiere a la definición escrita anteriormente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se realizó un estudio de tipo transversal, tomando como población a escolares, que tenían presentes los primeros molares permanentes, segundos molares primarios superiores e inferiores, inscritos en las escuelas públicas de nivel primario de las áreas urbanas de las cabeceras departamentales de Alta Verapaz, Chiquimula, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Sololá y Suchitepéquez durante el ciclo 2006 de la República de Guatemala.

Para la realización de dicho estudio, se delimitó la muestra de la siguiente manera:

La primera fase de muestreo consistió en obtener una lista con el total de escuelas públicas urbanas de nivel primario y cantidad de alumnos inscritos en cada cabecera departamental anteriormente seleccionada, proporcionado por el Ministerio de Educación.

La segunda fase consistió en obtener una muestra probabilística de toda la población que estuvo representada por el total de alumnos inscritos en cada escuela de la cabecera departamental con el consentimiento previo de los padres de familia.

Para extraer la muestra del total de nuestra población se seleccionó el 50% de las escuelas que se ubican en las cabeceras departamentales eligiéndolas al azar.

1) Marco de la muestra: (12)

- a) Se ubicaron las escuelas del área urbana de cada cabecera departamental.
- b) Se realizó la revisión clínica para verificar, la presencia o ausencia del segundo molar superior primario, primer molar superior permanente, segundo molar inferior primario y primer molar inferior permanente.
- c) Elaboración de una lista de los niños que fueron tomados para seleccionar la muestra, con las características anteriormente expuestas.

2) Cálculo matemático del tamaño de la muestra, aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z \cdot p \cdot q}{d}$$

n = tamaño de la muestra.

$z$  = valor en tabla de nivel de confianza, para este estudio se tomará de 0.95 igual a 1.96 desviaciones del área bajo la curva normal.

$p$  = presencia de piezas dentales, estimado en 0.5.

$q$  = ausencia de piezas, estimado en 0.5.

$d$  = máximo error aceptado, como diferencia entre muestra estudiada y la población total de los niños.

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5) (0.5)}{(0.05)^2}$$

$$n = \frac{(3.8416) (0.25)}{(0.0025)}$$

$$n = \frac{0.9604}{0.0025}$$

$$n = 384.16$$

3) El tamaño de la muestra fue distribuido en forma estratificada, cada escuela representa un estrato, para lo cual fue necesario dividir el tamaño de la muestra entre el número de escuelas previamente seleccionadas<sup>(7)</sup>.

4) Luego de la obtención de los datos de los niños que formaban parte de la muestra se llevó a cabo la tabulación de los mismos, contabilizándolos en una tabla calificando como cero (0) la ausencia total del tubérculo y como uno (1) la presencia de los mismos.

5) Para el procesamiento de los datos se utilizó el modelo estadístico de Regresión Logística que sirvió para establecer la relación entre dos o mas variables, en este caso la relación de los tubérculos entre la dentición primaria y permanente.

6) Se determinó la predicción de aparición de tubérculos en piezas permanentes cuando se han presentado previamente en dentición primaria, mediante la aplicación de la fórmula del modelo matemático de Regresión Logística, con el cual se llegó a las conclusiones en la presente investigación.

## **2. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN:**

Se incluyeron niños y niñas en este estudio que presentaron las piezas dentarias que serán estudiadas, que no presenten destrucción parcial o total por caries, lesiones patológicas o restauraciones en áreas donde interfieran las variantes morfológicas a estudiar, las cuales son: segundos molares primarios superiores e inferiores y primeros molares permanentes superiores e inferiores y los que no posean estas características, quedan excluidos automáticamente del estudio.

## **3. PROCEDIMIENTOS**

Para el registro de los datos obtenidos se elaboró una ficha clínica que incluya los datos generales del paciente y cuadros donde se pueda anotar la presencia o ausencia de los tubérculos, así como las piezas que los posean.

Las escuelas que serán visitadas en cada región serán escogidas aleatoriamente.

Para la recolección de datos se enviaron cartas a las escuelas solicitando autorización a los directores de cada establecimiento y a los padres de familia de los niños que forman parte de la muestra, a partir del consentimiento de dichas personas se les realizó a los escolares un examen clínico de inspección para determinar la presencia o ausencia de las piezas dentales en estudio, posteriormente en un aula iluminada, con el paciente sentado en un escritorio o silla, con la cabeza reclinada hacia atrás en un ángulo de 45° bajo una fuente de luz artificial, se procedió a realizar la inspección del paciente, tanto el examinador como el escolar en estudio bajo los niveles de bioprotección adecuados. Con la información obtenida se determinó la presencia o ausencia de los tubérculos así como la relación de los mismos en ambas denticiones, en los niños seleccionados. Al finalizar el examen clínico se procedió a anotar en la ficha los datos obtenidos. Para la tabulación de los datos de la presente investigación se utilizó el modelo estadístico de la Regresión Logística.

#### **4. RECURSOS:**

##### Humanos:

- Escolares
- Odontólogo Practicante
- Asesor

##### Materiales:

- escritorio o silla
- luz artificial a manos libres
- bajalenguas
- servilletas
- portaservilletas
- guantes
- mascarillas
- lentes protectores
- gorro quirúrgico
- lapiceros
- ficha clínica

##### Institucionales:

- Escuelas oficiales de nivel primario de las regiones urbanas del país
- Ministerio de Educación

##### Estadísticos:

- Cuadros de recopilación, tabulación, análisis e interpretación de los resultados

## RESULTADOS

En el cuadro No. 1 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Carabelli tiene una probabilidad de presentarse en la pieza 1.6 en un 64% cuando se ha presentado previamente en la pieza 5.5. Ver anexos cuadro No. 1.

En el cuadro No. 2 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Carabelli en la pieza 1.6 tiene una probabilidad de presentarse en un 57% cuando se presenta en la pieza 6.5. Ver anexos cuadro No.2.

En el cuadro No. 3 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Carabelli, cuando se presenta en la pieza 5.5 y en la pieza 6.5, tiene una probabilidad de presentarse en la pieza 1.6 en un 64.5% de los casos. Ver anexos cuadro No. 3.

En el cuadro No. 4 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Carabelli en la pieza 2.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 60% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 6.5. Ver anexos cuadro No. 4.

En el cuadro No. 5 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Carabelli en la pieza 2.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 64% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 5.5. Ver anexos cuadro No.5.

En el cuadro No. 6 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Carabelli, cuando se presenta en la pieza 5.5 y en la pieza 6.5, tiene una probabilidad de presentarse en la pieza 2.6 en un 66% de los casos. Ver anexos cuadro No. 6.

En el cuadro No. 7 se describen los datos resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Selenka en la pieza 3.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 8% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 7.5. Ver anexos cuadro No. 7.

En el cuadro No. 8 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Selenka en la pieza 3.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 8% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 8.5 . Ver anexos cuadro No. 8.

En el cuadro No. 9 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Selenka, cuando se presenta en la pieza 7.5 y en la pieza 8.5, tiene una probabilidad de presentarse en la pieza 3.6 en un 8% de los casos. Ver anexos cuadro No. 9.

En el cuadro No. 10 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Selenka en la pieza 4.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 8% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 8.5. Ver anexos cuadro No. 10.

En el cuadro No. 11 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Selenka en la pieza 4.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 8% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 7.5. Ver anexos cuadro No. 11.

En el cuadro No. 12 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo de Selenka, cuando se presenta en la pieza 7.5 y en la pieza 8.5, tiene una probabilidad de presentarse en la pieza 4.6 en un 9% de los casos. Ver anexos cuadro No. 12.

En el cuadro No. 13 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo Sextum en la pieza 3.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 29% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 7.5. Ver anexos cuadro No. 13.

En el cuadro No. 14 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo Sextum en la pieza 3.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 26% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 8.5. Ver anexos cuadro No. 14.

En el cuadro No. 15 se describen los datos resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo Sextum, cuando se presenta en la pieza 7.5 y en la pieza 8.5, tiene una probabilidad de presentarse en la pieza 3.6 en un 30% de los casos. Ver anexos cuadro No. 15.

En el cuadro No. 16 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo Sextum en la pieza 4.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 33% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 8.5. Ver anexos cuadro No. 16.

En el cuadro No. 17 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo Sextum en la pieza 4.6, tiene una probabilidad de presentarse en un 29% de los casos cuando se ha presentado en la pieza 7.5. Ver anexos cuadro No. 17.

En el cuadro No. 18 se describen los resultados obtenidos que establecen que la presencia del tubérculo Sextum, cuando se presenta en la pieza 7.5 y en la pieza 8.5, tiene una probabilidad de presentarse en la pieza 4.6 en un 35% de los casos. Ver anexos cuadro No. 18. (consultar el modelo estadístico de regresión logística en anexos, cuadros 1 al 18).

## PRESENTACIÓN DE CUADROS

En los siguientes cuadros se describen los resultados encontrados en 384 escolares de nivel primario de las escuelas: Felipa Gómez Jornada Matutina y Vespertina, Barrio San Marcos, El Esfuerzo zona 12, Sarbelio Morán Chinchilla y Escuela Petet, de la Cabecera Departamental de Alta Verapaz, en el año 2006:

### Cuadro No. 1

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Carabelli en la pieza 1.6 cuando se presenta en la pieza 5.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 1.6	Presencia en pieza 5.5	Probabilidad de presencia
384	144	124	64%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 2

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Carabelli en la pieza 1.6 cuando se presenta en la pieza 6.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 1.6	Presencia en pieza 6.5	Probabilidad de presencia
384	144	147	57%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 3

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Carabelli en la pieza 1.6 cuando se presenta en la pieza 5.5 y 6.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 1.6	Presencia en pieza 5.5	Presencia en pieza 6.5	Probabilidad de Presencia
384	144	124	147	64.5%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 4

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Carabelli en la pieza 2.6 cuando se presenta en la pieza 6.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 2.6	Presencia en pieza 6.5	Probabilidad de presencia
384	157	147	60%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 5

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Carabelli en la pieza 2.6 cuando se presenta en la pieza 5.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 2.6	Presencia en pieza 5.5	Probabilidad de presencia
384	157	124	64%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 6

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Carabelli en la pieza 2.6 cuando se presenta en la pieza 5.5 y 6.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 2.6	Presencia en pieza 5.5	Presencia en pieza 6.5	Probabilidad de Presencia
384	157	124	147	66%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 7

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Selenka en la pieza 3.6 cuando se presenta en la pieza 7.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 3.6	Presencia en pieza 7.5	Probabilidad de presencia
384	15	61	8%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 8

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Selenka en la pieza 3.6 cuando se presenta en la pieza 8.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 3.6	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de presencia
384	15	71	8%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 9

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Selenka en la pieza 3.6 cuando se presenta en la pieza 7.5 y 8.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 3.6	Presencia en pieza 7.5	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de Presencia
384	15	61	71	8%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 10

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Selenka en la pieza 4.6 cuando se presenta en la pieza 8.5.

Número de Observaciones	Presencia en pieza 4.6	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de presencia
384	13	71	8%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 11

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Selenka en la pieza 4.6 cuando se presenta en la pieza 7.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 4.6	Presencia en pieza 7.5	Probabilidad de presencia
384	13	61	8%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 12

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo de Selenka en la pieza 4.6 cuando se presenta en la pieza 7.5 y 8.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 4.6	Presencia en pieza 7.5	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de Presencia
384	13	61	71	9%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No.13

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo Sextum en la pieza 3.6 cuando se presenta en la pieza 7.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 3.6	Presencia en pieza 7.5	Probabilidad de presencia
384	23	17	29%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 14

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo Sextum en la pieza 3.6 cuando se presenta en la pieza 8.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 3.6	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de presencia
384	23	15	26%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 15

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo Sextum en la pieza 3.6 cuando se presenta en la pieza 7.5 y 8.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 3.6	Presencia en pieza 7.5	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de Presencia
384	23	17	15	30%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 16

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo Sextum en la pieza 4.6 cuando se presenta en la pieza 8.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 4.6	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de presencia
384	22	15	33%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 17

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo Sextum en la pieza 4.6 cuando se presenta en la pieza 7.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 4.6	Presencia en pieza 7.5	Probabilidad de presencia
384	22	17	29%

Fuente: Trabajo de campo.

### Cuadro No. 18

Probabilidad de relación de la presencia del Tubérculo Sextum en la pieza 4.6 cuando se presenta en la pieza 7.5 y 8.5

Número de Observaciones	Presencia en pieza 4.6	Presencia en pieza 7.5	Presencia en pieza 8.5	Probabilidad de Presencia
384	22	17	15	35%

Fuente: Trabajo de campo.

**CUADROS DE RESULTADOS CONSOLIDADOS  
TUBÉRCULO DE CARABELLI**

	Jutiapa	Chiquimula	Suchitepéquez	Sololá	Alta Verapaz	Huehетенango	Izabal
Tc. 1.6 con Tc. 5.5	83%	74%	73%	86%	64%	28%	70%
Tc. 1.6 con Tc. 6.5	81.9%	76%	71%	82%	57%	22.5%	59.5%
Tc. 1.6 con Tc. 5.5 y 6.5	83.3%	77%	73%	89%	64.5%	25.8%	70%
Tc. 2.6 con Tc. 6.5	85.4%	79%	71%	82%	60%	19.1%	59.1%
Tc. 2.6 con Tc. 5.5	86.2%	77%	67%	73%	64%	21.3%	58.4%
Tc. 2.6 con Tc. 6.5 y 5.5	90%	80%	71%	84%	66%	20.7%	60%

Fuente: Trabajo de campo.

Clave: Tc. = Tubérculo de Carabelli

## TUBÉRCULO DE SELENKA

	Jutiapa	Chiquimula	Suchitepéquez	Sololá	Alta Verapaz	Huehетенango	Izabal
Tsl. 3.6 con Tsl. 7.5	N.S.	76%	N.S.	50%	8%	N.S.	N.S.
Tsl. 3.6 con Tsl. 8.5	66.6%	17%	N.S.	42%	8%	N.S.	N.S.
Tsl. 3.6 con Tsl. 7.5 y 8.5	N.S.	17%	N.S.	50%	8%	N.S.	N.S.
Tsl. 4.6 con Tsl. 8.5	N.S.	25%	N.S.	52%	8%	N.S.	N.S.
Tsl. 4.6 con Tsl. 7.5	N.S.	17%	N.S.	56%	8%	N.S.	N.S.
Tsl. 4.6 con Tsl. 8.5 y 7.5	N.S.	18%	N.S.	56%	9%	N.S.	N.S.

Fuente: Trabajo de campo.

Clave: Tsl. = Tubérculo de Selenka.

N.S. = No se puede predecir.

## TUBÉRCULO SEXTUM

	Jutiapa	Chiquimula	Suchitepequez	Sololá	Alta Verapaz	Huehетенango	Izabal
Tsx. 3.6 con Tsx. 7.5	N.S.	24%	N.S.	66%	29%	16.7%	N.S.
Tsx. 3.6 con Tsx. 8.5	N.S.	29%	25%	66%	26%	14%	N.S.
Tsx. 3.6 con Tsx. 7.5 y 8.5	N.S.	30%	25%	70%	30%	16%	N.S.
Tsx. 4.6 con Tsx. 8.5	N.S.	26%	25%	74%	33%	21%	N.S.
Tsx. 4.6 con Tsx. 7.5	N.S.	20%	N.S.	71%	29%	18.2%	N.S.
Tsx. 4.6 con Tsx. 8.5 y 7.5	N.S.	N.S.	25%	83%	35%	16%	N.S.

Fuente: Trabajo de campo.

Clave: Tsx. = Tubérculo Sextum.

N.S. = No se puede predecir.

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Actualmente existe evidencia bibliográfica que avala la frecuencia del Tubérculo de Carabelli, Selenka y Sextum como variantes morfológicas en el guatemalteco tanto en adultos como en niños. Sin embargo, estos estudios se han realizado de manera independiente. Es decir no era el objetivo de los mismos establecer si existía relación entre la aparición de estas variantes morfológicas en piezas primarias y permanentes en los mismos pacientes. En muchas ocasiones se pasa desapercibido el hecho que si estas variantes morfológicas se presentan únicamente en las piezas primarias o puede darse como carácter general prediciendo la aparición de los Tubérculos para las piezas permanentes. Según Kraus, desde el punto de vista morfológico, el segundo molar superior primario constituye el modelo casi exacto de lo que será el primer molar superior permanente. Esta concordancia morfológica entre el segundo molar primario y el primer molar permanente tanto superior como inferior, recibió el nombre de Isomorfismo. De manera que, según los datos obtenidos en esta investigación en el Departamento de Alta Verapaz a través de los exámenes clínicos dentales efectuados a 384 niños de las escuelas de nivel primario y luego de procesar los datos con el modelo estadístico de Regresión Logística se determinó que si existe relación de la presencia del Tubérculo de Carabelli entre primeros molares superiores permanentes cuando se presenta en segundos molares superiores primarios, es decir, existe isomorfismo en estas piezas estudiadas; a diferencia de otras variantes morfológicas el tubérculo de Carabelli no ha mostrado una marcada predilección por una raza en particular.

El Tubérculo de Selenka, según la literatura se ha encontrado tanto en el segundo molar inferior primario como en primer molar permanente. Por lo general, aparecen en piezas que poseen cinco cúspides; en esta investigación se logró determinar que la relación de la presencia del Tubérculo de Selenka entre primeros molares inferiores permanentes cuando se presenta en segundos molares inferiores primarios no es significativa, y de la misma manera para el Tubérculo Sextum, estos hallazgos pueden deberse a los factores nutricionales como también a la diversidad racial.

## CONCLUSIONES

Con base en los resultados encontrados en este estudio, se concluye que:

El Tubérculo de Carabelli se presentó en el primer molar superior derecho permanente en el 64% de los casos cuando apareció en segundo molar superior derecho primario.

El Tubérculo de Carabelli se presentó en el primer molar superior derecho permanente en el 57% de los casos cuando apareció en segundo molar superior izquierdo primario.

El Tubérculo de Carabelli se presentó en el primer molar superior derecho permanente en el 64.5% de los casos cuando apareció en segundo molar superior derecho e izquierdo primario.

El Tubérculo de Carabelli se presentó en el primer molar superior izquierdo permanente en el 60% de los casos cuando apareció en segundo molar superior izquierdo primario.

El Tubérculo de Carabelli se presentó en el primer molar superior izquierdo permanente en el 64% de los casos cuando apareció en segundo molar superior derecho primario.

El Tubérculo de Carabelli se presentó en el primer molar superior izquierdo permanente en el 66% de los casos cuando apareció en segundo molar superior izquierdo y derecho primario.

El Tubérculo de Selenka se presentó en el primer molar inferior izquierdo permanente en el 8% de los casos cuando apareció en segundo molar inferior izquierdo primario.

El Tubérculo de Selenka se presentó en el primer molar inferior izquierdo permanente en el 8% de los casos cuando apareció en segundo molar inferior derecho primario.

El Tubérculo de Selenka se presentó en el primer molar inferior izquierdo permanente en el 8% de los casos cuando apareció en segundo molar inferior derecho e izquierdo primario.

El Tubérculo de Selenka se presentó en el primer molar inferior derecho permanente en el 8% de los casos cuando apareció en el segundo molar inferior derecho primario.

El Tubérculo de Selenka se presentó en el primer molar inferior derecho permanente en el 8% de los casos cuando apareció en el segundo molar inferior izquierdo.

El Tubérculo de Selenka se presentó en el primer molar inferior derecho permanente en el 9% de los casos cuando apareció en el segundo molar inferior derecho e izquierdo primario.

El Tubérculo Sextum se presentó en el primer molar inferior izquierdo permanente en el 29% de los casos cuando apareció en segundo molar inferior izquierdo primario.

El Tubérculo de Sextum se presentó en el primer molar inferior izquierdo permanente en el 26% de los casos cuando apareció en segundo molar inferior derecho primario.

El Tubérculo Sextum se presentó en el primer molar inferior izquierdo permanente en el 30% de los casos cuando apareció en segundo molar inferior derecho e izquierdo primario.

El Tubérculo Sextum se presentó en el primer molar inferior derecho permanente en el 33% de los casos cuando apareció en el segundo molar inferior derecho primario.

El Tubérculo Sextum se presentó en el primer molar inferior derecho permanente en el 29% de los casos cuando apareció en el segundo molar inferior izquierdo.

El Tubérculo Sextum se presentó en el primer molar inferior derecho permanente en el 35% de los casos cuando apareció en el segundo molar inferior derecho e izquierdo primario.

## RECOMENDACIONES

En esta investigación se recomienda lo siguiente:

- Realizar un estudio nacional en escolares que presenten las características en esta investigación para determinar la relación entre la presencia del tubérculo de Carabelli, Sextum y Selenka en piezas primarias y permanentes y así conocer las características morfológicas de los guatemaltecos.
- Retroalimentar los contenidos de estudio de los cursos de: Anatomía Dental, Odontopediatría y Operatoria Dental, con los resultados obtenidos y de esta forma enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje con información guatemalteca.
- Incorporar los hallazgos encontrados en este estudio en el libro de texto de Anatomía y Morfología Dental del Dr. Guillermo Rosales Escribá.
- Llevar a cabo estudios que determinen la prevalencia de caries dental en las variantes morfológicas estudiadas.
- Divulgar en una revista nacional e internacional de reconocido prestigio los resultados de esta investigación para ampliar el conocimiento y la literatura estomatológica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aprile, H. y Figún M. (1956). **Anatomía odontológica**. Buenos Aires: El Ateneo. pp 249-253.
2. Asturias, E. (1973). **Apuntes de anatomía dental**. Guatemala: José de Pineda Ibarra. pp 48-53, 61, 70-72, 95-97, 102-103, 115.
3. Bhaskar, S. N. (1993). **Histología y embriología, bucal, de Orban**. 11 ed. México: Prado. pp 28-32, 44.
4. Della Serra, O. y Vellini Ferreira, F. (1970). **Anatomía dental**. Sao Paulo: Livraria. Artes Médicas. pp 318.
5. Esponda Vila, R. (1970). **Anatomía dental**. 2 ed. México: Dirección General de Publicaciones. pp 119-120, 150-9, 199-203, 238-240, 266.
6. Kraus, B; Jordan, R. y Abrams, L. (1969). **Anatomía dental y oclusión**. Trad. Irina Coll, I. México: Interamericana. pp 11-17, 22-4, 67-8, 88, 90, 110-1.
7. León Noriega, L. (1998). **Bioestadística, determinación del tamaño de la muestra**. Guatemala: Area Básica. Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. pp 1-4.
8. López, C. (1984). **Manual de patología oral**. Guatemala: Universitaria. pp 142, 145-148. (Colección Aula, No. 16).
9. MINEDUC. (Ministerio de Educación) (2006). **Listado de establecimientos oficiales de Guatemala**. Guatemala: Departamento de Informática. 502 p.
10. Molinero, M. Luis. (2.001). **La regresión logística**. (en línea). Madrid: Consultado julio del año 2,006. Disponible en: <http://www.seh-lelha.org/rlogist1.htm>



11. Pagano, J. (1965). **Anatomía dentaria**. Buenos Aires: Mundi. pp 187-188, 200-202, 363-366, 409-416, 664.
12. Poveda, J. (1990). **Anatomía y morfología dental**. Guatemala: Superación. pp 47-51, 69-70, 97-8, 111-5, 122, 132-3.
13. Rosales, G. (1990). **Anatomía dental: prominencias y depresiones que constituyen variantes morfológicas en las piezas dentarias**. Guatemala: Area de Odontología Restaurativa, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos. pp 1-13.
14. Silva Avcaguer, L. (1,995). **Excursión a la regresión logística en ciencias de la salud: aspectos conceptuales y metodológicos**. Madrid: Diaz de Santos. pp 3-27.
15. Smith, P. (1987). **Trait frequency beetwen human second deciduous and first permanents molars**. Pergamon Journals Ltd, Great Britain: pp 81-86.
16. Zeisz, R. (1949). **Dental anatomy**. St. Louis: Mosby. pp 44-55, 47, 192-193.



# **ANEXOS**

CUADRO No. 1

Interacción de Logaritmos estimados                      Número de observaciones = 384  
 LR chi<sup>2</sup> (1) = 56.59  
 Prob > chi<sup>2</sup> = 0.0000  
 Logaritmo de verosimilitud = -225.74667                      Pseudo R2 = 0.1114

tc16	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tc55 (β)	1.717069	.2365466	7.259	0.000	1.253446 - 2.180691
_cons (α)	-1.119232	.1439689	-7.774	0.000	-1.401405 - .8370578

$$\text{Probabilidad} = P(tc16 = 1) = \frac{1}{1 + e^{(-\alpha - \beta tc5.5)}}$$

$$P(tc1.6) = 64 \%$$

CUADRO No. 2

Interacción de Logaritmos estimados                      Número de observaciones = 384  
 LR chi<sup>2</sup> (1) = 39.12  
 Prob > chi<sup>2</sup> = 0.0000  
 Logaritmo de verosimilitud = -234.47857                      Pseudo R2 = 0.0770

tc16	Coef.	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tc65 (β)	1.369487	.2238172	6.119	0.000	-9308135 1.808161
_cons (α)	-1.081805	.1493867	-7242	0.000	-1.374598 -.7890126

$$P(tc16)=57\%$$



CUADRO No. 5

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384	
LR chi <sup>2</sup> (1) = 42.27			
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000			
Logaritmo de verosimilitud = -238.61668		Pseudo R2 = 0.0814	

tc26	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tc55 (β)	1.463518	.2316868	6.317	0.000	1.00942 1.917615
_cons (α)	-.8656807	.1358363	-6.373	0.000	-1.131915 -.5994465

***P(tc26)=64%***

CUADRO No. 6

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384	
LR chi <sup>2</sup> (2) = 66.55			
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000			
Logaritmo de verosimilitud = -226.47627		Pseudo R2 = 0.1281	

tc26	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tc65 (β)	2.494942	.374382	6.664	0.000	1.761167 3.228717
tc55 ( )	1.182397	.3646944	3.242	0.001	.4676089 1.897185
_cons (α)	-2.010468	.1992469	-10.090	0.000	-2.400985 -1.619951

***P(tc2.6) = 84%***

CUADRO No. 7

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384			
LR chi <sup>2</sup> (1) = 36.73					
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000					
Logaritmo de verosimilitud = -41.739115		Pseudo R2 = 0.3055			
tsl36	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tsl75	4.099885	.6476329	6.331	0.000	2.830547 5.369222
_cons	-4.099885	.4116168	-9.960	0.000	-4.906639 -3.293131
<b><i>P(tsl3.6) = 50%</i></b>					

CUADRO No. 8

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384			
LR chi <sup>2</sup> (1) = 33.15					
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000					
Logaritmo de verosimilitud = -43.5312		Pseudo R2 = 0.2757			
tsl36	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tsl85	3.773109	.6207747	6.078	0.000	2.556413 4.989805
_cons	-4.091563	.4116457	-9.940	0.000	-4.898374 -3.284752
<b><i>P(tsl3.6) = 42%</i></b>					



CUADRO No. 11

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384			
LR chi <sup>2</sup> (1) = 41.76					
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000					
Logaritmo de verosimilitud = -45.633235		Pseudo R2 = 0.3139			
tsl46	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tsl75	4.194282	.6321353	6.635	0.000	2.95532 5.433245
_cons	-3.942968	.3816108	-10.332	0.000	-4.690911 -3.195024
<b><i>P(tsl4.6) = 56%</i></b>					

CUADRO No. 12

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384			
LR chi <sup>2</sup> (2) = 46.07					
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000					
Logaritmo de verosimilitud = -43.47381		Pseudo R2 = 0.3464			
tsl46	Coef	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
tsl85	3.398416	1.292072	2.630	0.009	.8660014 5.93083
tsl75	.9444616	1.324375	0.713	0.476	-1.651265 3.540188
_cons	-4.091563	.4116426	-9.940	0.000	-4.898368 -3.284758
<b><i>P(tsl4.6) = 56%</i></b>					

CUADRO No. 13

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384			
LR chi <sup>2</sup> (1) = 75.85					
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000					
Logaritmo de verosimilitud = -116.19511		Pseudo R2 = 0.2461			
Tsx36	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Tsx75	3.233173	.3876818	8.340	0.000	2.473331 3.993016
_cons	-2.540026	.2077364	-12.227	0.000	-2.947182 -2.13287
<b><i>P (tsx3.6) = 66%</i></b>					

CUADRO No. 14

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384			
LR chi <sup>2</sup> (1) = 85.35					
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000					
Logaritmo de verosimilitud = -111.44655		Pseudo R2 = 0.2769			
Tsx36	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Tsx85	3.322929	.3786642	8.775	0.000	2.58076 4.065097
_cons	-2.66153	.2205188	-12.069	0.000	-3.093739 -2.229321
<b><i>P (tsx3.6) = 66%</i></b>					

CUADRO No. 15

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384	
LR chi <sup>2</sup> (2) = 87.73			
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000			
Logaritmo de verosimilitud = -110.25557		Pseudo R2 = 0.2846	

tsx36	Coef.	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Tsx75	1.111547	.706091	1.574	0.115	-.272366 2.49546
Tsx85	2.435491	.6738477	3.614	0.000	1.114774 3.756208
_cons	-2.677466	.2211977	-12.104	0.000	-3.111006 -2.243927

***P (tsx3.6) = 70%***

CUADRO No. 16

Interacción de Logaritmos estimados		Número de observaciones = 384	
LR chi <sup>2</sup> (1) = 104.74			
Prob > chi <sup>2</sup> = 0.0000			
Logaritmo de verosimilitud = -110.64306		Pseudo R2 = 0.3213	

Tsx46	Coef.	Std. Err	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Tsx85	3.68434	.3982025	9.252	0.000	2.903878 4.464803
_cons	-2.613899	.2160141	-12.101	0.000	-3.037279 -2.190519

***P (tsx4.6) = 74%***



## MONOGRAFÍA DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ

**Cabecera departamental:** Cobán.

**Población:** 782,515 aproximadamente.

**Municipios:** Cobán, Cahabón, Chahal, Chisec, Fray Bartolomé de las Casas, Lanquín, Panzós, San Cristóbal Verapaz, San Pedro Carchá, San Juan Chamelco, Santa Cruz Verapaz, Senahú, Tactic, Tamahú y Tukurú, Santa Catarina La Tinta.

**Clima:** Frío.

**Idioma:** Español, q'eqchi' y poqomchi'.

**Altitud:** 1,316 metros sobre el nivel del mar.

**Límites territoriales:** Colinda al norte con Petén, al sur con Zacapa, Baja Verapaz y El Progreso, al este con Izabal y al oeste con Quiché.

**Extensión territorial:** 8,686 kilómetros cuadrados.

Fiesta titular: 4 de agosto, en honor a Santo Domingo de Guzmán.

**Fundación:** 1543.

**Temperatura:** Máxima 24 grados centígrados. Mínima 13 grados centígrados.

### Ubicación

El Departamento de Alta Verapaz se encuentra situado en la región II o región Norte en la República de Guatemala, su cabecera departamental es Cobán y limita al Norte con el departamento de Petén; al Sur con los departamentos de Zacapa y Baja Verapaz; y al Este con el departamento de Izabal; y al Oeste con el departamento del Quiché. Se ubica en la latitud 15° 28' 07" y longitud 90° 22' 36". Cuenta con una extensión territorial de 8,686 kilómetros cuadrados. El monumento de elevación se encuentra en la cabecera departamental, a una altura de 1,316.91 metros sobre el nivel del mar, pero su topografía es en extremo variada, con montañas y cimas que exceden de 3,000 metros de elevación y tierras bajas que descienden hasta unos 300 metros. La climatología es forzosamente variada, también en relación con la elevación y sinuosidades del terreno.

Esta cabecera se encuentra a una distancia de 219 kilómetros aproximadamente, de la ciudad capital. Su integración política se encuentra conformada de la siguiente manera: se divide incluyendo su cabecera departamental en 15 municipios y estos son:

1. Cobán

2. Santa Cruz Verapaz
3. San Cristóbal Verapaz
4. Tactic
5. Tamahú
6. Tukurú
7. Panzós
8. Senahú
9. San Pedro Carchá
10. San Juan Chamelco
11. Lanquín
12. Cahabón
13. Chisec
14. Chahal
15. Fray Bartolomé de las Casas.
16. Santa Catarina La Tinta.

### **Datos Históricos**

Esta zona fue conocida en tiempos de la colonización como Tuzulutlán o Tezulutlán que significa Tierra de Guerra, por la dificultad que tuvieron los españoles en conquistar este territorio, ya que no lo lograron con las armas, sino que fue Fray Bartolomé de las Casas quien a través de la fe conquistó al pueblo indígena de las Verapaces, lo que motivó al rey Carlos V a darle a Cobán el Título de Ciudad Imperial.

En lo que respecta al obispado de Verapaz, en 1569 se desmembró de Guatemala, pero al no poder subsistir independientemente, se adjuntó a Guatemala. Desde 1608 hasta 1935, en que se erigió por segunda vez, los obispos de Guatemala eran también de Verapaz. Actualmente el obispado de Verapaz tiene jurisdicción eclesiástica sobre los departamentos de Alta y Baja Verapaz y la sede se encuentra en la ciudad de Cobán.

A finales del siglo XIX, Ingleses y Alemanes abrieron la región para sembrar café. La producción agrícola creció considerablemente y se incentivó al cultivo del cardamomo. Para embarcar el café que producían las ricas fincas, los alemanes construyeron en su época lo que se llamó el Ferrocarril Verapaz que llegaba hasta las márgenes del lago de Izabal. También se introdujeron algunas máquinas de vapor para los beneficios de café, pero la vía férrea fue desmantelada.

En los primeros años de la colonia este departamento estuvo encomendado al cacique Don Juan Matalbatz, quien administraba con cargo de gobernador.

En el período colonial, la región de Verapaz, comprendía también los departamentos de Petén, parte de Izabal y el territorio de Belice.

En 1814 tras las modificaciones de Izabal y que Petén fue elevado al corregimiento, la región de Verapaz se redujo territorialmente. El 4 de mayo de 1877 sufrió su última división convirtiéndose en Alta y Baja Verapaz, quedando constituido ya como departamento.

### **Costumbres y Tradiciones**

La feria titular de la cabecera de este departamento se celebra del 17 al 24 de Septiembre, siendo el día principal el 21, fecha en que la iglesia católica conmemora al Apóstol y Evangelista San Mateo patrono del lugar.

En este departamento durante las celebraciones y festejos de las ferias patronales se llevan a cabo bailes folklóricos entre los que destacan: Los Voladores, Moros, Toritos, Venado, Convite o Enmascarados, Judíos, Diablos, Animales, Cortés, Los 5 Toros, El Chico Mudo, Costeño, Marineros y San Jorge.

El más famoso de todos estos bailes es el Rabinal Achí o varón de Rabinal o baile del Tun, conocido nacional e internacionalmente, es el único ballet prehispánico que se conserva en toda América, el cual para su presentación los participantes se sujetan a una serie de ritos que incluyen visitas a los montes que se mencionan en el baile, para pedir permiso para su representación consecutiva de 7 veces, uno de los requisitos importantes para este evento es la abstinencia sexual 30 días antes de la presentación y 30 días después. Por lo regular se representa en la fiesta titular y elección de la Rabin Ajau.

### **Idiomas**

Además del español en este departamento se hablan los idiomas indígenas siguientes: Quekchí, Pocomchí y Achí.

### **Economía**

El departamento tiene cultivos cuya producción se destina al mercado internacional, como café, cardamomo, achiote, cacao, pimienta, etc.; y los cultivos que producen para consumo nacional como lo es el maíz, fríjol, chile, caña de azúcar, etc.

La producción forestal de este departamento es de suma importancia dentro del producto agrícola, los registros que existen de esta actividad no lo demuestran claramente.

El sector pecuario de este departamento esta dedicado básicamente al ganado vacuno, el cual se destina al mercado externo e interno.

Este departamento la mayoría de sus agroindustrias son las dedicadas a beneficiar café, cardamomo y menor cuantía el arroz. Seis municipios de Alta Verapaz se dedican a la actividad minera, siendo ellos: Cobán, San Juan Chamelco, Santa María Cahabón y Tactic. En los que se extrae plomo, zinc y plata. Actualmente solo en este departamento se está realizando la extracción de Petróleo.

En cuanto a su producción artesanal destacan los tejidos típicos de algodón, cerámica, cestería, Instrumentos musicales, productos de palma, petates de tul, cohetería, etc.

### **Centros Turísticos y Arqueológicos**

Alta Verapaz posee un considerable número de áreas de potencial turístico y sitios naturales que, aunque son visitados por turistas nacionales y extranjeros, aún tienen un potencial no aprovechado.

Entre dichas áreas y sitios naturales están:

- \* Cobán: Balneario Talpetate, Parque Nacional Las Victorias, Balneario San José La Colonia, Laguna Lachuá.
- \* San Pedro Carchá: Balneario Las Islas, Río Canihá, Río Tzunutz.
- \* San Juan Chamelco: Balneario Chió.
- \* San Cristóbal Verapaz: Represa Pueblo Viejo, Laguna Chichoj.
- \* Tactic: Balneario Chamché, Pozo Vivo, Templo Chi-Ixim.
- \* Lanquín: Semuc Champey, Grutas de Lanquín, Balneario Chitem.
- \* Cahabón: Rápidos del Río Cahabón.
- \* Chisec: Sierra Chinajá, Grutas de Candelaria.
- \* Senahú: Caída Trece Aguas.
- \* Chahal: Caídas de Agua Las Conchas.
- \* Tamahú: Aguas Azufradas.

El patrimonio histórico de Alta Verapaz se divide en tres grandes rubros: el prehispánico, el hispánico y el republicano. En el prehispánico hay aproximadamente 64 sitios arqueológicos de regular

importancia. El patrimonio colonial arquitectónico y artístico abarca especialmente los templos católicos de los municipios de Cobán, San Juan Chamelco y San Pedro Carchá, que son los más importantes y los templos católicos del resto de municipios.

También puede mencionarse el convento de la Ciudad de Cobán, y algunas capillas y ermitas como la del Soldado en San Juan Chamelco.

En cuanto a la época republicana destacan el Palacio de Gobernación de Alta Verapaz, ubicado en Cobán y el Palacio Municipal de San Pedro Carchá, así como varios puentes tales como el de San Vicente, El Arco, Chiú en Cobán y otros.

### **Hidrografía**

Este departamento es drenado por 3 cuencas que corresponden al Océano Atlántico y 2 al golfo de México, estas cuencas son:

Vertiente del Océano Atlántico

- \* Polochic
- \* Cahabón
- \* Sarstún

Vertiente del Golfo de México

- \* Salinas
- \* La Pasión

Es también este departamento irrigado por ríos de menor importancia como el Lanquín, Chixoy, Usumacinta, Carchá, Icbolay, etc., una de las características especiales de este departamento es que existen muchos ríos subterráneos que eventualmente salen de una montaña y después de un corto recorrido desaparecen en otra montaña, cuenta además con muchas lagunas y lagunetas entre las que sobresalen la laguna Lachuá y Chichoj; sus riachuelos, quebradas y rápidos que son un adorno especial de la naturaleza.

Los ríos principales de este departamento se citan de la siguiente forma:

Río de la Pasión: Uno de los principales afluentes del Usumacinta. Nace en la Sierra de Chamá, Alta Verapaz. Se interna en el departamento de Petén donde recibe numerosos tributarios, siendo los

principales los ríos Santa Isabel o Cancuén, Machaquilá, Santa Amelia y San Juan. Ya en las planicies peteneras se hace profundo y tranquilo, formando un gran arco a la altura de Ceibol, hacia el Oeste, antes de unirse con el Salinas, los cuales recibirán más al Norte, las aguas del Lacantún o Lacandón, formando todos el Usumacinta. El río La Pasión es navegable en cerca de 300 Kms. Desde la Montería El Porvenir hasta su confluencia con el río Salinas.

Río Santa Isabel o Cancuen: Nace en las montañas Mayas (Belice). Sirve de límite en parte de su curso entre Petén y Alta Verapaz, desembocando luego en el de La Pasión.

Río Chixoy o Negro: El más largo y caudaloso de los afluentes del Usumacinta. Nace con el nombre de río Negro cerca de Santa Ana Malacatán, alimentándose con muchos tributarios de las montañas, por lo cual es muy caudaloso. Lo forman los ríos Hondo y Xecunabaj que vienen de Totonicapán y Quiché; y del San Juan Blanco y Aguacatán que nacen en los Cuchumatanes. Hacia el Norte y entre Guatemala y México recibe el nombre de Salinas y se une al de la Pasión, formando el Usumacinta.

Río Polochic: Nace en Tactic y atraviesa los municipios de Tamahú, Tukurú, Panzos y El Estor, desembocando en el lago de Izabal por tres desembocaduras principales. Este río es de corriente rápida, navegable desde la Tinta, pero desde Panzos a su desembocadura es navegable sin obstáculos, en todo tiempo, pues llega a tener una anchura de 40 metros por 4 de profundidad. Su principal afluente es el Cahabón. Hernán Cortés en su viaje a Honduras, pasando por Guatemala, según sus cartas a Carlos V, llegó al río "Apolochic" con dirección al Golfo donde lo esperaba un bergantín y otras embarcaciones.

## **Orografía**

Este departamento tiene una topografía tan variada en sus terrenos, que lo hacen de una orografía especial siendo la Montaña de Chama la principal en conformar esta cambiante topografía del terreno, aunque son varias las sierras que cruzan este territorio se mencionan mucho las siguientes: la de Los Mayas, Las Minas, Panpaché, Chuacus, etc.; se destacan también los cerros Ixilá, Peyán, Tzapur, Jolom, Chacón, Squiquib, Tabol, La Sultana, Nimtaca, etc.

## **Zonas de Vida Vegetal**

Se le llama zona de vida a la unidad climática natural en que se agrupan diferentes asociaciones correspondientes a determinados ámbitos de temperatura, precipitación y humedad.

Este departamento por la topografía del terreno posee variedad de climas y por ende sus zonas de vida son diversas, por lo que se identifican en el departamento de Alta Verapaz 5 Zonas de Vida, siendo la representativa la denominada:

Bosque Muy Húmedo Subtropical Cálido Bmh-S© que ocupa el 72% de su territorio. Esta zona se caracteriza por una precipitación que va de los 1587mm. A 2066 mm. Anuales y altitudes desde 80 hasta 1600 Msnm.

\* Bosque Húmedo Subtropical Templado bh-S(t)

\* Bosque Muy Húmedo Subtropical Frío, bmh-S(f)

\* Bosque Pluvial Subtropical bp-s

\* Bosque Pluvial bp-MB.

Alta Verapaz presenta temperaturas anuales cuyos promedios oscilan entre 17°C y 21°C, precipitación promedio superior a los 2,000 mm. Anuales y humedad relativa promedio del 88%. El clima de este departamento se define como semicálido muy húmedo sin estación seca definida.

Su complejo montañoso de la región está conformado por las sierras de Chuacús, Chamá y Las Minas, las cuales en su conjunto, forman una barrera natural a los vientos fríos provenientes del norte.

### **Áreas Protegidas**

Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible.

En Guatemala hay actualmente más de 100 áreas de protección especial de diferentes categorías de manejo, estando algunas de estas en proceso de ser legalmente declaradas como áreas protegidas.

Entre las que se han declarado para Alta Verapaz como áreas de protección especial, tenemos las siguientes:

Laguna Lachuá, localizada al Noroeste del municipio de Cobán.

Sierra de Las Minas, que pasa por los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Izabal y Zacapa.

Sierra Chinajá ubicada al Norte en Alta Verapaz

Monumento Natural Semuc-Champey, en el municipio de Lanquín.

Laguna Chichoj, en el municipio de San Cristóbal Verapaz.

### **Vías de Comunicación**

En la red vial de Alta Verapaz se cuenta con 762 Kms. De carreteras, de las cuales únicamente 61 kilómetros son asfaltados y 701 son de terracería y 146 kms. Son de caminos rurales.

En Alta Verapaz se ubican tres aeropuertos de pistas asfaltadas con longitud aproximada de 1 Km., localizados, uno en la cabecera departamental, otro en el municipio de Fray Bartolomé de las Casas y el otro en las instalaciones petroleras de Rubelsanto (Chisec).

El Transporte aéreo está constituido por una flotilla de diez avionetas y dos helicópteros.

### **Uso Actual de la Tierra**

Guatemala es llamado el País de la Eterna Primavera porque en sus distintas zonas de vida y debido a los diferentes tipos de suelo y climas existentes, posee gran variedad de especies animales y vegetales, que le dan un colorido único. Explicándose en esta forma por que el uso actual que se le da a la tierra varíe para cada departamento, aunándose a esto, los diferentes tipos de cultivo que en el área rural esta utilizando el agricultor, y el uso de la tecnología moderna que poco a poco va adquiriendo importancia para obtener mejores frutos.

No. REGISTRO: \_\_\_\_\_

### FICHA CLINICA DE RECOLECCION DE DATOS

DETERMINACION DE LA RELACION DE TUBERCULOS EN PIEZAS PRIMARIAS Y PERMANENTES

DEPARTAMENTO: \_\_\_\_\_

ESCUELA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GRADO: \_\_\_\_\_ SEXO:  M  F EDAD: \_\_\_\_\_

#### TUBERCULO DE CARABELLI

PIEZA	PRESENTE	AUSENTE	RELACION SI	RELACION NO
1,6	X			X
5,5		X	X	
6,5				
2,6				
TOTALES				

PRESENCIA	UNILATERAL		BILATERAL	
AUSENCIA	UNILATERAL		BILATERAL	

#### TUBERCULO DE SELENKA

PIEZA	PRESENTE	AUSENTE	RELACION SI	RELACION NO
3,6				
7,5				
8,5				
4,6				
TOTALES				

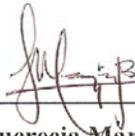
PRESENCIA	UNILATERAL		BILATERAL	
AUSENCIA	UNILATERAL		BILATERAL	

#### TUBERCULO SEXTUM

PIEZA	PRESENTE	AUSENTE	RELACION SI	RELACION NO
3,6				
7,5				
8,5				
4,6				
TOTALES				

PRESENCIA	UNILATERAL		BILATERAL	
AUSENCIA	UNILATERAL		BILATERAL	

**El contenido de esta tesis es única y exclusivamente responsabilidad de la Autora:**



---

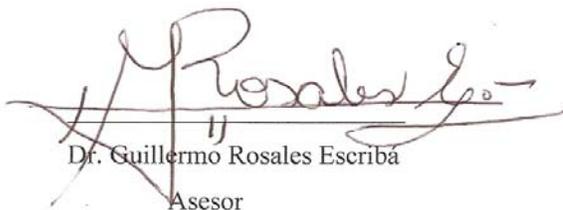
**Edilma Lucrecia Marroquín Bámaca**

**Autora**

Nombre del Sustentante:



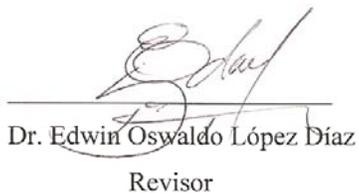
Edilma Lucrecia Marroquín Bámaca



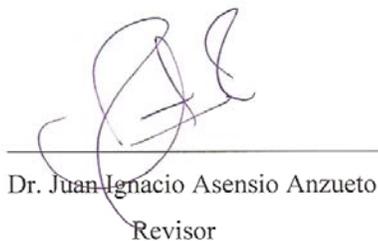
Dr. Guillermo Rosales Escribá  
Asesor



Ing. Marco Tulio Aceituno  
Asesor Estadístico

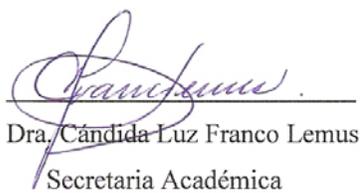


Dr. Edwin Oswaldo López Díaz  
Revisor



Dr. Juan Ignacio Asensio Anzueto  
Revisor

Imprímase:



Dra. Cándida Luz Franco Lemus  
Secretaria Académica



Guatemala Noviembre, 2007