



Universidad
Nacional
de Córdoba



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA DE POSGRADO

**“MADURACIÓN DENTAL Y OBESIDAD EXÓGENA: UN
ESTUDIO MEDIANTE PUNTAJES DE PROPENSIÓN EN
NIÑOS CHILENOS”**

TESISTA:

OD. MARTA RUIZ PEYRIN

DIRECTOR:

PROF. DR. JOSÉ M. MERINO ESCOBAR

CÓRDOBA, 2011



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Facultad de Odontología
Escuela de Posgrado

**MADURACIÓN DENTAL Y OBESIDAD EXÓGENA:
UN ESTUDIO MEDIANTE PUNTAJES DE PROPENSIÓN
EN NIÑOS CHILENOS.**

Tesis para optar al Título de Doctor en Odontología

Od. Marta Ruiz Peyrin.

2011



DIRECTOR DE TESIS : Dr. José M. Merino Escobar.

COMISIÓN DE TESIS : **Prof. Dra. Elda Cabanillas.**
 Prof. Dra. Ana Finkelberg.
 Prof. Dra. Alicia Navarro.

EVALUADOR EXTERNO: Prof. Dra. Angela Argentieri.



DEDICATORIA :

A mi familia: que me da la energía para concretar mis sueños y a todos los niños de mi país.



AGRADECIMIENTOS :

A la Facultad de Odontología de la Universidad de Concepción y a la Universidad Nacional de Córdoba, por darme la oportunidad de crecer profesionalmente.

A la Unidad de Nutrición del Cesfam Dr. Víctor Manuel Fernández, por otorgarme el apoyo profesional e infraestructura técnica.

A mi Director de tesis Dr. José M. Merino, por su infinita paciencia y conocimientos para guiar esta tesis.

A la Comisión de tesis que fue enriqueciendo y fortaleciendo esta investigación con sus notables aportes.

A mis colegas de la disciplina de Radiología, por creer en mi trabajo y darme las facilidades para concretar esta investigación.

A mi hermana, por estar siempre a mi lado cuando la necesité.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	2
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	8
I. MARCO TEÓRICO	11
1. Obesidad	12
2. Complicaciones de la Obesidad	23
3. Diagnóstico de Obesidad en Niños	24
4. Evaluación Diagnóstico Nutricional en Chile	29
5. Factores que alteran el Crecimiento y Desarrollo	31
6. Factores que alteran la Calcificación y Erupción Dentaria	37
7. Formas de Medir Maduración	38
8. Métodos para determinar Edad Ósea	40
9. Métodos para determinar Edad Dentaria	44
II. PROPÓSITO DEL ESTUDIO	52
1. Objetivos: Generales y Específicos	53
2. Formulación de la Hipótesis de Trabajo	54
III. MATERIALES Y MÉTODOS	56
1. Unidades de Análisis: Población Muestra	57
2. Diseño Metodológico	62
3. Variables	71
4. Factores de Exclusión	76
5. Calibración de Radiólogo	76
6. Instrumentalización para Recolección de Información	77
IV. RESULTADOS	81
V. DISCUSIÓN	118
VI. CONCLUSIONES	131
VII. BIBLIOGRAFÍA	137
VIII. ANEXOS	149

INDICE DE ABREVIATURAS:

- **OE:** Obesidad exógena
- **ED:** edad dentaria
- **EC:** edad cronológica
- **OPTG:** ortopantomografía
- **P/T:** peso / talla
- **DE:** desviaciones estándar
- **NCHS:** National Center Health Statistics
- **MM:** masa magra
- **EO:** edad ósea
- **CESFAM:** centro de salud familiar
- **MG:** masa grasa
- **GE:** gasto energético
- **IMC:** índice de masa corporal o índice de Quetelet
- **PSM:** propensity score matching
- **MLG:** masa libre de grasa
- **ECA:** edad cronológica actual
- **GC:** grupo de control
- **GT:** grupo de tratamiento
- **DEP:** diferencia estandarizada porcentual
- **P/E:** peso / edad

RESUMEN

RESUMEN : Objetivos: Determinar la influencia de la obesidad exógena(OE) en la aceleración de la calcificación dentaria y por ende en una mayor edad dentaria (ED), mediante comparación de la edad cronológica (EC) y la ED, en niños(as) obesos exógenos y niños(as) eutróficos de cinco a siete años. También se evaluó la existencia de diferencias significativas entre EC y ED por género y por grupo étnico, en los niños obesos.

Material y Métodos: A 45 niños(as) obesos y 120 eutróficos, se les tomó una radiografía panorámica u ortopantomografía (OPTG) para determinar la ED a través del grado de calcificación de los folículos, aplicando el método de Demirjian. La obesidad en niños menores de seis años, se determinó mediante el índice antropométrico peso/talla(P/T), considerándose obesos a los niños cuya relación P/T se encontraba igual o por sobre las dos desviaciones estándar (DE) según las tablas de National Center Health Statistics (NCHS). En los mayores de seis años, se determinó mediante el Índice de Masa Corporal (IMC), (peso/talla²). Este fue clasificado según las normas del Ministerio de Salud que compara el valor obtenido, con las tablas de NCHS según sexo y edad. Para la clasificación nutricional se utilizaron los siguientes criterios: bajo peso: menor a percentil 10; normal: entre percentil 10 y menor a percentil 85; sobrepeso: entre percentil 85 y menor o igual a percentil 94 y obesidad : mayor o igual a percentil 95. **Resultados:** En una primera etapa se evaluaron con test T-Student, para grupos independientes, los promedios de las diferencias, encontrándose una diferencia significativa entre ED y EC en niños obesos respecto de la misma diferencia en niños eutróficos. En la segunda etapa ambos grupos de niños fueron pareados mediante propensity score matching o emparejamiento por puntajes de propensión, (PSM) encontrándose una diferencia significativa al seis por ciento. No se encontraron diferencia significativas por género, como tampoco entre los distintos rangos de edad en los niños obesos. El grado de maduración del primer molar definitivo entre los niños obesos y eutróficos de seis años, no fue diferente.

Conclusiones: La ED de los niños obesos es significativamente mayor que su EC, por lo tanto estos hallazgos sugieren que la ED estaría comandada por los mismos factores que rigen la madurez ósea. Después de aplicar el PSM, la diferencia significativa entre los niños obesos y eutróficos, se redujo de forma importante ($p < 0.06$), desde su valor original. Sin embargo este último valor obtenido del emparejamiento, puede ser considerado la mejor estimación del efecto de la OE en la ED. El valor de un $p < 0.06$ como resultado final de esta investigación, nos obliga a concluir que es un resultado promisorio, aunque no concluyente como para adoptar una decisión final, positiva o negativa en la relación entre la OE y ED en niños. Tal vez al aplicar el PSM a una muestra de mayor tamaño se pueda obtener una estimación más precisa del efecto. Aunque las niñas obesas tienden a madurar sexualmente antes que los niños obesos, en las edades estudiadas no se encontraron diferencias significativas entre niños y niñas. A pesar de la diferencia al seis por ciento encontrada al comparar la discrepancia entre ED y EC entre obesos y eutróficos, en el análisis aislado del grado de calcificación del primer molar permanente, éste no presentó diferencias entre ambos grupos, lo que sugiere que la vigilancia de sólo esta pieza no garantiza una ED en concordancia con la EC.

Abstract : Obesity and Dental maturity: An observational study using Propensity Score Matching in Chilean children, 2010”.

Introduction: The influence of nutrition on the calcification and dental eruption has been demonstrated just for the lowest level of nutritional deficiency. Research demonstrating significant effects of excess nutrition on the dental maturation, and thus revealing whether it is commanded by the same factors that govern bone growth, is still missing. **Purpose:** It was compared the chronological age (CA) and dental age (DA) of exogenous obese children and eutrophic children from five to seven years, to determine whether exogenous obesity is able to produce an acceleration in tooth calcification and a greater dental age -through dental maturity. **Material and Methods:** To apply the Demirjian method for measuring DA through level of dental calcification, a panoramic radiography was taken to 45 obese children and 120 eutrophic children. Obesity in children under six years, was determined by an anthropometric index weight/height considering obese children those whose weight/height was above or equal to two SD according to tables from National Center for Health Statistics (NCHS). For children over six years, BMI was determined by weight/height². This was classified according to Health Ministry regulations which compares this value with age - and – sex - tables from CDC / NCHS. Nutritional classification used the following criteria: low birth weight, less 10th percentile, normal between percentile 10th and percentile 85, overweight between percentile 85 and percentile 94 and obesity greater than or equal percentile 95. **Results:** It was assessed the average differences with T-Student test for independent groups; there were found a preliminary significant difference ($p < 0.02$) between CA and DA in obese children related to the same difference in eutrophic children. In the second step, in which both groups were balanced by a PSM, the preliminary observed differences between children were reduced to $p < 0.06$, a significant value just marginally important at the statistical level.

Conclusions: After applying a propensity score matching the earlier significant difference between obese children and the eutrophic children was reduced to $p < 0.06$, a value just marginally important. However this effect-size coming from a matched procedure must be considered an unbiased and therefore best estimation of the effect of obesity on dental maturation.

A value of $p < 0.06$ for the final significance of this unbiased estimator obligate us to conclude that this reserch topic is certainly promisory and therefore this study results are not allowing to obtain a definitive decision -negative or positive- about the postulated relationships between obesity and dental maturity.

INTRODUCCIÓN.

INTRODUCCIÓN.

La obesidad es una enfermedad compleja que se define como la presencia de cantidad excesiva de tejido adiposo en relación a la masa magra (MM). La obesidad originada por una ingesta calórica mayor que la necesaria, con una dieta desequilibrada y asociada a disminución de la actividad física es denominada obesidad exógena (OE). Actualmente en Chile un 21.1 % de los escolares presenta obesidad: la cantidad de obesos exógenos menores de seis años alcanza el 7.4%, cifra que se intensifica dramáticamente entre los cuatro y cinco años de edad llegando a un 15.4% e incrementándose al 19.4% en niños de seis años. ⁽⁸⁻⁹⁾ En la ciudad de Concepción, el total de obesos exógenos menores de seis años es de 8%, mientras que entre los cuatro y seis años, llega al 10.7%. Variadas son las complicaciones de la OE, sin embargo, una de las primeras manifestaciones en los niños, es la aceleración en la velocidad de crecimiento. La etiología de esta aceleración de crecimiento no ha sido aún muy aclarada, pero el aumento de los niveles de leptina, ⁽¹³⁾ hormona que se encuentra implicada en la regulación de la cantidad de la masa adiposa, y su interacción con los ejes puberales, podría jugar un papel importante. En estos niños se observa: crecimiento lineal avanzado, edad ósea (EO) adelantada respecto a la EC, maduración sexual y estirón puberal precoz. Si la maduración dental está comandada por los mismos factores que rigen el comportamiento del crecimiento óseo, podría ocurrir que los niños con EO aumentada, producto de la OE, presenten también maduración dental aumentada.

El propósito de esta investigación fue comparar la ED y la EC en niños obesos exógenos y niños eutróficos de cinco a siete años. Se realizó un estudio comparativo entre niños obesos exógenos (casos) y niños eutróficos (controles) del Centro de Salud Familiar (Cesfam) Dr. Víctor Manuel Fernández de Concepción mediante PSM (matching) a través de la utilización de puntajes

de propensión. A ambos grupos se les tomó una radiografía OPTG desde donde se obtuvo la ED según el método de Demirjian y col. Los datos obtenidos se analizaron aplicando modelos lineales generalizados en una primera etapa (regresión logística, análisis de varianza, prueba de significación para diferencia de medias y proporciones), y luego se aplicó un emparejamiento por puntajes de propensión.

Se postuló encontrar en los niños obesos la ED mayor que la de los niños eutróficos de su misma edad. Esto indicaría que en los niños obesos podría existir la amenaza de calcificación y erupción precoz de las piezas dentaria de la fórmula permanente (especialmente del primer molar permanente) exponiéndolos a un prematuro y mayor riesgo de deterioro de su salud bucal.

I.- MARCO TEÓRICO.

I.- MARCO TEÓRICO.

1.- Obesidad: Introducción

La obesidad es la enfermedad nutricional más frecuente en niños y adolescentes en los países desarrollados, (OMS1998). Estudios recientes realizados en distintos países, demuestran que entre el 5 y 10% de los niños en edad escolar son obesos y en los adolescentes la proporción aumenta hasta situarse en cifras del 10 al 20%. ⁽¹⁾

Obesidad y sobrepeso no son sinónimos. Obesidad es una enfermedad compleja, cuya etiología está aún por esclarecerse debido a los múltiples agentes implicados. Es el resultado de la combinación de factores ambientales, genéticos, neuroendocrinos, metabólicos, conductuales y de estilos de vida. Se define como la presencia de cantidad excesivas de tejido adiposo en relación a la MM. ⁽²⁾ Es una de las enfermedades de mayor prevalencia en la edad pediátrica. ⁽³⁻⁴⁾

En la literatura internacional se describen varios tipos de obesidad infantil. Un primer grupo denominado “Obesidad Patológica o Secundaria” se origina por alteraciones genéticas, endocrinológicas o del eje hipotalámico, no representa más allá del tres al cinco por ciento de los casos; un segundo grupo, originadas por una ingesta calórica mayor que la necesaria, con una dieta desequilibrada y asociada a disminución de la actividad física denominada “Obesidad Simple, Nutricional, Primaria o Exógena” abarca el 90-95% de los casos. ⁽⁵⁻⁶⁾ Awadalla ⁽⁷⁾ en una investigación para establecer la relación entre la OE en los niños y la velocidad de crecimiento, concluye que la obesidad se asocia con la aceleración de la velocidad de crecimiento y la maduración ósea. La prevalencia de la obesidad se ha incrementado en las últimas décadas, lo que justifica su denominación de epidemia emergente, primariamente asociada a dietas de alto contenido en calorías y grasas y estilos de vida excesivamente sedentarios. Chile muestra un comportamiento bastante especial, con un

marcado aumento de la obesidad en la década del 90, el que ha sido asociado a factores ambientales, relacionados con el proceso de desarrollo económico. Resultados comunicados por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas a partir de escolares de primer año de enseñanza básica, señalan que la prevalencia de obesidad se triplicó entre los años 1986 y 2000 (5,8%-17%). Actualmente este valor ha registrado la primera baja en los últimos cinco años, disminuyendo de un 21.8 % en 2007 a 20.8% en 2008. Según el diagnóstico nutricional integrado de la población menor de 6 años por Servicio de Salud en diciembre del 2007 se informa que los servicios con mayor tasa de obesidad son: 1ª De Aisén del General C. Ibáñez del Campo (15.0), 2ª de Magallanes y de Antártica (13.1), 3ª de los Lagos (12.5), 4ª De la Araucanía (11.5), 5ª Del Bío Bío (10.4).⁽⁸⁾

Actualmente en Chile un 22 % de la población total padece de OE. La cantidad de obesos exógenos menores de seis años alcanza el 7.4%, cifra que se intensifica dramáticamente entre los cuatro y seis años de edad llegando a un 10%. En la ciudad de Concepción, el total de obesos exógenos menores de seis años es de ocho por ciento mientras que entre los cuatro y seis años alcanza el 10.7%. En ambas mediciones el porcentaje regional es superior al porcentaje nacional.⁽⁸⁾ En la ciudad de Concepción la población de preescolares en control nutricional en el Centro de Salud Familiar (Cesfam) Dr. Víctor M. Fernández, es de 3.303 niños. Un 8,5% (280) de ellos son obesos. El grupo etáreo de cuatro a cinco años y 11 meses son un total de 1067 niños y de estos un 11.8% (126) son obesos exógenos.⁽⁹⁾

Variadas son las complicaciones de la OE, entre ellas se encuentran la morbilidad psicológica, la morbilidad médica, como diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, hipertensión, colecistitis, trastornos del aparato digestivo, en la función pulmonar y patología articular.⁽²⁾ Sin embargo, una de las primeras manifestaciones en los niños, es la aceleración en la velocidad de crecimiento.⁽¹⁰⁻¹¹⁾

La etiología de esta aceleración de crecimiento esta relacionada con la leptina, (12-13-14-15) proteína producto del gen Ob, descubierta mediante clonación posicional en ratones en el año de 1994. Se trata de una hormona secretada por el tejido adiposo que suprime el apetito y estimula el gasto energético (GE). Los niveles son superiores en obesos, lo cual sugiere algún tipo de resistencia en el sistema nervioso central postulándose que actúa mediante receptores específicos en el hipotálamo y que es factible que su regulación esté bajo control neuroendocrino. (16-17)

En estos niños se observa: crecimiento lineal avanzado, EO adelantada respecto a la EC, maduración sexual y estirón puberal precoz. (7) M.W Roberts et al, (18) en una investigación en niños con pubertad precoz demostró que la ED no se encontraba acelerada más allá de la EC. Esta observación sugirió que los niveles puberales de esteroides sexuales tenían efecto en la maduración esquelética, pero éste era mucho menor en la odontogénesis.

Morales Sampedro et al, (19) estudiaron la correspondencia entre desnutrición y la EO, concluyendo que todos los pacientes con retardo en la EO producto de la desnutrición, presentaban maloclusiones. Guerrero, R; et al, (20) estudiaron el crecimiento y desarrollo pondoestatural, craneal, dentario y óseo en niños recuperados de desnutrición marásmica grave, con la intención de evaluar la influencia de la desnutrición sobre estas variables. En este trabajo se observó recuperación de peso, talla y perímetro cefálico a valores normales. No se apreció alteración del desarrollo dentario pero sí un retraso en la EO con respecto a la EC en todos los individuos, recuperados y controles, comparados con patrones internacionales. Ria Van Erum; et al, (21) en una investigación para evaluar el efecto de la hormona del crecimiento en el desarrollo craneofacial y maduración dental en niños de baja estatura debido a escasa edad gestacional al nacer, observó que tenían alterado el crecimiento craneofacial y estatura pero, al realizar el tratamiento hormonal, la estatura y el

crecimiento craneo facial tendieron a normalizarse pero no se modificó la madurez dental. Gaethofs; et al,⁽²²⁾ en un estudio con el propósito de evaluar la ED en niños con pubertad constitucional retardada, encontró un retraso de aproximadamente un año y cinco meses en el desarrollo dental en comparación con el grupo control. También, Kjaer; et al,⁽²³⁾ en un estudio sobre la morfología craneofacial, dentición y maduración ósea, estudiada en cuatro hermanos con un síndrome esquelético con retardo en el crecimiento, observaron que los cuatro hermanos presentaron anomalías dentarias de forma, como taurodoncia y de número, como agenesias, pero no se observaron alteraciones en la maduración ni erupción dentaria; sin embargo la EO se presentó retrasada en un rango de cuatro años tres meses hasta cuatro años 11 meses. Se concluyó que el defecto genético presentado por los hermanos, afectó al crecimiento y desarrollo óseo pero no a la maduración ni erupción dentaria. Por otro lado, Salazar, O; et al,⁽²⁴⁾ en un estudio que tuvo como propósito establecer una correlación entre la calcificación dentaria y la maduración esquelética, concluyó que la calcificación dentaria puede estar regida por los mismos factores que rigen los factores del crecimiento óseo y que una radiografía periapical de los caninos y premolares puede ser un buen coadyuvante en la evaluación del crecimiento prepuberal.

En la actualidad se reconoce ampliamente el crecimiento y desarrollo somático como un sensible índice de salud y nutrición de la población.⁽²⁵⁾ Es por esto que, en 1991, Machado Martínez M y Caravia Martín F,⁽²⁶⁾ realizaron estudios en niños desnutridos fetales desde el nacimiento hasta los ocho años de edad, y demostraron la influencia de la malnutrición en el desarrollo físico general del niño, encontrando diferencias significativas en las dimensiones craneo faciales y la erupción dentaria en el grupo de estudio. Por otro lado en una investigación de Ohrn K; et al,⁽²⁷⁾ realizada en adolescentes obesos de 14 a 16 años de edad se demostró que estos presentaban un mayor crecimiento mandibular anterior y una altura facial anterior disminuida. Machado y Caravia⁽²⁶⁾, en su

estudio longitudinal de los trastornos bucales de niños desnutridos concluyeron que la desnutrición se asocia a una erupción retardada de las piezas dentarias temporales y alteraciones de los tejidos duros como hipoplasias de esmalte. Más tarde, Machado, M; et al,⁽²⁸⁾ realizaron un estudio longitudinal cuya muestra estuvo conformada por 100 niños con bajo peso debido a malnutrición fetal, entre los años 90 y 93, con edades entre seis y ocho años. Los resultados reflejaron la influencia de la malnutrición fetal en el desarrollo de la dentición, lo que determinó que la edad diagnosticada por el desarrollo dentario fuera menor que la EC, en los casos que presentaban esta alteración al nacer, mientras que en los niños no afectados (grupo- control), se observó la tendencia a una mayor ED en relación con la EC. Más adelante, David G Segal; et al,⁽²⁹⁾ en una investigación del crecimiento craneofacial en niños con déficit de hormona del crecimiento y con terapia sustitutiva, concluyeron que la hormona administrada, no afectó el crecimiento de manos ni pies, sin embargo produjo una corrección parcial del crecimiento craneofacial, pero también un excesivo incremento de la circunferencia craneana.

¿Está o no la madurez dental comandada por los mismos factores que la madurez ósea? Si la maduración dental está comandada por los mismos factores que rigen el comportamiento de crecimiento óseo entonces ¿qué ocurre en los niños obesos? ¿Podría ocurrir que los niños con EO aumentada, producto de la OE, presentaran una ED aumentada? Eventos como la calcificación y la erupción dentaria, ¿estarían adelantadas con respecto a la EC en estos niños? Si esto fuera así significaría que, las normas y pautas de actividades de promoción y prevención en atención odontológica infantil deberían planificarse y ejecutarse en edad más precoz en los niños obesos. Hemos visto que se ha estudiado de diversas formas y en varias investigaciones el efecto de la malnutrición por defecto (desnutrición) y su

relación con la ED. Sin embargo, el efecto de la malnutrición por exceso (obesidad) no ha tenido el mismo trato.

La obesidad es una patología con marcado aumento en nuestra población infantil y con múltiples evidencias científicas que demuestran el efecto de ésta sobre la EO. Sin embargo poco se ha investigado acerca de la relación de la obesidad y la ED.

En los niños la definición de obesidad puede no ser siempre precisa debido a que muchas veces se observa también en ellos un aumento de la masa libre de grasa (MLG). Actualmente el índice más adecuado para definir obesidad es el IMC. No deja de tener sus inconvenientes ya que si una población pierde MM y sin embargo gana masa grasa (MG) tendrá un IMC constante; ocurriría al contrario si gana en MM y pierde en MG. Por este motivo, para discernir qué compartimentos están originando el aumento o descenso del IMC se debe utilizar otros métodos de medición que valoren la composición corporal.⁽³⁰⁾

1.1 Historia Natural

En 1970, surgió la preocupación por los lactantes obesos, ya que se consideraba un período crítico para la adquisición del número de adipositos del lactante. Actualmente, no se cree que el exceso de grasa en este periodo sea un factor de riesgo tan importante para el desarrollo de una obesidad persistente.⁽³¹⁾ Hacia el final del primer año de vida tiene lugar una pérdida de grasa fisiológica, de tal forma que un niños de 5 - 6 años fisiológicamente debería ser delgado, después sigue el período prepuberal en el que se comienza a ganar MG que posteriormente se perderá a favor de una ganancia de MM en la pubertad, pero que tiende a continuar en las mujeres. Se puede deducir que en el crecimiento del niño existen tres períodos asociados con riesgo de ganancia de MG que tienen lugar justo antes de los brotes de crecimiento puberal:

- ✓ en la infancia temprana antes del destete
- ✓ en la preadolescencia y estirón puberal
- ✓ en adolescentes

La obesidad desarrollada durante estos periodos de deposición de MG rápida y fisiológica es menos peligrosa que la que acontece cuando debiera de ocurrir la reducción fisiológica de la MG. La mayor parte de los niños de 6 años que empiezan a ganar peso a esta edad, cuando fisiológicamente tendrían que adelgazar, tienen más posibilidades de padecer una obesidad persistente.

1.2 Clasificación

Han sido numerosos los intentos para clasificar la obesidad así como para relacionarla epidemiológicamente según sus diferentes características. Ninguno de estos métodos parece particularmente útil o significativo en la infancia y probablemente la única distinción importante que puede hacerse en la obesidad infantil es diferenciar aquellos niños que tienen un "patrón patológico" debido a enfermedades genéticas o endócrinas de otros cuya obesidad esta ligada etiopatogénicamente a la ingesta de dietas hipercalóricas en menor proporción o a la escasa actividad física y quizás también a una predisposición genética para conservar y almacenar energía. Esta última es la denominada obesidad simple o exógena, que abarca al 95% de los casos. ⁽³²⁾

▪ **Obesidad Patológica:**

a. Síndromes:

- Down
- Klinefelter
- Prader-Willi
- Lawrence-Moon-Bield
- Bórrjeson-Forsman
- Pseudohipoparatiroidismo
- Carpenter
- Alstrom

b. Hipotalámicas:

- Hidrocefalia
- Trauma cerebral
- Craniofaringioma u otro tumor

c. Endócrinas:

- Déficit GH
- Hipopituitarismo
- Hipotiroidismo
- Enfermedad de Cushing
- Insulinoma
- Síndrome de ovario poliquístico

d.- Iatrogénicas:

- Esteroides
- Valproato
- Insulina
- Ciproheptadina
- Ketotifeno

- Antidepresivos tricíclicos

e.- Inmovilidad:

- Espina bífida
- Distrofias musculares

Las características de estos síndromes conducen, en general, a estos niños al pediatra, endocrinólogos o especialistas en deficiencia mental, antes de que exista preocupación por la obesidad. Con excepción de los síndromes de Prader –Wili y Lawrence-Moo-Bield, rara vez la obesidad es severa en estos niños.

1.3 Etiopatogénesis de la Obesidad exógena:

Sin duda su etiología es muy compleja, y aun está por esclarecerse debido a los múltiples factores implicados. Se cree que es el resultado de la combinación de factores ambientales, genéticos, conductuales y de estilos de vida, neuroendocrinos y alteraciones metabólicas:

▪ Factores Genéticos:

En cerca del 30% de los niños afectados por obesidad, ambos padres también lo son. Se ha estimado que entre el 25-35% de los casos de obesidad ocurren en familias en que el peso de los padres es normal, aunque el riesgo es mayor si los padres son obesos. ⁽³³⁻³⁴⁾ El riesgo de obesidad en un niño es cuatro veces mayor si uno de sus padres es obeso y ocho veces mayor si ambos lo son. ⁽³⁵⁾ Asimismo la distribución de la obesidad también sigue el mismo patrón. Por lo tanto el riesgo de ser obeso, puede estar atribuido al seguimiento de hábitos similares de alimentación en la familia. Stunkard et al, ⁽³⁶⁾ demostraron que el peso de niños adoptados se correlaciona significativamente con el peso de sus padres genéticos. Existe por lo tanto una base genética heredada de una forma poli- génica en un 40-80% de los casos de obesidad.

En la actualidad existen numerosos trabajos que apoyan la idea de que los mecanismos reguladores del balance de energía adquirida con la dieta y por lo tanto de la obesidad están codificados, al menos en ciertos casos, por la dotación genética del individuo. Sin embargo es indiscutible que la obesidad es multifactorial. En estudios familiares con esta patología no es sencillo detectar, la segregación de los genes implicados, y cualquiera que sea la influencia del genotipo en la etiología, generalmente ésta va a verse atenuada o incrementada por los factores no genéticos; sin embargo el riesgo de obesidad es de dos a tres veces mayor en los individuos con historia familiar de obesidad, y el riesgo incrementa con la severidad del fenotipo. ⁽³⁷⁻³⁸⁾

A través de estudios basados en el análisis de familias con hijos gemelos y adoptivos, se ha llegado a la conclusión que los índices de heredabilidad del IMC varían entre el 0,5 y el 0,7 por ciento.

Entre los genes que se han propuestos como “genes de la obesidad” son:

- Gen de la Leptina (Lep): La Leptina es una hormona que está implicada en la regulación de la cantidad de masa adiposa.
- Gen receptor de la leptina (Lep-R): La forma activa de este receptor se localiza en el hipotálamo, zona donde se localiza el centro de la saciedad y el apetito. ⁽³⁹⁾

▪ Factores Ambientales:

Un factor ambiental que ha provocado un aumento de la obesidad es el ver televisión durante muchas horas. Datos del National Health Examination Survey han demostrado que el número de horas que se ve la televisión tiene una relación directa con riesgo de obesidad. ⁽³⁹⁻⁴⁰⁾ En las últimas décadas estos riesgos han sido incrementados por los efectos de las largas horas de permanencia de los niños frente al computador y video juegos.

▪ **Factores Neuroendocrinos:**

La saciedad y el apetito están controladas por el hipotálamo, en el área ventromedial y lateral respectivamente. La actividad de uno y de otro está determinada por la interacción de diferentes neurotransmisores. ⁽³⁹⁾

▪ **Factores relacionados con el Gasto Energético:**

a.-El metabolismo basal (MB): Banndini *et al*, ⁽⁴¹⁾ encontraron que el MB en adolescentes, ajustado por diferencias en MLG era mayor en obesos que en no obesos. Por lo tanto, no parece que una reducción en el MB sea la causa de obesidad en el adolescente.

b.-El efecto térmico de los alimentos: Es el aumento en el GE observado tras una comida, debido a la energía utilizada en la digestión, absorción, distribución, excreción y almacenamiento de los nutrientes. En una dieta variada la termogénesis no supera el 10% del GE total. En niños y adolescentes no se encuentran diferencias entre, los obesos y no obesos. ⁽⁴¹⁾

c.-La actividad física: El GE de la actividad física es el tercer componente mayor del GE total. Algunos estudios han encontrado que el GE fuera del hogar y en el patio del colegio, es mayor en obesos que en no obesos. ⁽⁴²⁻⁴³⁾ El GE depende de la actividad física, de la EC, del peso y del sexo. Muchos estudios demuestran que, el problema de la obesidad en niños está dado principalmente por una disminución en la actividad física y no tanto por el aumento del consumo energético. Un estudio realizado recientemente en preescolares chilenos, demostró que el GE total de estos niños era 16% menos que el recomendado, y que su patrón de actividad física era sedentario: 70% del tiempo de estadía en el jardín infantil lo dedican a actividades sedentarias ⁽⁴⁴⁾ Dietz, ⁽³⁹⁻⁴⁰⁾ en un estudio con 6671 niños entre 12 y 17 años, observó que por cada hora de televisión diaria, la prevalencia de obesidad aumenta en dos puntos.

2.-Complicaciones de la obesidad infantil. (48-49-50)

Se describen complicaciones:

1. Psicológicas
2. Medicas: Enfermedad cardiovascular
 - Diabetes Mellitus
 - Trastornos de aparato digestivo:
 - Colelitiasis
 - Esteatosis hepática
 - Estreñimiento
3. Otras alteraciones:
 - Pubertad adelantada: la mayoría de ellos se sitúan por encima del percentil 50 de la talla para la edad. Un gran porcentaje de estos niños tienen crecimiento lineal avanzado, edad ósea adelantada y en ellos son precoces la maduración sexual y el estirón puberal. Algunos de ellos alcanzan una talla media relativamente baja al llegar a la vida adulta. (48-49)
 - Pseudohipogenitalismo
 - Ginecomastia
 - Problemas dermatológicos
 - Función pulmonar
 - Patología osteoarticular.

3.- Diagnóstico de obesidad en niños.

Entre 5-25% de niños y adolescentes en los Estados Unidos, es obeso. ⁽⁹³⁾

Como con adultos, el predominio de la obesidad en los jóvenes varía en función del grupo étnico. Se estima que entre 5 a siete por ciento de los niños blancos y negros son obesos, mientras que 12% de muchachos hispánicos y 19% de muchachas hispánicas son obesos. ⁽⁴⁶⁾

Para evaluar y diagnosticar la obesidad se utilizan distintos y variados métodos que cuantifican la cantidad de tejido adiposo en el organismo de un individuo, entre ellos se reconoce:

3.1 Métodos Antropométricos

- a. Relación Peso/talla: es un método simple para la valoración de la obesidad, sin embargo refleja más la masa corporal total que la MM. Un exceso por encima del percentil 95 indica obesidad. Además en los niños obesos un 10 a un 50% del exceso de peso puede corresponder a MM por lo que pueden dar falsos positivos si el niño es de hábitos atlético. Esta relación suele infraestimar la obesidad en niños por debajo de tres años y sobrevalorarla en adolescentes.
- b. Relación peso actual con el peso ideal para la talla de un niño de la misma edad: se considera obesidad cuando la relación peso talla está por encima de 120%.

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{Peso actual}}{\text{Peso ideal para la talla}} \times 100$$

Esta relación también se puede expresar como la diferencia en valor absoluto entre el peso actual y el peso ideal.

- c.- Índice de masa corporal (IMC) o de Quetelet: es muy útil para valorar la obesidad ya que el 90% de las variaciones se deben a cambios en la MM.

La fórmula consiste en dividir el peso en Kg con la talla en metros al cuadrado. En adultos es relativamente constante. Si es superior a 25 Kg /m² se considera con sobrepeso y sobre 29.9 Kg /m², obesidad. En niños este valor cambia con la edad. ⁽⁹⁴⁾También se puede expresar el % en relación con el IMC ideal para un niño de su misma edad con un peso y talla en el percentil 50. ⁽⁴⁷⁾

$$\text{Fórmula} = \frac{\text{IMC del niño obeso}}{\text{IMC del niño ideal con peso y talla en P 50}} \times 100$$

110= sobre peso

120= obesidad

d- Índice Nutricional de Shukla (1972):

$$\text{Fórmula} = \frac{(\text{peso actual} / \text{talla actual})}{(\text{Peso en percentil 50/ talla en percentil 50}) \text{ para la edad}}$$

3.2 Pliegues cutáneos

La grasa subcutánea constituye aproximadamente el 50% de la masa corporal total. La medición de los pliegues por medio de un lipocalibrador es un método sencillo y preciso siempre que el examinador sea experimentado. Aunque si la obesidad es severa no es muy fiable. Se pueden medir los pliegues tricipital, bicipital, subescapular, suprailiaco. El que más se utiliza es el pliegue tricipital. Utilizando esta medida se capta como indicativo de obesidad un pliegue tricipital superior al percentil 95 en prepúberes y al percentil 85 en adolescentes. En caso de no disponer de valores de referencia se pueden considerar obesos a los que tengan un pliegue tricipital superior a 20 mm. ⁽⁴⁷⁻⁴⁸⁻⁴⁹⁾

3.3 Distribución de la grasa

Se puede estimar mediante la relación cintura / cadera. Se reconocen dos patrones; androide y ginoide. Se considera obesidad androide una distribución del tejido adiposo con predominio en el segmento superior del cuerpo. Esta es característica del varón y se diagnostica cuando esta relación en hombres es mayor o igual a 1.0 y en mujeres cuando es mayor o igual a 0.90. El patrón de obesidad ginoide, se presenta con mayor frecuencia en la mujer, se caracteriza por una distribución del tejido adiposo con predominio en la región femoroglútea. Esta se diagnostica en hombres cuando esta relación es menor a 1.0 y en mujeres, cuando es menor a 0.90.⁽⁴⁹⁾

3.4 Técnicas de imagen

El análisis de la composición corporal se basa en el modelo compartimental que consiste en la división en dos compartimentos: MM y MLG. Actualmente se considera un modelo de tres o cuatro compartimentos: MM; MLG, agua corporal total y compartimento mineral. Las técnicas de imagen son las siguientes:

- a. **Ultrasonidos:** es un método simple y de bajo costo. Se utiliza para valorar la masa ósea y el contenido mineral óseo. En los estudios realizados hasta ahora se correlaciona muy bien con la técnica de Doble Exposición Absorción (DEXA).

- b. **Tomografía computarizada (TAC):** es una técnica muy útil para medir la distribución de la grasa en el abdomen y cuantificar la masa ósea. Se basa en la capacidad de atenuación de los rayos X al atravesar la masa corporal. La atenuación es directamente proporcional a la densidad de los tejidos. Es un método fiable, reproducible y seguro. Existe el inconveniente de la dosis de radiación ionizante que recibe el paciente (entre 250-1000 mRem).

- c. **Resonancia Nuclear magnética (RENM):** tiene un alto nivel de precisión para definir la imagen corporal. Es una técnica de alto costo, pero tiene la ventaja que está exenta de radiación.
- d. **Absorciometría:** ha sido principalmente utilizada para determinar la densidad mineral ósea. Valora el grado de atenuación de un haz de fotones que atraviesa la masa corporal. La absorciometría de rayos X de absorción dual es la técnica que más se utiliza actualmente para valorar densidad mineral ósea.

La reproducibilidad es de 99% y el error de precisión es mínimo (0,02% anual). El tiempo necesario para la exploración es de 1 minuto. Esta técnica actualmente permite también valorar otros compartimentos como MM y MG. Se puede utilizar para obtener información sobre la composición corporal de segmentos o de todo el cuerpo. Distingue entre masa mineral y tejido blando y divide tejido blando en MM y MLG. La desventaja es que utiliza radiación ionizante.

3.5 Electrónicos

- a. **Impedanciometría:** se basa en la aplicación de una corriente eléctrica alterna a frecuencias diferentes desde 5 a 100 Khz de una forma continua a lo largo de la superficie corporal. Las bajas frecuencias atraviesan los líquidos extracelulares mientras que a altas frecuencia atraviesa tanto el compartimento extra como intra celular (MM y MG). La impedancia al flujo de corriente eléctrica varía por tanto en proporción a la cantidad de MLG presente, reflejando la caída en el voltaje una estimación de la resistencia opuesta por la masa corporal. La corriente se transmite a través del componente hidroeléctrico de la MM y por lo tanto la resistencia es proporcional al volumen de agua corporal. La impedancia es proporcional al cuadrado de la longitud del conductor, dividida por el volumen. Tiene el inconveniente de que pequeñas variaciones en el agua corporal producen grandes diferencias en la estimación de MLG, por lo que es importante que el

paciente esté en condiciones de hidratación normales. Sin embargo es seguro y parece que se correlaciona con las mediciones antropométricas.

- b. **Conductividad corporal total:** es una técnica de alto costo. Se basa en la creación de un campo electromagnético en un cilindro utilizando una corriente eléctrica oscilatoria de 2,5mHz. El paciente se sitúa dentro de un cilindro donde se le expone al campo electromagnético produciéndose variaciones en la impedancia. La magnitud de la variación esta en relación con la MLG y se llama conductividad. A partir de estos datos y utilizando diferentes ecuaciones se puede calcular la MM, la MLG y el agua corporal total.

3.6 Electroscopía de Infrarrojos.

Esta técnica se basa en la capacidad de absorción y dispersión de la energía liberada por un sistema de radiaciones cercanas al espectro de los infrarrojos. El patrón de absorción depende de las características de la composición de la grasa. El estudio se realiza en 10 segundos. La longitud de onda utilizada es de 949 a 959 nm. Se puede realizar en diferentes regiones del cuerpo. La más frecuentemente utilizada es en el tríceps. El cálculo de la MM se realiza con una serie de fórmulas.

3.7 Pletismografía por desplazamiento de aire (sistema BOD- POD).

Este método asume que el organismo esta dividido en dos compartimentos MG y MLG, cada unos de ellos con una densidad constante (0,9Kg/l y 1,1 Kg/l respectivamente). La proporción de grasa puede calcularse según diferentes ecuaciones.⁽⁴⁹⁾

La densidad corporal se mide como la masa del organismo en el aire dividida por el volumen de tejido corporal; la masa del organismo se mide con un volúmetro que mide el volumen de agua desplazada por el sujeto al ser sumergido en un tanque de agua. Presenta una seria de limitaciones

como son la falta de cooperación sobre todo en el paciente niño y la obesidad que puede ocasionar problemas con el método de inmersión. La temperatura del agua debe ser anotada ya que puede modificar la densidad corporal.

4.-Evaluación diagnóstico nutricional en Chile.

El sistema de evaluación y vigilancia nutricional implementado por el Ministerio de Salud (MINSAL) desde el año 1994 ⁽⁸⁾, permite disponer de información sistemática para todos los indicadores referidos y contar con datos de nuestra población actualizados permanentemente, lo que a su vez ha permitido programar las intervenciones nutricionales necesarias. Según estos datos la prevalencia de desnutrición en niños (as) menores de seis años, ha disminuido significativamente en los últimos 10 años, al mismo tiempo que han aumentado las cifras de sobrepeso y obesidad.

Por otro lado, la encuesta nacional de salud 2003 revela que la prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población adulta en Chile llega a cifras de 60%, con riesgo cardiovascular alto y muy alto más del 50%.⁽⁵¹⁻⁵²⁾

Métodos Antropométricos utilizados en Chile con Población menor de 6 años.

Las mediciones antropométricas únicas representan solo una instantánea y pueden inducir a errores en el diagnóstico, especialmente en lactantes; las mediciones seriadas son una de las mejores guías del estado nutricional del niño(a). El peso como parámetro aislado no tiene validez y debe expresarse en función de la talla o de la edad. La medición de peso y talla para la edad, y el peso para la talla, constituyen los parámetros más fieles para evaluar crecimiento y estado nutritivo en el niño(a).⁽⁵¹⁾

a. Peso para la Edad P/E:

Es un buen indicador de déficit nutricional durante el primer año de vida, pero no permite diferenciar a niños(as) constitucionalmente pequeños por lo que su uso como parámetro único no es recomendable. ⁽⁵¹⁾

b. Talla para la Edad T/E:

La talla también debe expresarse en función de la edad. El crecimiento lineal continuo es el mejor indicador de dieta adecuada y de estado nutricional a largo plazo; es un parámetro explicado en gran parte por factores genéticos y nutricionales y es un buen índice de cronicidad. En este análisis se debe considerar la talla de los padres para poder identificar el potencial genético de crecimiento. ⁽⁵¹⁾

c. Peso para la talla P/T:

Es un buen indicador de estado nutricional actual y no requiere un conocimiento preciso de la edad. Es útil para el diagnóstico, tanto de desnutrición como de sobrepeso y obesidad. Es el que se utiliza finalmente para otorgar el diagnóstico de obesidad. ⁽⁵¹⁾

- **Criterio Diagnóstico de obesidad:** el niño mayor de un mes y menor de seis años, será catalogado como obeso si:
- **Tiene su indicador antropométrico peso para la talla $P/T \geq + 2DS$** (Excepto el niño(a) menor de seis meses con lactancia materna exclusiva) .

d.- Perímetro o Circunferencia Cefálica (CC): El perímetro cefálico en relación a la edad es un buen indicador de crecimiento cerebral y debe incluirse en la valoración de crecimiento y estado nutricional en los niños(as).

5.- Factores que alteran el crecimiento y desarrollo.

Según Moyer ⁽⁵²⁾ crecimiento y desarrollo son procesos dinámicos, pero no son sinónimos. Crecimiento es un proceso cuantitativo, resultado de procesos biológicos por medio de los cuales la materia viva puede resultar aumentada o disminuida de tamaño; también implica cambios en la forma, proporción, cantidad, complejidad, textura etc. Desarrollo es un proceso cualitativo que se refiere a todos los cambios que ocurren naturalmente en forma unidireccional en la vida de un individuo hasta su muerte. Involucra crecimiento más asociado a los procesos de diferenciación (cambios en la calidad o tipo), translocación (cambios en la posición) y maduración, término utilizado para expresar los cambios cualitativos que ocurren con la edad, por ejemplo la maduración dental y ósea. El incremento y desarrollo físico en niños de una misma edad presenta una gran variación, lo que se manifiesta a lo largo de toda la vida postnatal. De este modo, es de gran utilidad establecer una noción aplicable a todo el periodo del crecimiento y, para esto, se ha definido el concepto de maduración o “edad del desarrollo” como transformaciones sucesivas desde la fecundación hasta la muerte. ⁽⁵³⁻⁵⁴⁾

5.1 Variables que afectan el crecimiento físico.

Existen variables que afectan el crecimiento, dentro de ellos se encuentran la herencia, la nutrición, la enfermedad, la raza, el clima, factores socioeconómicos y la actividad física. ⁽⁶³⁾ De la misma manera, la cronología de la erupción dentaria no se produce de una manera exacta puesto que es modificada por factores diversos, tales como la herencia, el sexo, el desarrollo esquelético, la edad cronológica, los factores ambientales, las extracciones prematuras de dientes primarios, la raza, el sexo, los condicionantes socioeconómicos y otros ⁽⁶²⁻⁶³⁾.

▪ Herencia.

Se reconoce un control genético de la velocidad de crecimiento y sus etapas menarquia, calcificación dentaria o erupción de los dientes, osificación de los huesos y en el comienzo del brote de crecimiento adolescente.⁽⁶³⁾ Por este motivo es que en el análisis del pronóstico de la estatura del niño, se debe considerar el potencial genético incorporando en los datos la estatura de ambos padres.

La erupción dentaria esta vinculada al reloj genético interno como muchos otros procesos del desarrollo infantil. En la historia clínica es recomendable recoger relatos de desviaciones cronológicas de la erupción dentaria de los padres y hermanos del paciente, que justifiquen la lentitud o precocidad en la erupción y /o recambio dentario. La tendencia de adelantamiento o retraso en estos eventos se concentra en ciertas familias y se repite hereditariamente.⁽⁶³⁾

▪ Raza.

Las diferencias raciales encontradas son claramente debidas a diferencias climáticas, nutricionales o socioeconómicas. En Estados Unidos, las personas de raza negra están más adelantadas que los de raza blanca en madurez esquelética desde el nacimiento hasta los dos años de vida. Esto hace que desarrollen una conducta motora adelantada con capacidad más temprana para gatear y sentarse. También se describe calcificación y erupción de sus dientes, aproximadamente un año antes que los de raza blanca.⁽⁵²⁾

Por otro lado Gilsanz (1988) realizó un estudio entre sujetos de raza blanca y negra en estados unidos y no apreció diferencias significativas entre la EO y la EC.

Las diferencias raciales y étnicas en la morfología craneofaciales están bien documentadas, pero se sabe poco sobre las diferencias de crecimiento entre grupos raciales, étnicos o nacionales.⁽⁵²⁾

Uysal T, et al ⁽⁶⁴⁾ en un estudio en 500 niños turcos con el propósito de investigar la relación entre los estados de calcificación dentaria y el estado de maduración ósea, observó una alta correlación entre los indicadores de crecimiento óseo y dentario.

Interesante es lo investigado por Pirón, ⁽⁶⁵⁾ con los indígenas wayúu de Venezuela. En su investigación concluyó que, en términos generales el proceso de erupción dentaria en los niños wayúu se presenta de manera más temprana en comparación con los niños criollos del municipio de Maracaibo, estado Zulia. Esta erupción precoz en los wayúu, podría encontrar su explicación en la influencia de algunos factores inherentes a su cultura, citándose como ejemplo, que el 20% de estos niños son amamantados hasta el año de edad y un 40 % por periodos de hasta dos años.

Otro aspecto socio-cultural que esta investigación consideró lo constituye el consumo que el wayúu hace de alimentos sólidos a temprana edad, lo que se presenta como un factor beneficioso en la ejercitación de los músculos masticatorios, que aunado a la evidencia clínica de un 100% de exfoliación dentaria fisiológica en estos niños; podría explicar el proceso de erupción precoz en esta etnia indígena. Finalmente en esta investigación se concluyó que, la cronología de erupción de dientes permanentes, es más temprana cuando se compara con los hallazgos obtenidos en otros grupos poblacionales, a nivel nacional y mundial y que el componente étnico cultural incide de manera diferenciada sobre la secuencia y tiempo de erupción dentaria en los grupos humanos, independientemente del ámbito geográfico donde estén asentados.

▪ **Actividad Física.**

La actividad física se define como el movimiento corporal, generado por una contracción muscular esquelética, que aumenta el GE por sobre su valor basal.

Si bien la herencia juega el principal rol en la determinación de la masa ósea, la actividad física ayuda a promover el depósito de hueso durante el crecimiento. La actividad física tiene un papel fundamental en el crecimiento y maduración ósea, así como en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil, ya que induce cambios favorables en la composición corporal y a nivel metabólico disminuye la morbilidad asociada con la obesidad infantil. ⁽⁴⁶⁾ No se han encontrado investigaciones que relacionen la actividad física con la erupción dentaria.

▪ **Nutrición.**

La nutrición afecta al desarrollo dentario, como es habitual en otros aspectos fisiológicos de crecimiento. Los nutrientes esenciales implicados en el mantenimiento de una fisiología dental correcta son el calcio, fósforo, flúor y las vitaminas A, C y D. ⁽⁶⁸⁾ El calcio y fósforo, como componentes de los cristales de hidroxiapatita, son necesarios estructuralmente; sus niveles séricos están controlados, entre otros factores, por la hormona derivada de la vitamina D (calcitrol) y la hormona paratiroidea. La vitamina A es necesaria para la formación de queratina, tal y como la vitamina C lo es para el colágeno. El flúor se incorpora en los cristales de hidroxiapatita incrementando su resistencia a la desmineralización. ⁽⁶⁵⁾

Las deficiencias en dichos nutrientes pueden repercutir en muchos aspectos del desarrollo dentario. Cuando se da una carencia de calcio, fósforo u hormona derivada de la vitamina D, se produce una desmineralización que debilita la estructura. Un déficit de vitamina A puede ocasionar una reducción de la cantidad de esmalte formado. Un nivel bajo de flúor produce una mayor

desmineralización por exposición a entornos ácidos, e incluso retrasa la remineralización. ⁽⁶⁶⁾

Se ha demostrado que la malnutrición por defecto (desnutrición), retarda el crecimiento y puede afectar el tamaño de las partes, proporciones corporales, calidad y textura de algunos tejidos como dientes y huesos. ⁽²⁹⁾ Además investigaciones como la de Machado M, et al, ⁽²⁸⁾ titulada "Maduración biológica, su relación con la edad dentaria en niños malnutridos fetales" en que comparan la ED entre niños nacidos con bajo peso por malnutrición fetal y niños eutróficos, de la misma edad, concluyen que la ED sería estadísticamente menor en el grupo con bajo peso al nacer. Por lo tanto que la valoración que se haga de la madurez biológica a partir de la ED, estaría influenciada por la malnutrición fetal. La malnutrición puede demorar también el crecimiento y el brote de crecimiento adolescente, pero los niños tienen excelentes poderes de recuperación, siempre que las condiciones adversas de desnutrición, no hayan sido extremas. Durante periodos de malnutrición cortos el crecimiento se hace más lento. Al recuperar la buena nutrición el crecimiento se acelera hasta alcanzar la curva genéticamente determinada. Esto se observa en ambos sexos, pero las niñas parecen estar mejor preparadas para enfrentar los efectos de la malnutrición y enfermedad que los niños. ⁽²⁸⁾

5.2 Velocidad de crecimiento.

El crecimiento es un proceso que no es constante a lo largo de la vida, se describen en él, períodos de rápido y lento incremento. Esto ha llevado a definir el término "velocidad de crecimiento", como el incremento de talla en un determinado periodo de tiempo variando en función de edad, sexo y estaciones del año. En las niñas los dientes permanentes erupcionan aproximadamente cinco meses más temprano que los varones, excepto el tercer molar. ⁽⁵²⁾

Según la edad, se pueden distinguir tres periodos de crecimiento: a.- un primer período de crecimiento rápido que comprende los cuatro primeros años de vida caracterizado por una disminución progresiva de la velocidad de crecimiento; b.- un segundo período de crecimiento más lento y sostenido, desde los cuatro años hasta el inicio puberal, c.- un tercer período rápido, durante el desarrollo puberal, en el que la velocidad de crecimiento máxima puede llegar hasta 12 cm. / año en el varón y nueve cm. /año en la mujer.

Desde el punto de vista odontológico, en la dentición humana también se definen períodos:

- a.- Fórmula temporal: desde seis meses a tres años, b.- Primer período de reposo: desde tres meses a seis años, c.- Primer período de recambio: seis años a ocho años, d.- Segundo período de reposo: ocho años a nueve años y medio, e.-Segundo período de recambio: de nueve años y medio a 12 años, f.- Erupción del tercer molar: 17 a 20 años.

▪ **Crecimiento corporal general.**

El crecimiento somático y el crecimiento craneofacial están generalmente relacionados, pero esta relación es difícil de utilizar en la predicción práctica clínica. ⁽⁵³⁻⁵⁴⁾

Sierra ⁽⁵⁵⁾ evaluó niños de ambos sexos basándose en el atlas de Greulich y Pyle ⁽⁵⁶⁾ para determinar el estado de maduración y los estadios de calcificación dentaria propuestos por Nolla. Concluyó que existe correlación significativa entre ambos acontecimientos siendo la correlación más fuerte a nivel del canino mandibular. También el estado G de calcificación dentaria de Demirjian ^(57,58,59,60) coincidió con el pico máximo de crecimiento puberal en mujeres. Así, en búsqueda de la velocidad máxima de altura se ha utilizado la EO determinada por las radiografías carpales y también el desarrollo dentario, pero ninguna ha sido lo suficientemente precisa para ser aplicada en forma clínica. ⁽⁶⁰⁻⁶¹⁾

6.- Factores que alteran la calcificación y la erupción dentaria.

El diente temporal o permanente no cambia de forma ni de tamaño una vez que la corona ha quedado completamente calcificada. A diferencia del hueso, no modifica su morfología coronaria ni radicular tras haber sido calcificada la matriz hística.⁽⁶²⁾

La erupción dentaria, como cualquier otro proceso orgánico de crecimiento y desarrollo, está expuesta a sufrir variaciones debido a factores genéticos y ambientales y de salud general como la nutrición. Gron, A M,⁽⁶⁹⁾ en un estudio con 874 niños caucásicos sanos, mostró que la erupción dentaria parece estar más cercanamente asociada con el estado de formación radicular que con la EC del niño. Entre los cuatro y cinco años de edad, un hecho relevante es la erupción del primer molar permanente a los seis años. Según la hipótesis de esta investigación, los niños obesos podrían tener una calcificación y erupción precoz de algunas de sus piezas dentarias por ejemplo del primer molar permanente. Aunque por lo general no hay una correlación cercana entre los tiempos de erupción de piezas temporales y permanentes, sí existe entre el segundo molar temporal y el primer molar permanente.⁽⁷⁰⁾

La gran mayoría de los niños que tienen erupción precoz o tardía de los segundos molares temporales muestran igual tendencia en los primeros molares permanentes.⁽⁷⁰⁾

Aunque más significativo que la fecha relativa de la erupción, es la secuencia de los acontecimientos, hay que reconocer que una pieza dentaria erupcionada en forma precoz se expone también en forma precoz al daño por caries por lo tanto al riesgo de pérdida prematura con sus posible efectos, como la pérdida de espacio y apiñamiento. Estos efectos no pueden ser bien correlacionados con la EC, pero sí pueden serlo con el estadio de desarrollo del diente permanente. Por otro lado, también se ha demostrado que el apiñamiento de

los dientes permanentes afecta en pequeña medida su velocidad de calcificación y de erupción. ⁽⁷⁰⁾

▪ **Nutrición.**

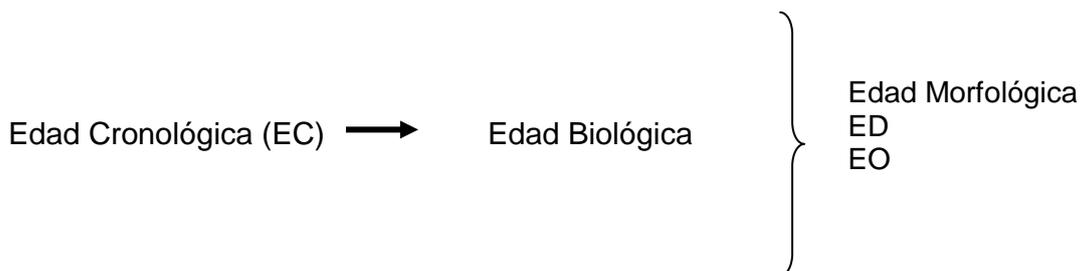
Aunque se sabe que la calcificación y erupción dentaria responden menos a los trastornos endocrinos que el desarrollo esquelético, se han realizado diversos estudios que investigan la relación entre la nutrición y la maduración dentaria. ⁽⁷¹⁻⁷²⁾

Las influencias nutricias sobre la calcificación y erupción son relativamente mucho menos significativas que la genética, ya que sus efectos se han demostrado solamente en los extremos de malnutrición por defecto. ⁽⁷³⁾ No se ha encontrado bibliografía que avale hallazgos sobre la relación entre calcificación, erupción dentaria y obesidad.

7.- Formas de medir maduración.

La EC no siempre permite valorar el desarrollo de la maduración somática del paciente, por lo que se recurre a determinar la edad biológica, ésta se calcula a partir de la EO, ED y morfológica o del momento de la maduración sexual. ⁽⁵²⁻

⁵³⁾ La edad entonces se puede esquematizar así:



7.1 Edad Cronológica: utilizada como indicador, no es confiable ya que además de las diferencias que podemos encontrar con respecto al sexo, hay variables individuales genéticas, ambientales y nutricionales que estarían influyendo en la velocidad del crecimiento general corporal. Para Tanner ⁽⁷⁶⁾ este factor sería aplicable durante la infancia, ya que al

aproximarse la pubertad, la aceleración del crecimiento es distinta para cada individuo y en este período la EC perdería su relevancia.

7.2 Edad Biológica: La EC no siempre permite valorar el desarrollo de la maduración somática del paciente, por lo que se recurre a determinar la edad biológica, que se calcula a partir de la EO, ED y edad morfológica o del momento de la maduración sexual: ⁽⁷⁶⁾

a.- **Edad Morfológica:** Relaciona los cambios corporales, de acuerdo a la EC, la que está representada con variables de talla –peso, edad del paciente, comparándolos con las tablas internacionales existentes, que se utilizan en el control del niño sano (valores antropométricos). A estos métodos se les otorga un factor predictivo debiendo acompañarse de otro tipo de exámenes puesto que se estarán comparando individuos de etnias, hábitos alimenticios, genética y factores ambientales diferentes. ⁽⁷⁷⁾

b.- **Edad ósea:** El estudio de la maduración ósea es tal vez el método más seguro y fiable para evaluar la edad biológica de los individuos. Según Todd, ⁽⁷⁸⁾ el problema reside en saber cómo se puede medir cada grado de la metamorfosis del esqueleto cartilaginosa y membranosa del feto hasta convertirse en el totalmente osificado del adulto. Los resultados obtenidos del análisis de esos cambios pueden constituir un conjunto de datos prácticos que sirven de guía o puntos de referencia para conocer el desarrollo alcanzado por un individuo en un momento determinado.

Todd en 1937, fue el primer autor que mencionó el término “determinadores de la madurez”, al referirse a los cambios graduales que experimenta la placa de crecimiento del cartílago durante el proceso de fusión de la epífisis con la diáfisis y que pueden determinarse estudiando placas radiográficas. Los “modificadores de la madurez serían cambios

sucesivos en la densidad y forma del contorno de los huesos cortos y largos, antes y durante el período de osificación. Greulich y Pyle ⁽⁵⁶⁾ en el año 1959, los denominaron “indicadores de madurez”, concepto definido en los siguientes términos: “aquellos caracteres de determinados huesos que son reconocidos en las radiografías y que por producirse de una manera regular y en orden definido e irreversible, señalan su avance hacia la madurez”. Aunque la noción de indicador ha evolucionado progresivamente desde sus comienzos, todavía sigue siendo motivo de estudio y se persiste en la búsqueda de un concepto que satisfaga plenamente a los investigadores en el tema.

Son bien conocidos los métodos de evaluación de la EO, como el de Tanner et al, ⁽⁷⁶⁾ y el de Greulich y Pyle. ⁽⁵⁶⁾ Sin embargo, la controversia persiste acerca de la relación entre la EO y la ED; así Hotz ⁽⁷⁹⁾ y Laurterstein, ⁽⁸⁰⁾ concluyeron que había una estrecha relación entre los dos sistemas, lo que es apoyado hasta cierto punto por algunos autores y rechazado por otros.

8.- Métodos para determinar la edad ósea.

La EO o esquelética ha sido uno de los estudios más utilizados para evaluar el crecimiento y desarrollo. Ya en el año 1904, J. W Prior anatomista de Kentucky (EUA), cuando investigaba la aparición de los centros de osificación de los huesos del cuerpo humano, analizando radiografías de la mano estableció lo siguiente:

- Los huesos de las niñas se osifican antes que los niños.
- Las variaciones de osificación constituyen un fenómeno hereditario.
- Si no se consideran las variaciones normales, la osificación es simétrica.

Otros autores en sus investigaciones han planteado:

Flory en 1936, ⁽⁸¹⁾ indica que el comienzo de la calcificación del hueso sesamoideo carpal es una muy buena guía para determinar el período inmediato antes de la pubertad.

Bjork A y Bjork A, Helm S, ⁽⁸²⁻⁸³⁾ en 1967 estudiaron la radiografía de la mano, donde relacionaron la maduración esquelética de ésta, con el crecimiento puberal máximo y con la altura corporal.

Se han empleado radiografías de diversas zonas del cuerpo tales como codo, hombro, rodilla, cadera, pero estos estudios implican no tan sólo una gran cantidad de radiación sino también un alto costo.

Teóricamente cualquier parte del cuerpo puede usarse para determinar la EO, pero en la práctica la mano y muñeca, son las más usadas, por considerarse un verdadero reloj biológico, debido a que poseen un gran número de huesos y epífisis en desarrollo, lo que permite el seguimiento de los cambios que ocurren a través de los años del crecimiento. ⁽⁸⁴⁾

Actualmente se utiliza el estudio radiográfico de la mano por cuatro razones:

- Primero: por ser esta zona de fácil acceso.
- Segundo: porque se requiere una escasa cantidad de radiación para obtener una buena imagen.
- Tercero: debido a la gran cantidad de huesos que es posible observar en una zona pequeña.
- Cuarto: porque es fácil repetir la técnica posteriormente. ⁽⁷⁷⁾

Hasta el noveno año de vida la madurez ósea se determina por el grado de mineralización de los huesos de la muñeca (carpo) y posteriormente por el desarrollo de los huesos metacarpianos y falanges. ⁽⁷⁵⁾

El Método TW2 de Tanner –Whitehouse, ⁽⁷⁶⁾ se basa en la definición de indicadores de madurez para cada centro de osificación. Pondera la contribución de cada hueso, con el objeto de que la puntuación total, sea la suma de las obtenidas de los huesos del carpo, de los largos y cortos que se estudian. Se hace una valoración de 20 huesos. Todos ellos se evalúan según estadios madurativos, los que poseen una puntuación determinada y con ella se determina finalmente la EO.

El método más utilizado actualmente para determinar el grado de maduración ósea es el desarrollado por Greulich y Pyle, ⁽⁵⁶⁾ a partir de los registros radiográficos de la muñeca.

8.1 Análisis de Greulich y Pyle ⁽⁵⁶⁾.

Es un método comparativo entre la radiografía del paciente con la imagen correspondiente en edad y sexo del atlas elaborado por estos autores sobre la base de radiografías de 1000 niños de nivel socioeconómico alto del estado de Cleveland (EUA). Estas radiografías fueron tomadas en un estudio longitudinal desde su nacimiento. El análisis se basa en el reconocimiento de indicadores de madurez en las radiografías, considerando como tales a características de osificación reconocibles por producirse de manera regular y en orden definido e irreversible. Estos señalan el progreso hacia la madurez de un hueso. Se efectúan radiografías de la mano izquierda, por estar ésta, menos influenciada por factores externos, considerando que la mayor proporción de paciente es diestro. Este método es descriptivo basado en la comparación de la radiografía del individuo cuya edad se desea determinar con una serie de radiografías estándares estructuradas en un Atlas visual.

La ventaja de éste método es que es sencillo y fácil de utilizar. La desventaja es que la principal desviación es la subjetividad de la lectura radiográfica. Normalmente tras una curva de aprendizaje suficiente las

variabilidades son tolerables no encontrándose diferencias significativas con otros métodos más precisos.

El Atlas de Greulich y Pyle, ⁽⁵⁶⁾ está realizado sobre una población blanca norteamericana de clase media alta y esto ha hecho que muchos autores se planteen la adaptación de los estándares a cada población objeto de estudio atendiendo a sus propias características genéticas, nutricionales, ambientales y socioeconómicas. Consciente de este problema y de las necesidades de disponer de normas nacionales apropiadas a las características genéticas de la población chilena y su adecuación al medio ambiente en que vive, se inició en 1971 bajo la dirección del Dr. Alfredo Patri Merino, un seguimiento longitudinal de crecimiento y desarrollo del niño, con la colaboración conjunta del Centro de Crecimiento y Desarrollo, el Servicio Nacional de Salud y la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. Transcurridos veinte años de este seguimiento se generó un Atlas de Maduración Ósea con radiografías características para cada grupo etáreo y para ambos sexos de la población chilena. El “Atlas de la Madurez Ósea” de los autores Marcelo Canalis, Carlos Valenzuela y Alejandro Avendaño está disponible en nuestro medio, sin embargo los médicos endocrinólogos y radiólogos de Chile siguen utilizando el Atlas de Greulich y Pyle, para cuantificar EO.

8.2 Análisis de Bjork y Helm. ⁽⁸²⁾

Estos autores daneses realizaron un estudio longitudinal en 52 niños, 32 varones y 20 mujeres en el que se tomaron radiografías anualmente entre edades de 1 a 19 años. Este método está basado en el análisis de las etapas de osificación, ubicadas en las falanges, fundamentalmente en las epífisis con sus diáfisis, y la relación que existe entre el momento en que estos aparecen con respecto al pico del crecimiento puberal.

En las radiografías de estos paciente entre los 9 y 17 años de vida, los autores seleccionaron nueve etapas o estadios de maduración clasificadas de acuerdo con su orden de inicio. Se establece que determinadas fases esqueléticas de la mano se suceden secuencialmente y siempre en el mismo orden, manteniendo una relación directa con los acontecimientos de la curva de crecimiento óseo corporal general. ⁽⁸³⁻⁸⁴⁾

9.-Métodos para determinar edad dentaria.

Históricamente se han descrito dos criterios para la evaluación de la ED: erupción clínica y grado de desarrollo del diente. La inspección visual de la cronología eruptiva dental o grado de emergencia gingival descrita por Castell, Shour y Massler y otros, actualmente no se utiliza por considerarse inexacto. Fue el primer sistema utilizado y el más frecuente de los métodos de asesoramiento de la ED, pero aunque fue un método inmediato, de bajo costo y poco influido por el error intra e inter examinador, la erupción no es un buen indicador de la ED cuando se utiliza en forma aislada, debido a diversas causas, como la variabilidad interindividual ya que no sigue una secuencia continua.⁽⁸⁵⁾ Si bien parece estar determinada por los genes, se sabe muy poco respecto de la secuencia como la regulación en el tiempo de la erupción dentaria. La mayoría de los estudios sobre erupción en humanos están basados en datos radiográficos o en visualización intrabucal de los efectos de los mecanismos biológicos básicos. Se desconoce cómo los genes intervienen en los procesos fundamentales de calcificación y erupción. ⁽⁷⁴⁾

Los inconvenientes que se presentan con el uso de la erupción dental hacen que sea el desarrollo madurativo y en concreto la mineralización dental, proceso mucho más uniforme, progresivo y continuo y menos influido por factores externos, el método de elección para un diagnóstico fiable de la ED en la etapa infantil, desde antes del nacimiento hasta la pubertad.

Los métodos para evaluar la mineralización dental se basan en la comparación del estado de desarrollo radiológico que presentan las diferentes piezas dentarias frente a una escala de maduración. De esta forma no sólo se mide la última fase de desarrollo dental sino todo el proceso de mineralización. Existen diversos criterios, los más conocidos son los de Morres et al que clasifica el desarrollo dentario en 14 etapas, ⁽⁸⁶⁾ Nolla, ⁽⁸⁷⁾ en 10, Haavikko, ⁽⁸⁸⁾ y Demirjian & Goldstein ⁽⁶⁰⁾ en ocho etapas. Ellos han proporcionado escalas de maduración, tanto en dentición decidua como permanente, en diferentes poblaciones, identificando sucesivos estadios de desarrollo. Todos se basan en la valoración del estado madurativo del diente en desarrollo, según el grado de mineralización de las estructuras dentarias, ordenándolos desde el inicio de la calcificación de las cúspides hasta la formación radicular completa. Incluso en la actualidad las técnicas se han vuelto tan sofisticadas que es posible dar una estimación de la ED prenatal a partir de material fetal. ⁽⁸⁹⁾

Existen también otros estudios menos conocidos, que proporcionan escalas de vigilancia de maduración, tanto en dentición decidua como permanente, en diferentes poblaciones, identificando sucesivos estadios de desarrollo como:

- Estudio de Universidad de Michigan: este método considera la importancia de evaluar la longitud radicular en la dentición permanente.
- Estudio de Bjork ⁽⁸³⁾ relaciona la erupción de las piezas dentarias permanentes con respecto a la curva de crecimiento corporal general estableciendo fases dentarias.
- Estudio de Hunte ⁽⁶³⁾ clasifica la edad cronológica con valores promedio de la aparición de las diferentes piezas dentarias en ambos maxilares según el sexo, considerando tres periodos: erupción precoz, normal y tardía.
- Estudio de Nanda ⁽⁹²⁻⁹³⁾ este método considera el pico puberal con la presencia en el plano de oclusión de premolares en las mujeres y segundos molares en los varones.

Aunque el examen radiográfico del desarrollo y mineralización de los dientes nos entrega substancialmente más información, su correspondencia con la EC está aun siendo demostrada.

El desarrollo de los dientes muestra menos variaciones que otros factores de desarrollo y también menos variaciones respecto a la EC. ⁽⁹⁰⁾ Lewis, ⁽⁹¹⁾ comparó la formación de los dientes con otros eventos de maduración, como los centros de osificación ósea y encontró que la maduración de los dientes así como el cierre apical son a menudo menos variables que los otros factores de desarrollo estudiados. También Hotz ⁽⁷⁹⁾ observó un alto grado de asociación entre ED y EC, más que con la EO.

Método de C. Nolla.

Nolla, ⁽⁸⁷⁾ al no disponer de OPTG, utilizó un protocolo de seis radiografías por cada paciente. La investigación original de Carmen Nolla, consistió en un estudio longitudinal en 50 niños durante un promedio de 16 años y medio. Una vez al año se examinó a cada niño con un protocolo de seis radiografías: dos laterales oblicuas, derecha e izquierda, dos oclusales panorámicas superior e inferior y dos periapicales del sector molar superior e inferior. En base a las observaciones y a las mediciones longitudinales observadas en los dientes, se llegó a establecer el estadio de formación y maduración dentaria.

Este sistema se basó en una tabla, determinada para cada grupo dentario permanente (incisivo, canino, premolares, y molares) de acuerdo al estadio de formación y maduración dentaria, se le asignó un determinado valor numérico absoluto, estableciendo claras diferencias de acuerdo a sexos en edades comprendidas entre 3 a 17 años. Las etapas de desarrollo dentario observadas radiográficamente, fueron ordenadas en diez etapas en una ilustración (1 y 10 incluidas), debe notarse que esta fue una escala ordinal; por lo tanto, no puede suponerse que las cantidades cuantitativas de material

dentario depositado durante un estadio son las mismas que durante otro. Estadios importantes a recordar en este método de C. Nolla, son el estadio dos (calcificación inicial) y el estadio seis (donde comienza en la mayoría los movimientos eruptivos). Las niñas son más adelantadas que los varones en la calcificación de dientes permanente en cada estadio y más en los estadios finales. Las diferencias en sexo para la calcificación dentaria son menores que para el desarrollo óseo. ⁽⁵²⁾

El procedimiento de Nolla, ⁽⁸⁷⁾ para asignar la ED consta de las siguientes etapas: a todas las piezas dentarias permanentes observadas en la radiografía se le clasifica según las etapas anteriores (incluyendo o no el tercer molar). Estas etapas se basan en números asignados de acuerdo a la forma progresiva en que se va calcificando la corona y las raíces dentarias al compararlas con ilustraciones ya establecidas de cada etapa. (Anexo N ° 3). De modo que cada diente tiene en total 10 etapas, por lo tanto el puntaje total que cada uno puede obtener, es 10. Si el estado observado radiográficamente estuviera entre una etapa y la siguiente, se agrega 0,5; por ejemplo: entre la etapa de un tercio y dos tercios de la raíz calcificada, sería etapa 7,5. También si estuviera ligeramente sobrepasada la etapa pero a menos de la mitad de la etapa siguiente, se agrega 0,2; por ejemplo: corona completa y un poco más, sin alcanzar aún a ser la mitad de un tercio de raíz calcificada, sería etapa 6,2. Si el valor observado estuviera escasamente por debajo de la etapa más cercana se le agrega 0,7 ejemplo: dos tercios de la corona están casi completos pero aún le falta para estar casi completo (etapa cuatro) debería considerarse etapa 3,7 o en casos en que dos tercios de la raíz están casi calcificados, pero aún le falta para estar totalmente calcificados (etapa ocho), entonces debería clasificarse como 7,7.

Propuesto de esta forma el método de Nolla, resulta ser poco preciso ya que las mediciones de los estados intermedios entre dos etapas, son más bien

Especulativas. Todos estos datos se depositan en una tabla en forma separada las piezas maxilares de las mandibulares y sin incluir el tercer molar. De modo que cada paciente tendrá un solo registro con todos los datos de la radiografía.

De ambos grupos (maxilares y mandibulares) se realiza una sumatoria, quedando entonces dos sumatorias parciales una maxilar y otra mandibular. Ambas luego se vuelven a sumar y se obtiene un valor total por paciente. Este valor se busca en la Tabla de Normas de maduración de los dientes permanentes de acuerdo al sexo del niño(a) de Nolla. (Anexo N° 1). Una vez encontrado el valor se va a la columna que indica la edad en años y se obtiene la edad dental de ese niño(a), según Nolla (Anexo N° 2).

El método de C. Nolla no se utilizó en esta investigación como método para estimar la ED.

El método de Demirjian.⁽⁶⁰⁾

Fue el método elegido para esta investigación. Utiliza OPTG como instrumento para obtener la ED. Su creador para hacerlo más exacto, no utiliza todos los dientes visibles en la radiografía sino que, obtiene la puntuación en base a la observación de los siete dientes del cuadrante mandibular izquierdo. La investigación original fue realizada en 1446 niños y 1482 niñas sin problemas de maduración, de entre 2 y 20 años de edad de origen francocanadiense.

Numerosos autores como Nystrom y col,1986; Staff y col,1991; Davis y Hagg, 1994; Koshy y Tandon, 1998; Nykanen y col, 1998; Loevy y Golberg, 1999; Liversidge y col, 1999; Bolaños y col, 2000; Frucht y col, 2000; Willems y col, 2001 que han desarrollados investigaciones en diversas poblaciones en los últimos años aplicando el método de Demirjian, demuestran, en la mayoría de los casos, un ligero retraso de la maduración de la población franco-canadiense original que induce a una sobreestimación cuando se aplica este método en

otras, recomendándose utilizar estándares basados en estudios realizados sobre la misma población sobre la que se van a emplear.⁽⁹⁹⁾

Es uno de los sistemas más universalmente utilizados para valorar el grado de desarrollo de la dentición permanente. La gran difusión de éste método como procedimiento para estimar la ED en el período infantil, ha hecho que, los resultados del estudio de Demirjian hayan sido comprobados en otras poblaciones.

En un trabajo titulado “Evaluación radiográfica del desarrollo de la dentición permanente según estadios de calcificación” desarrollada el año 2004 por Palma Gómez de la Casa. M, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada, se determinó la exactitud y la precisión de cuatro métodos de estimación de la ED: Nolla,⁽⁸⁷⁾ Morres,⁽⁸⁶⁾ Demirjian,⁽⁶⁰⁾ y Haavikko,⁽⁸⁸⁾. Los resultados mostraron que el método con mayor exactitud y precisión fue el de Demirjian. Así como Nolla,⁽⁸⁷⁾ fue el que mostró menor precisión y el método de Haavikko⁽⁸⁸⁾ menor exactitud.

9.1 Técnicas radiográficas.

De acuerdo a los recursos tecnológicos existentes en la época, diversos tipos de radiografía han sido utilizadas para estimar la ED: las más disponibles al principio eran las técnicas extraorales como la radiografía lateral oblicua de mandíbula, utilizada por (Lewis y Garn, 1957),⁽⁹¹⁾ también la radiografía intraoral, utilizada por (Lewis y Garn 1957, Nolla 1960, Nanda 1960 y Chawla 1966),⁽⁹¹⁻⁹²⁻⁹³⁾ y finalmente la radiografía OPTG, utilizada por, (Haavikko 1970, Sopoka y Demirjian 1976).⁽⁸⁸⁻⁹⁴⁾

Desde la aparición de la OPTG en 1968, fue la técnica elegida para este tipo de estudios, debido a la gran ventaja que presenta al proporcionar una excelente calidad y cobertura de imagen con una mínima dosis de radiación para el paciente.

El valor de la radiografía OPTG en el diagnóstico de problemas dentales, como en la morbilidad de los maxilares, es bien reconocido. Su exactitud en determinar displasias morfológicas mandibulares, especialmente en la dimensión vertical, está también demostrada. Una de las principales ventajas de la OPTG radica en su baja dosis de radiación para el paciente. White y Rose, ⁽⁹⁵⁾ reportaron que el promedio de la dosis de radiación que recibe el paciente es equivalente a cuatro radiografías retroalveolar interproximal o Bite Wing. Se desconoce la dosis de radiación inocua para población humana. A dosis diagnósticas los efectos son de tipo estocástico o aleatorio y nunca ha sido demostrado algún tipo de efecto nocivo a la salud humana a partir de radiografías, (como leucemia, aumento en la cantidad de tumores y cáncer etc.). La dosis promedio de una radiografía panorámica se calcula en 0,01 mSv y equivale a la radiación natural recibida en un día y medio en condiciones normales. (Background Equivalent Radiation Time, BERT). Esto está muy lejos de las dosis máximas permisibles para operadores que es de 2,5 mcSv/h. Si dosis muy superiores, no representan riesgos a personas ocupacionalmente expuestas, es muy improbable afectar, con las dosis indicadas, a los pacientes de este estudio o a cualquier otro que utilice esta técnica radiográfica. La estandarización de la posición del paciente permite repetir la radiografía en las mismas condiciones si fuese necesario, el corto período de exposición (15 a 17 segundos) y la amplitud de la zona anatómica que registra, han conducido a que esta técnica radiográfica sea utilizada con mucha frecuencia en la práctica clínica.

Gratt ⁽⁹⁶⁾ estudió la magnificación de imágenes de objetos ubicados en variadas posiciones de la zona de nitidez de imagen y concluyó que la dimensión vertical en contraste con al dimensión horizontal no fue significativamente afectada por variación de las posiciones. Esto significa que las mediciones de la longitud radicular de las piezas dentarias a través de una OPTG serán más precisas que las mediciones del ancho de ellas.

Por lo tanto en las OPTG no deben ser medidas distancias horizontales, pero no existe problema para medir distancias verticales, si se conoce el factor de magnificación vertical propio del equipo que se está utilizando. Las magnificaciones verticales varían entre 1,24 a 1,3. Sí es importante considerar, en las mediciones verticales, el efecto de la distorsión por desplazamiento vertical que pueden sufrir las estructuras que están ubicadas en distinto plano buco- lingual. Ya que el haz, que se considera una fuente intrabucal, posee una angulación negativa de 20° provoca que las estructuras linguales pueden registrarse desplazadas hacia arriba o coronario. ⁽⁹⁷⁻⁹⁸⁾ Cabe destacar que esta distorsión por desplazamiento vertical es inherente a las técnicas anguladas, por lo tanto la técnica intraoral periapical bisectal (utilizada por Nolla en su investigación), también la posee y es imposible evitarla.

Los estadios de calcificación dentaria vistos desde una OPTG, pueden ser usados clínicamente como indicador de crecimiento en el período de la pubertad. ⁽⁶⁹⁾

II.- PROPÓSITOS DEL ESTUDIO.

II.- PROPÓSITOS DEL ESTUDIO.

1.- Objetivo general

Establecer la relación entre OE y la diferencia entre ED y EC en los niños de cinco a siete años.

Objetivos específicos

Este estudio se propuso desarrollar los siguientes objetivos específicos:

1. Comparar la diferencia entre ED y EC en niños obesos y eutróficos de cinco a siete años.
2. Comparar el grado de maduración dentaria del primer molar permanente en los niños de seis años con OE y los eutróficos de la misma edad.
3. Comparar la ED entre niñas y niños obesos de cinco a siete años.

Se postula encontrar en los niños(as) obesos (as) una diferencia entre ED y EC mayor que la de los niños eutróficos. En tal sentido, los protocolos clínicos actuales de prevención en pediatría bucal deberían ser modificados. Si consideramos la hipótesis de esta investigación, la situación de riesgo más frecuente en el grupo de los niños obesos, sería la aceleración eruptiva, en comparación con niños de su misma edad y sexo, producto de su edad dental supuestamente acelerada, comandada por los mismos factores que rigen la edad ósea. Entonces se podría encontrar niños obesos de cinco años o menos, con el primer molar definitivo ya erupcionado, colocando también en riesgo de caries en forma precoz, debido a este fenómeno, a la superficie distal del segundo molar temporal. Esta situación debería ser observada con cautela ya que las estadísticas indican que hasta los seis años hay 10 veces más caries en la superficie mesial de este molar temporal, sin embargo ya a los nueve años, (es decir, a los tres años de erupcionado el primer molar permanente), se observaría en la superficie distal, la mitad de las caries que existían en la cara mesial, como producto de la erupción del primer molar definitivo.⁽⁷⁰⁾ Por la gran importancia del molar de seis años, como estabilizador

del arco dentario y guía de la disposición ordenada de los dientes en la configuración final, se planificó, en esta investigación, comparar de su grado de calcificación en el grupo de atareo de seis años, entre obesos y eutróficos.

Aunque por lo general no hay una correlación cercana entre los tiempos de erupción de piezas temporales y permanentes, sí existe entre el segundo molar temporal y el primer molar permanente. La gran mayoría de los niños que tienen erupción precoz o tardía de los segundos molares temporales muestran igual tendencia en los primeros molares permanentes. ⁽⁷⁰⁾

Tal vez todos estos acontecimientos pudieran ocurrir a una edad cronológica menor en los niños obesos. Esta y otras situaciones de riesgo precoz se podrían producir en un niño obeso con ED adelantada. Es por esto que se propone también en este proyecto una vigilancia programada y secuencial de la madurez dental en los niños (as) obesos(as).

2.-Hipótesis de trabajo:

1. En niños (as) obesos de cinco a siete años la diferencia entre ED y EC es mayor que en niños eutróficos.
2. En niños (as) obesos de seis años, el primer molar permanente, tiene un grado de calcificación mayor que en niños eutróficos de la misma edad.
3. En niñas obesas de cinco a siete años, se observa una ED mayor que en niños obesos de la misma edad.

Actualmente el niño desnutrido o bajo peso, tiene una atención y preocupación especial de parte de los profesionales del área de la salud.

Sin embargo las normas de actividades promocionales y preventivas en atención odontológica infantil involucran al niño eutrófico y obeso en los mismos programas. Y aún realizado el diagnóstico de OE en un niño(a) pre-

escolar, este diagnóstico no altera el inicio, la frecuencia ni la secuencia de una vigilancia odontológica ⁽¹⁰⁰⁾.

Se espera que las conclusiones que esta investigación genere, sirvan para que los profesionales involucrados implementen modificaciones o adaptaciones en los programas actuales de atención (nutricional u odontológica), destinadas especialmente para el niño obeso. El objetivo sería obtener una vigilancia especial de modo que el niño(a) pre-escolar y escolar, con OE, pueda acceder oportunamente a la educación, prevención y atención odontológica. Si la hipótesis planteada en esta investigación es verdadera, sus requerimientos, en cualquiera de estos aspectos, se producirían en un período de menor EC que en un niño eutrófico. Con esta evidencia se podría prevenir un mayor deterioro en su salud bucal.



III.- MATERIALES Y MÉTODOS.

III.- MATERIALES Y MÉTODOS:

1.-Unidades de análisis: población y muestra del estudio.

Este estudio consideró como unidades de análisis a dos grupos de niños de cinco a siete años de EC. Uno denominado grupo de tratamiento (GT), estuvo constituido por niños con diagnóstico médico de OE, de ambos sexos. Un segundo grupo, denominado grupo control (GC), constituido por niños normales desde el punto de vista nutricional (eutrófico), también de ambos sexos.

El asentamiento del estudio estuvo constituido por la ciudad de Concepción en el año 2006, 2007 y 2008. Para conformar el GT fueron seleccionados en forma aleatoria, niños de cinco a siete años, de ambos sexos con diagnóstico de OE de la Unidad de Nutrición del Cesfam Dr. Víctor Manuel Fernández.

En la Unidad de Nutrición de este consultorio se atienden 3.303 niños desde cero a cinco años, 11 meses. El 32,3% (1067) corresponden a niños del grupo etareo de cinco a siete años. De este último grupo un 45% (126) son obesos.

Fueron utilizadas las escuelas y centros pre-escolares más cercanos al Cesfam y los niños cautivos del programa de control sano pediátrico para seleccionar al azar el grupo de 120 niños normales o eutróficos que actuará como GC con las mismas o similares condiciones sociodemográficas (edad y sexo), socioeconómicas (educacionales y familiares) y contextuales (barrio y vecindario) que las que se determinaron para el GT del estudio. Desde este GC y mediante PSM se constituyó el grupo contrafáctico o de control final, que contó con un total de 34 niños eutróficos.

2.- Datos consignados

Dado que en esta investigación, la variable edad se registra en dos ocasiones en la ficha del paciente, es conveniente aclarar en forma específica sus diferencias. Las conceptualizaciones referidas son:

- A. Edad Cronológica (EC)
- B. Edad Cronológica actual (ECA)

A.-Edad Cronológica:

Esta fue la tomada en el inicio de la investigación, en el momento de hacer la evaluación nutricional, registrada en años y meses. Esta edad sólo se utilizó para definir la norma de evaluación nutricional a utilizar, es decir, si era mayor o menor de seis años y luego en que rango de edad y meses. Esta edad no fue considerada para contrastarla con la ED. (Tabla N° 1). Las edades intermedias se aproximaron a la edad más cercana, según el siguiente criterio, utilizado con estos fines por los nutricionista: de seis años a seis años dos meses: se usó la referencia de seis años para evaluar nutricionalmente. De seis años tres meses a seis años ocho meses: se usó referencia de seis años y medio. De seis años nueve meses a siete años dos meses: se usó la referencia de siete años. Se registró el número entero como la cantidad de años y las décimas correspondieron a los meses, ejemplo: seis años un mes quedó registrado como 6.01.

Tabla N° 1.- Edad cronológica utilizada para evaluación nutricional.

EC	Frecuencia	Porcentaje	Acumulada Frecuencia	Acumulado Porcentaje
4.06	1	0.61	1	0.61
5	3	1.82	4	2.42
5.01	2	1.21	6	3.64
5.02	1	0.61	7	4.24
5.03	3	1.82	10	6.06
5.04	4	2.42	14	8.48
5.05	4	2.42	18	10.91
5.06	4	2.42	22	13.33
5.07	4	2.42	26	15.76
5.08	2	1.21	28	16.97
5.09	3	1.82	31	18.79
5.1	3	1.82	34	20.61
5.11	8	4.85	42	25.45
6	5	3.03	47	28.48
6.01	11	6.67	58	35.15
6.02	7	4.24	65	39.39
6.03	9	5.45	74	44.85
6.04	4	2.42	78	47.27
6.05	4	2.42	82	49.70
6.07	9	5.45	91	55.15
6.08	5	3.03	96	58.18
6.09	1	0.61	97	58.79
6.1	3	1.82	100	60.61
6.11	10	6.06	110	66.67
7	9	5.45	119	72.12
7.01	8	4.85	127	76.97
7.02	5	3.03	132	80.00
7.03	4	2.42	136	82.42
7.04	4	2.42	140	84.85
7.05	3	1.82	143	86.67
7.06	6	3.64	149	90.30
7.07	4	2.42	153	92.73
7.08	2	1.21	155	93.94
7.09	3	1.82	158	95.76
7.1	2	1.21	160	96.97
7.11	5	3.03	165	100.00

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

En cada caso para evaluar nutricionalmente, se utilizó la EC de referencia según la norma (Tabla N° 2).

Tabla Nº 2.- Escala de EC de referencia para evaluación nutricional.

E C	Edad de referencia para evaluación Nutricional.(Años)	Forma de registrar la EC (Años)
5.00= 5 años 0 mes	De 5 años	5.0
5.01= 5 años 1 mes	De 5 años	5.0
5.02= 5 años 2 meses	De 5 años	5.1
5.03= 5 años 3 meses	De 5 años y medio	5.2
5.04= 5 años 4 meses	De 5 años y medio	5.3
5.05= 5 años 5 meses	De 5 años y medio	5.4
5.06= 5 años 6 mese	De 5 años y medio	5.5
5.07= 5 años 7 meses	De 5 años y medio	5.6
5.08= 5 años 8 meses	De 5 años y medio	5.7
5.09= 5 años 9 meses	De 6 años	5.8
5.10= 5 años 10 meses	De 6 años	5.9
5.11= 5 años 11 meses	De 6 años	5.9
6.00= 6 años 0 mes	De 6 años	6.0
6.01= 6 años 1 mes	De 6 años	6.0 (11 casos)
6.02= 6 años 2 meses	De 6 años	6.1
6.03= 6 años 3 meses	De 6 años y medio	6.2 (9 casos)
6.04= 6 años 4 meses	De 6 años y medio	6.3
6.05= 6 años 5 meses	De 6 años y medio	6.4
6.06= 6 años 6 mese	De 6 años y medio	6.5
6.07= 6 años 7 meses	De 6 años y medio	6.6 (9 casos)
6.08= 6 años 8 meses	De 6 años y medio	6.7
6.09= 6 años 9 meses	De 7 años	6.8
6.10= 6 años 10 meses	De 7 años	6.9
6.11= 6 años 11 meses	De 7 años	6.9 (10 casos)
7.00= 7 años 0 mes	De 7 años	7.0 (9 casos)
7.01= 6 años 1 mes	De 7 años	7.0
7.02= 6 años 2 meses	De 7 años	7.1
7.03= 6 años 3 meses	De 7 años y medio	7.2
7.04= 6 años 4 meses	De 7 años y medio	7.3
7.05= 6 años 5 meses	De 7 años y medio	7.4
7.06= 6 años 6 mese	De 7 años y medio	7.5
7.07= 6 años 7 meses	De 7 años y medio	7.6
7.08= 6 años 8 meses	De 7 años y medio	7.7
7.09= 6 años 9 meses	De 8 años	7.8
7.10= 6 años 10 meses	De 8 años	7.9
7.11= 6 años 11 meses	De 8 años	7.9

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

B. Edad Cronológica actual:

Dado que en algunos casos transcurrieron varios meses entre el diagnóstico nutricional y la toma de la radiografía, es que la EC de la ficha nutricional no fue considerada para contrastarla con la ED. Se registró la edad en el momento del examen radiográfico y se denominó ECA.

Con la ECA y la ED según Demirjian, se obtuvo finalmente la variable dependiente de esta investigación. Se utilizó la misma estandarización que utiliza Dermijian en la tabla de conversión para determinar la ED. Se le asignó el valor de una décima a cada mes transcurrido entre una edad y la siguiente, excepto en el primero y en el décimo-primer mes, en que se repite la décima del rango anterior (Tabla N° 3).

Tabla Nº 3.- Edad cronológica actual

EC	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
4.5	1	0,61	1	0.61
5	5	3,03	6	3.64
5.1	1	0,61	7	4.24
5.2	3	1.82	10	6.06
5.3	4	2.42	14	8.48
5.4	4	2.42	18	10.91
5.5	4	2.42	22	13.33
5.6	4	2.42	26	15.76
5.7	2	1.21	28	16.97
5.8	3	1.82	31	18.79
5.9	10	6.06	41	24.85
6	13	7.88	54	32.73
6.1	6	3.64	60	36.36
6.2	11	6.67	71	43.03
6.3	2	1.21	73	44.24
6.4	6	3.64	79	47.88
6.6	9	5.45	88	53.33
6.7	5	3.03	93	56.36
6.8	1	0.61	94	56.97
6.9	14	8.48	108	65.45
7	15	9.09	123	74.55
7.1	5	3.03	128	77.58
7.2	5	3.03	133	80.61
7.3	4	2.42	137	83.03
7.4	3	1.82	140	84.85
7.5	7	4.24	147	89.09
7.6	4	2.42	151	91.52
7.7	3	1.82	154	93.33
7.8	3	1.82	157	95.15
7.9	8	4.85	165	100.00

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

3.-Diseño metodológico

Diseño de la investigación:

- Estudio observacional.

En una primera etapa esta investigación fue formulada como un estudio etiológico de casos-contróles utilizando los procedimientos tradicionales de pareamiento (matching) simple. Las principales ventajas de este procedimiento fueron su bajo costo y rapidez, mientras su principal desventaja estuvo asociada a la baja validez interna implicada en el procedimiento de matching generalmente unidimensional. La utilización de pocas variables

observadas en este pareamiento proporcionó poco control de los sesgos de selección, lo que a su vez redundó en errores serios de estimación de resultados válidos.

Para solucionar el problema del sesgo, en una segunda etapa, se seleccionó la estrategia denominada emparejamiento por puntajes de propensión.⁽⁹⁸⁾ Este método es una estrategia contemporánea de evaluación no-experimental de gran impacto para corregir el sesgo de selección en estudios observacionales, cuya principal ventaja radica en su eficiencia para emparejar multidimensionalmente, mediante combinación simultánea, gran cantidad de variables observables⁽¹⁰⁰⁻¹⁰¹⁾. Ciertamente, aunque con costos relativamente más altos, se consiguió una enorme mejoría en la conformación del GC de características contrafácticas significativamente superiores a las conseguidas en la primera etapa. Por supuesto, esto tuvo gran repercusión en la validez interna de las estimaciones de los efectos del estudio.

El diseño observacional fue teóricamente conformado de la siguiente manera:

Muestra Teórica.

Al comienzo la muestra se planteó conformarla de la siguiente manera:

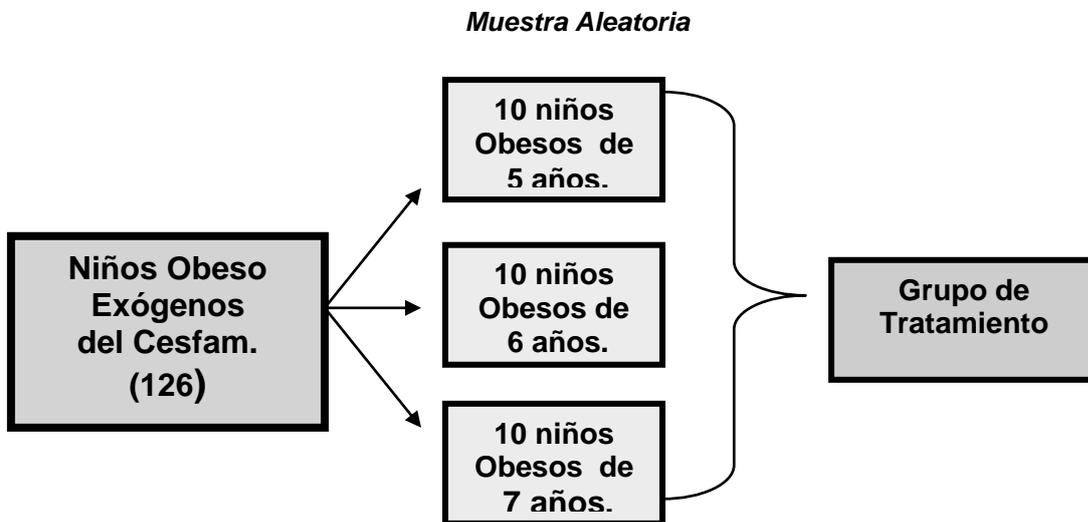
Desde el fichero de la Unidad de Nutrición del Cesfam Dr. Víctor Manuel Fernández de Concepción, serían seleccionados en forma aleatoria 30 niños obesos del total de casos tratados en esa sección. Este GT y se dividiría en tres grupos etéreos: 10 niños de cinco años (cinco hombres y cinco mujeres), 10 niños de seis años (cinco hombres y cinco mujeres), y 10 niños de siete años (cinco hombres y cinco mujeres).

Desde el sistema escolar del sector serían seleccionados por azar 120 niños eutróficos: 40 de cinco años, 40 de seis años y 40 de siete años. Todos los grupos etéreos estarían compuestos por un 50 % de cada sexo.

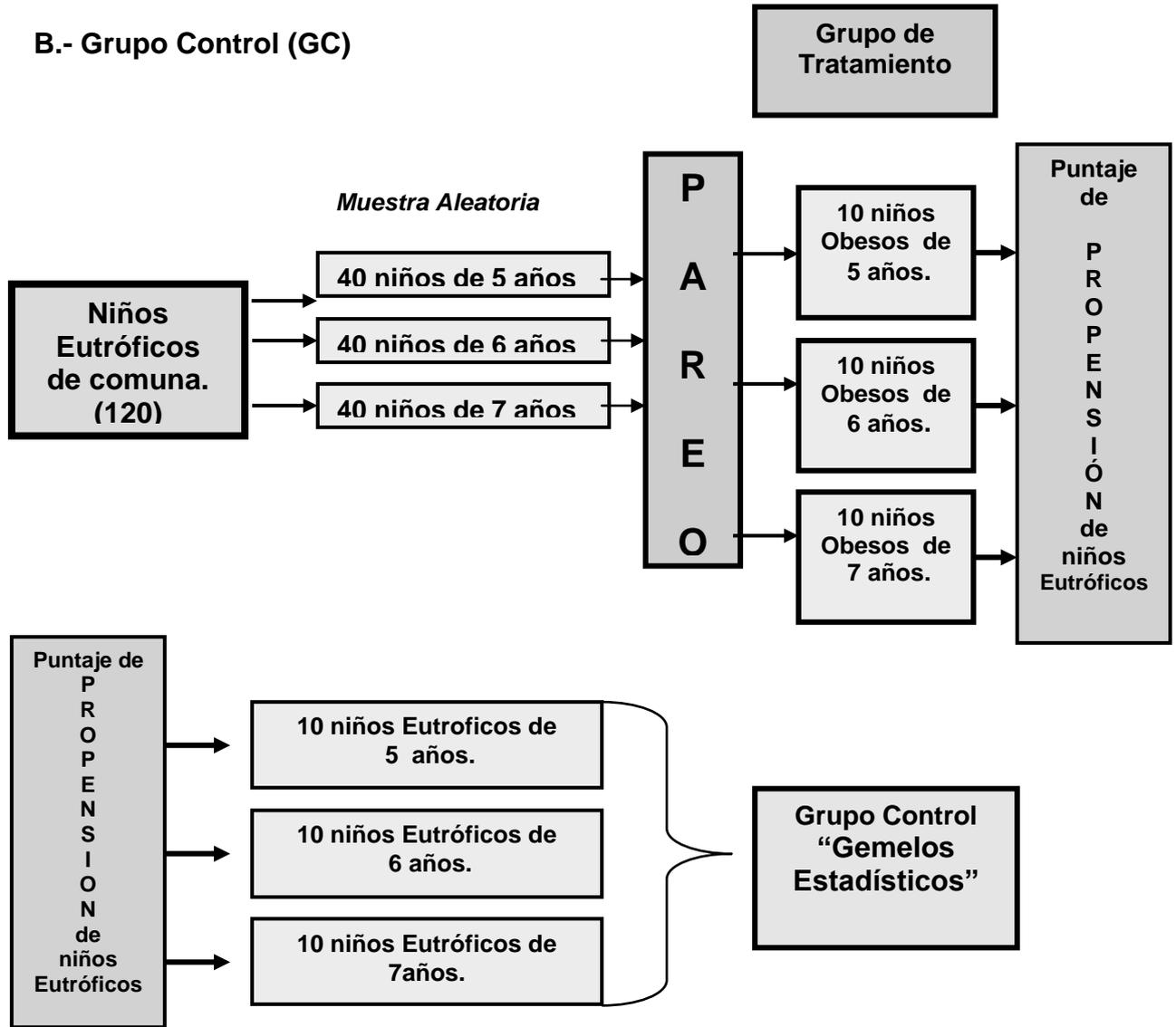
A partir de estos 120 casos de niños eutróficos se constituiría el GC, que actuará como el contrafáctico del GT.

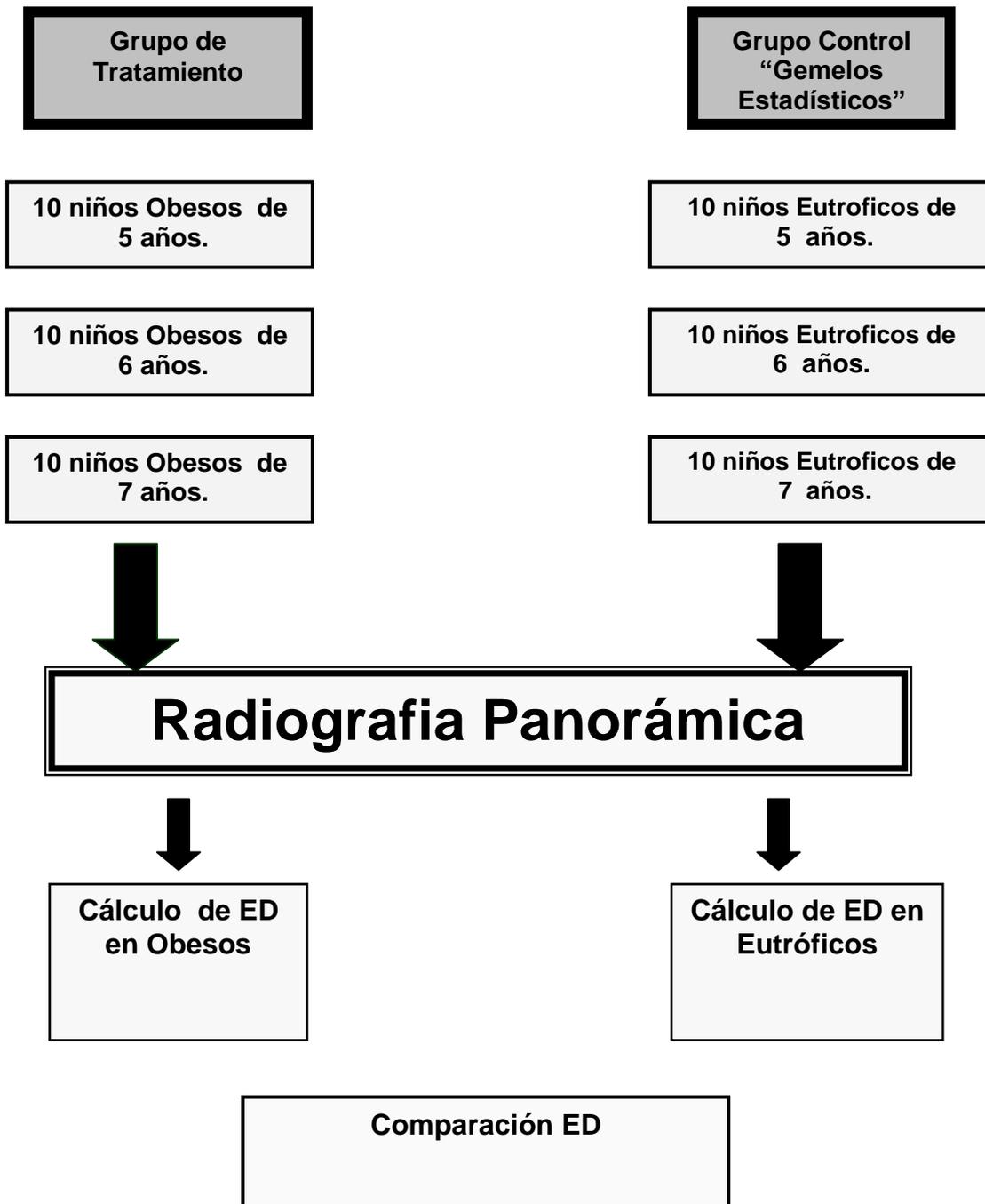
Muestra Teórica Esquema

A.- Grupo de Tratamiento (GT):



B.- Grupo Control (GC)





Sin embargo, en la práctica, la muestra finalmente quedó conformada de una manera distinta a la planteada originalmente, por lo que la denominaremos Muestra real.

Muestra Real:

- El GT, quedó formado por niños obesos exógenos divididos en tres grupos etáreos: 13 niños de cinco años (siete hombres y seis mujeres) ,19 niños de seis años (13 hombres y seis mujeres) y 13 niños de siete años de edad, (cuatro hombres y nueve mujeres). Todos fueron extraídos en forma aleatoria de los ficheros de la unidad de Nutrición del Cesfam Dr. Víctor M. Fernández.
- El GC, quedó conformado por 120 niños eutróficos divididos en tres grupos etáreos: 29 niños de cinco años (16 hombres y 13 mujeres), 49 niños de seis años (25 hombres y 24 mujeres) y 42 niños de siete años (21 hombres y 21 mujeres). (Tabla N° 4)

Tabla N° 4. Constitución de la Muestra Real

	HOMBRE EDAD (AÑOS)			MUJERES EDAD (AÑOS)			TOTAL
	5años	6años	7años	5años	6años	7años	
OBESOS (N)	7	13	4	6	6	9	
SUBTOTAL	24			21			45
EUTRÓFICOS	16	25	21	13	24	21	
SUBTOTAL	62			58			120
TOTAL	86			79			165

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

- Dado a la gran ventaja que presenta la radiografía panorámica, al proporcionar una excelente calidad y cobertura de imagen con una mínima dosis de radiación para el paciente, se les tomó a todos los niños (obesos y eutróficos). Además recibieron una sesión de educación y orientación respecto a su estado de salud bucal, junto a sus padres y atención dental para aquellos que lo requerían.

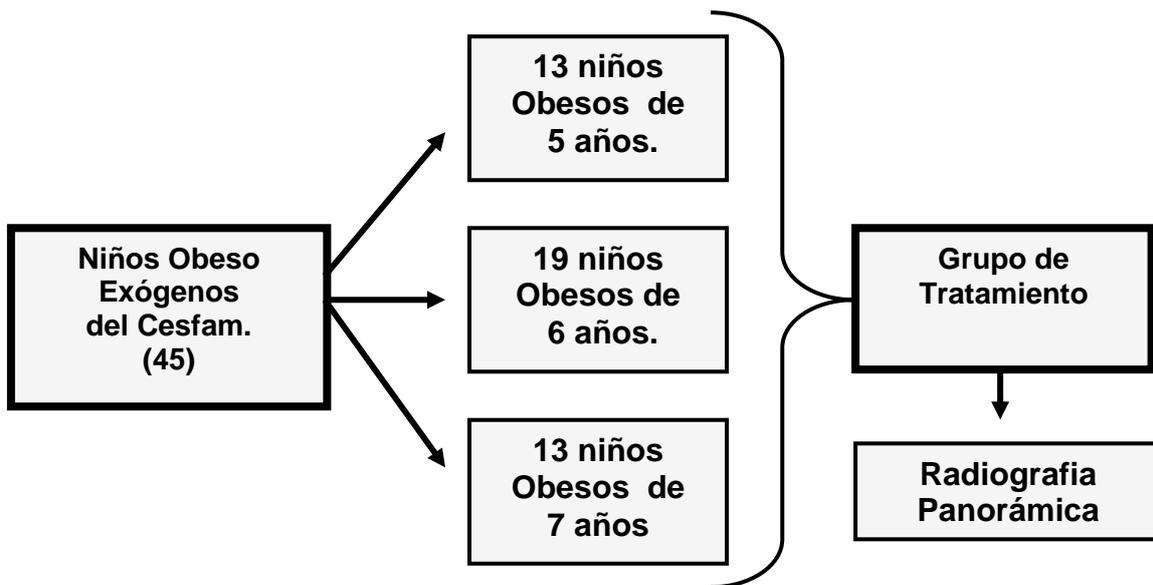
- Una vez finalizada toda la etapa de recolección de datos se procedió a analizar el comportamiento de la variable dependiente.

- En una primera etapa, y confirmada la normalidad de la variable dependiente, se evaluaron los promedios de las diferencias, con test T de Student para grupos independientes.

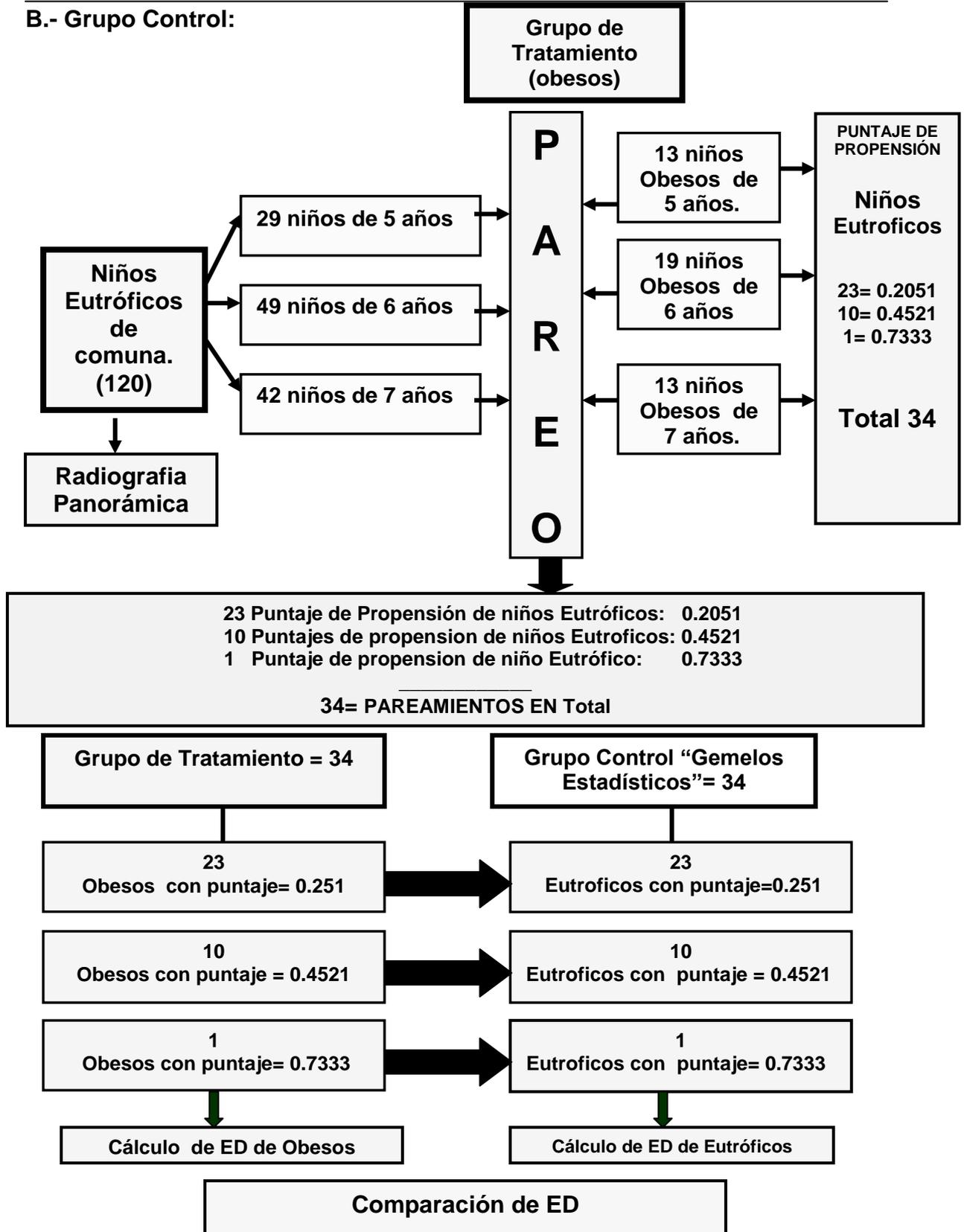
- En una segunda etapa se realizó el PSM para lo que fue necesario confeccionar el código de variables. Esto consistió en asignar a cada variable del cuestionario o ficha clínica general, un número correlativo y un número de columna y a cada una de sus categorías una línea. (Anexo N° 9). De ésta manera se continuó con el paso siguiente que fue la codificación. Esta consistió en vaciar a la hoja- planilla el valor numérico que representa la(s) categoría(s) de la(s) variable(s), tal como se asignó en el código de variables confeccionado anteriormente. Una vez transformadas en número, las variables pudieron ser ingresadas al software computacional que efectuó el matching o pareo. El objetivo fue encontrar a cada niño del GT(obesos) un “gemelo estadístico” en el GC, que permitió compararlos. El PSM terminó con 34 sujetos eutróficos y 34 obesos.

Muestra Real Esquema

A.- Grupo de Tratamiento:



B.- Grupo Control:



4.- Variables

Variable Dependiente:

1.- Diferencia entre ED y ECA

La ED fue medida con método de Demirjian, Goldstein y Tanner⁽³⁸⁾ (variable cuantitativa continua). Se midió en años.

La ECA fue la edad registrada al momento de tomar la OPTG

Análisis con el método de Demirjian y Tanner (1973) para determinar la ED.

El método para la estimación de la ED propuesto por Demirjian y Tanner⁽³⁸⁾ se basa en la observación de los dientes mandibulares en OPTG y para obtener mayor precisión, sólo utiliza los siete dientes del cuadrante inferior izquierdo, excepto el tercer molar.

Se eligió este método porque:

- 1° En un estudio piloto para la calibración intraexaminador, de esta investigación, se determinó la ED en niños utilizando el método de Nolla. Se observó, escasa precisión del método (coeficiente Kappa inferior a 0.4), lo que concuerda con lo observado en la evaluación de Palma Gómez de la Casa y por lo tanto se descartó su utilización.
- 2° La OPTG resulta ser la más indicada para el estudio debido a su alto rendimiento, la calidad de la imagen y escasa dosis de radiación para el paciente.
- 3° El estudio de Demirjian, al usar OPTG satisface los requisitos de calidad y rendimiento radiográfico además, a diferencia del método de C Nolla, la forma en que se interpretan las imágenes define los distintos estadios de la maduración dental por las modificaciones en la forma, contornos y depósitos de dentina y no a través de cálculos longitudinales especulativos como lo hace el método de Nolla.

Por las razones anteriormente expuestas, se decidió en esta investigación utilizar el método de Demirjian y Tanner. ⁽³⁸⁾ para determinar la ED, empleando el siguiente procedimiento:

Procedimiento:

Se tomó a todos los niños, tanto del GC como del GT, una radiografía OPTG, luego se observaron en negatoscopio con lupa por un solo radiólogo y se trabajó con las piezas dentarias mandibulares del cuadrante inferior izquierdo, excepto el tercer molar.

Cada una de las siete piezas dentarias mandibulares izquierdas fue evaluada radiográficamente de acuerdo al grado de calcificación, cantidad de dentina depositada, cambios en el contorno de la cámara pulpar y cierre apical. De acuerdo a estas características fueron determinadas ocho estadios de calcificación nombrados con letras, desde la letra A hasta la letra H. Luego a cada estado de calcificación, es decir a cada letra se le otorgó un valor de acuerdo al el tipo de diente y sexo del paciente (Anexo N° 4 y 5). La suma de los diferentes puntos dio el valor de madurez que se convirtió directamente en la ED con la ayuda de las tablas convencionales (Anexo N°6). Esta tabla de conversión abarca desde los 3 a los 16 años de edad. Cuanto menor fue la suma de puntos, menor fue al ED y viceversa. Además la escala de puntuación del grado de mineralización dependió del tipo de diente y del sexo del paciente

Las etapas del método de Demirjian, que se identifican con una letra, en el orden correlativo del abecedario, tienen una acabada y cuidadosa descripción. Lo observado en esta investigación fue lo siguiente:

Descripción de lo observado en las etapas:

Etapa A

En los dientes unirradiculares y multirradiculares se apreció el inicio de la calcificación en forma de conos invertidos, en el nivel superior de la cripta sin fusión de esos puntos calcificados.

Etapa B

La fusión de puntos calcificados formaba una o varias cúspides, que unidas definieron un contorno regular en la superficie oclusal.

Etapa C

a.- Se completó la formación de esmalte sobre la superficie oclusal: se observó su extensión y convergencia hacia la región cervical.

b.- Inició del depósito de dentina.

c.-El contorno de la cámara pulpar tenía una forma curva hacia el borde oclusal.

Etapa D

a. Se completó la formación de la corona debajo de la unión amelocementaria.

b. El borde superior de la cámara pulpar en los dientes unirradiculares tenía una forma curva definida, siendo cóncava hacia la región cervical. La proyección de los cuernos pulpares adquirió un contorno en forma de punta de paraguas. En los molares la cámara pulpar tenía forma trapezoidal.

c. Se inició la formación radicular en forma de espícula.

Etapa E

Dientes unirradiculares

a. Las paredes de la cámara pulpar conformaban líneas rectas cuya continuidad se rompía por la presencia del cuerno pulpar, que era más largo que en estadio previo.

b. La longitud radicular era menor que la coronal.

Molares

a.-Formación inicial de la bifurcación radicular a manera de punto calcificado o forma semilunar.

b.- La longitud radicular era aun menor que la altura coronal.

▪ **Etapa F**

Dientes unirradiculares

a.- Las paredes de la cámara pulpar conformaban más o menos un triángulo isósceles: el ápice terminaba en forma de embudo.

b.- La longitud radicular era igual o mayor que la altura coronal.

Molares

a.-La región calcificada de la bifurcación radicular se había desarrollado hacia abajo desde su estado semilunar hasta dar una forma radicular más definida y visible, con un extremo en forma de embudo.

b.-La longitud radicular era igual o mayor que la altura coronal.

▪ **Etapa G**

a.-Las paredes de los conductos radiculares eran paralelas y el extremo apical del conducto radicular estaba parcialmente abierto (en los molares la raíz distal).

▪ **Etapa H**

a.-El extremo apical del conducto radicular se cerró completamente (raíz distal en los molares).

b.-El ligamento periodontal tenía un grosor uniforme alrededor de la raíz y el ápice.

Covariables:

1. Sexo femenino o masculino.
2. Antecedentes socio-demográficos de la familia.
3. Características socio-económicas de las familias de los niños.
4. Dimensiones contextuales de las familias de los niños.

Covariable Antecedentes socio- demográficos y socio- económicos de las familias.

Para evaluar estas covariables se tomó a través de la pertenencia de las familias estudiadas a los grupos Fonasa.

Fue considerad en la ficha general en la parte II. (Anexo N° 9)

En Chile el Fondo Nacional de Salud (Fonasa) es el organismo público encargado de otorgar cobertura de atención tanto a las personas que cotizan el siete por ciento de sus ingresos mensuales para la salud en dicho fondo, como a aquellas que, por carecer de recursos propios, financia el Estado a través de un aporte fiscal directo.

Son beneficiario de Fonasa el trabajador que cotiza en ella, ya sea dependiente de los sectores público y privado, el trabajador independiente y todo aquel que cotice en cualquier régimen legal de previsión en calidad de imponente voluntario. Además, son beneficiarios las cargas legales de los afiliados, la mujer embarazada aún cuando no sea afiliado ni beneficiario, el niño hasta los seis años de edad y las personas carentes de recursos o indigentes.

La clasificación en grupos es de acuerdo al ingreso:

Grupo A y B

Ingreso imponible mensual menor o igual a 269.02 dólares (\$ 127.500 pesos chilenos) tienen atención médica y dental gratuita

Grupo C

Ingreso imponible mensual mayor a 269.02 dólares y menor o igual a 392.78 dólares (\$ 186.150 pesos chilenos). Si las Cargas son tres ó más se considerarán en el Grupo B. Paga el 10% de la atención médica y dental.

Grupo D

Ingreso imponible mensual mayor a 392.78 dólares .Si las Cargas son tres ó más se considerarán en el Grupo C. Paga el 20% de la atención médica y dental

Covariable Dimensiones contextuales de las familias

Esta fue evaluada a través de los siguientes indicadores que se obtuvieron como respuesta en la ficha clínica general (Anexo N° 9)

- Madre cocina
- Madre cuida al niño
- Come en casa
- Come en escuela
- Visita al dentista
- Usa chupete
- Golosinas más tres veces por semana
- Gaseosa más tres veces por semana
-

5. Factores de exclusión en el estudio.

Se descartaron del estudio los niños portadores de enfermedades genéticas como Prader-Will, síndrome de Turner, hipotiroidismo, etc. y los que estuvieran tomando medicamentos que afectan o tengan repercusión en el crecimiento y por lo tanto, en la EO o ED; por ejemplo, corticoides.

6. Calibración de Radiólogo.

Con el fin de medir la ED, las radiografías OPTG fueron evaluadas dos veces, con un intervalo de un mes, por el mismo examinador y por un segundo

examinador independiente. Para observar la concordancia entre los observadores se utilizó el índice de Kappa. En los resultados se pudo observar una alta concordancia en la medición de la ED. (> 0.8 Kappa) (Anexo N° 7).

7. Instrumentalización para la recolección de información.

En la recolección de información del estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Ficha clínica Nutricional (Anexo N° 8)

Se aplicó la ficha clínica de la Unidad de Nutrición del Cesfam Dr. Víctor M. Fernández, con datos antropométricos de peso, talla, Circunferencia craneana (CC), Indicador P/T, indicador P/E, de ambos grupos de niños participantes en el estudio, casos y controles.

Se utilizaron las gráficas y curvas de crecimiento desarrollados por el NCHS en colaboración con el Nacional Centre for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (CDC) de la 7° edición del manual “Estándares antropométricos para evaluación del estado nutritivo” de M.Gladys Barrera 2004, del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile (INTA).

La obesidad en niños menores de seis años, se determinó mediante el índice antropométrico P/T, considerándose obesos a los niños cuya relación P/T se encontraba por sobre o igual a las dos DE según las tablas de NCHS. En los mayores de seis años, se determinó mediante el IMC, (peso/talla²). Este fue clasificado según las normas del Ministerio de Salud que compara el valor obtenido con las tablas según edad y sexo del CDC/NCHS.

Para la clasificación nutricional se utilizaron los siguientes criterios: bajo: peso menor a percentil 10; normal: entre percentil 10 y menor a

percentil 85; sobrepeso: entre percentil 85 y percentil 94; y obesidad: mayor o igual a percentil 95.

En síntesis se consideró obesos todos aquellos niños que siendo menores de seis años presentaron el indicador $P/T \geq +2$ DS.

Se consideró obeso a todos aquellos niños que siendo mayores de seis años tuvieron un índice IMC mayor o igual a percentil 95.

2. Ficha clínica general (Anexo N° 9).

Se construyó una ficha clínica de cada niño participante en el estudio. Esta incluyó un amplio cuestionario con información sociodemográfica, socioeconómica y contextual de los niños participantes en el estudio y de sus familias.

Se procesó la información nutricional y médica de los niños desde las fichas clínicas del Cesfam Víctor Manuel Fernández.

Se informó a los padres y apoderados de los niños los propósitos del estudio y se les invitó a participar voluntariamente, previa lectura y firma de un consentimiento informado, en que se les expuso en lenguaje claro y sencillo los propósitos y etapas de la investigación. (Anexo N° 10).

3. Radiografía OPTG para ED.

Tal como lo propone Demirjian en su estudio original, se realizaron las observaciones de las etapas de calcificación a partir de una radiografía OPTG, debido a las innumerables ventajas que esta técnica presenta, tanto en cobertura de imagen, en comodidad y baja dosis de radiación para el paciente.

Se tomó una radiografía OPTG con equipo marca Asahi auto III con 1,25 de magnificación y 2,6 mm de aluminio de filtración inherente. Se utilizó chasis Kodak de 15x 30 cm con pantalla intensificadora. Se estandarizó

la posición del paciente con el plano tragus- suborbitario horizontal paralelo al piso y el plano sagital medio vertical perpendicular al piso, a través guías luminosas del equipo. Se mantuvo en posición la cabeza del paciente mediante el céfalostato del equipo, también se utilizó bloque de mordida para posicionar los incisivos maxilares y mandibulares en la zona de nitidez de imagen o campo focal.

Se consignaron y efectuaron todas las medidas de protección radiológica tanto para el paciente como para el operador. Al paciente se le protegió con delantal plomado en zona dorsal.

Las radiografías se revelaron en procesadora automática marca Durr, en el programa extraoral, luego fueron observadas por el radiólogo calibrado con lupa y negatoscopio.

Se determinó la ED de los niños participantes en el estudio mediante la aplicación del método de Demirjian y Tanner. (Anexo N° 4, 5 y 6). Se valoraron los siete dientes del cuadrante mandibular izquierdo y en un formulario denominado “Evaluación Final de radiografía” (Anexo N° 11), se anotaron los valores encontrados.

Una vez obtenida la ED con el método de Demirjian, este valor numérico en años se comparó con la ECA en una fórmula de creación propia, que involucra ambos datos en una sustracción de la siguiente manera.

Variable dependiente (años) = ED – ECA

De este modo, el producto de esta sustracción resultó un valor en años que fue la variable dependiente. Este valor finalmente informó si el niño (a) se encontraba adelantado o retrasado en su ED con respecto a la ECA.

Terminada la etapa de recolección de información, se procedió a la etapa de codificación de las variables, que consiste en trasladar todos los datos obtenidos a través de la ficha general, nutricional, la ED obtenida en la OPTG y la variable dependiente (diferencia entre ED y ECA), a una hoja de codificación general otorgada por la Dirección de Planificación e Informática de la Universidad de Concepción (Anexo N° 12). Para ello se le asignó a cada variable un nuevo nombre de cuatro a ocho caracteres que permitiera identificarla rápidamente en las etapas siguientes.

Luego se procedió a efectuar la digitación que consiste en transferir los valores numéricos de la hoja de codificación a un archivo computacional de sólo texto, mediante el block de notas. De esta manera se construyó la base de datos computacional del estudio.

IV.- RESULTADOS.

IV.- RESULTADOS:

La modelización estadística apropiada a estudios observacionales implica la utilización de modelos lineales generalizados en diferentes fases del análisis de datos (regresión logística, análisis de varianza, pruebas de significación estadística para diferencia de promedios y proporciones).⁽¹⁰²⁾ El procesamiento computacional respectivo tanto en la creación de las bases de datos como en la modelización de los resultados pertinentes fue efectuado usando el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS), en su versión 9.1 para PC-Windows.

Las rutinas más apropiadas para el estudio observacional que se propuso en esta investigación fueron los procedimientos habituales de SAS para modelos generalizados: proc logistic y proc genmod. Ciertamente el procesamiento inicial de los datos, como la utilización de procesos univariados y bivariados de análisis, fueron enormemente facilitados con la utilización del software descrito en los laboratorios de computación de la Universidad de Concepción.

1. Análisis de Variable dependiente: Diferencia entre ED y ECA.

a.-Características de la variable dependiente:

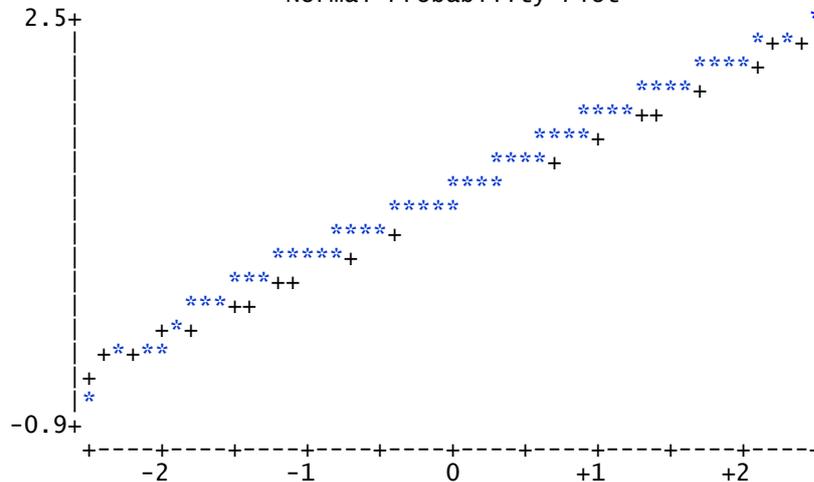
Los valores de promedio, desviación estándar, apuntamiento y coeficiente de variación que tuvo la variable dependiente en este estudio nos indica que se trata de una variable de distribución casi normal. La importancia de esta distribución radica en que permite modelizar numerosos fenómenos naturales, sociales y psicológicos (Tabla N° 5).

Grafico Nº 2 Distribución normal de la Diferencia entre ED y ECA.

The UNIVARIATE Procedure

Variable: difedercr

Normal Probability Plot



* datos Diferencia ED y ECA + referencia

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

b.- Componentes de la variable dependiente:

La variable dependiente planteada para esta investigación es la diferencia, en años, entre la ED y ECA de cada niño. Se obtuvo restándole a la ED, la ECA:

Fórmula planteada:

$$\text{VARIABLE DEPENDIENTE} = \text{EDAD DENTAL (ED)} - \text{EDAD CRONOLOGICA ACTUAL (ECA)}$$

1.-Edad cronológica actual (ECA): es la registrada en el momento de tomar la radiografía panorámica.

2.- Edad dental (ED): es la obtenida del el análisis de la imagen radiográfica en la OPTG de las siete piezas dentarias mandibulares del lado izquierdo de cada paciente según, el método Demirjian.

2. Comportamiento de la variable dependiente .

2. a.-Primera Etapa : Sin pareo

El promedio de la variable dependiente fue 0.98 con una DE de 0.567. Desde el valor máximo de la variable dependiente (2.4 años) hasta el mínimo (-0.8 años), existe un rango de 3.2 años. En este rango, los individuos se distribuyeron, concentrándose el 75% entre los valores 1.4 y 0.6 años, situándose la media en el valor de 0.9 años. Sólo un 25% de la variable dependiente se ubicó sobre el valor de 1.4 años y bajo el valor 0.6 años. Es decir la diferencia entre ED y ECA (variable dependiente), que más se observó en la muestra, estuvo en el rango de 1.4 a 0.6 años (Tabla N° 6, 7 y 8).

En la muestra general, casi todos los niños, tanto obesos como eutróficos, presentaron una ED mayor que la ECA, con una diferencia promedio de casi un año.

Tabla N° 6 . Comportamiento de la Diferencia entre ED y ECA en la muestra total.

variable	N	Promedio	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo
ECA	165	6.52	0.79	5.00	7.90
ED	165	7.51	0.77	4.20	9.40
Diferencia entre ED y ECA		0.98	0.56	-0.80	2.40

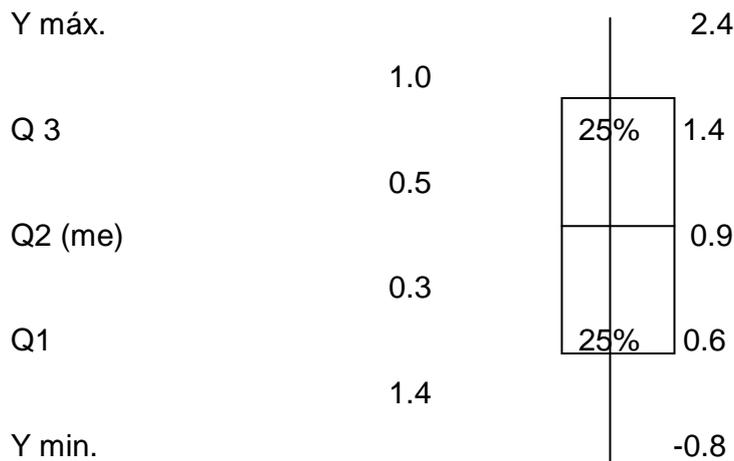
Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

Tabla N° 7. Análisis de los Cuartiles que arroja la Diferencia entre ED y ECA.

Cuartiles	Estimador
100% Max	2.4
99%	2.3
95%	1.9
90%	1.7
75% Q3	1.4
50% Median	0.9
25% Q1	0.6
10%	0.3
5%	0.1
1%	-0.4
0% Min	-0.8

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

Tabla N° 8. Resumen de cinco puntos más importantes de la Diferencia entre ED y ECA.



La mediana o Q2, es el punto bajo el cual queda el 50 por ciento de los casos, significa que la mitad de los niños obtuvo bajo 0.9 años de diferencia entre ED y ECA. (Variable dependiente). Y el otro 50 por ciento, sobre 0.9 años de diferencia entre ED y ECA.

Cabe destacar que la diferencia entre la mediana (Q2) y el valor máximo de la variable dependiente (2.4 años - 0.9 años) es menor (1.5 años) que la diferencia entre la mediana (Q2) y el valor mínimo de la variable dependiente (0.9 - -0.8) (1.7 años). Esto significa que en un cincuenta por ciento de la muestra, la variable dependiente disminuye su valor hasta 1.7 años bajo la media y en el otro 50 por ciento de la muestra, la variable dependiente aumenta su valor hasta 1.5 años sobre la media.

Siendo Q3 el punto por debajo del cual cae el 75 por ciento de los casos, significa que esa proporción de niños presentó menos de 1.4 años de diferencia entre ED y ECA. Siendo Q1 el punto por debajo el cual cae el 25 por ciento de los casos, significa que esa proporción de niños obtuvo bajo 0.6 años de diferencia entre ED y ECA.

El rango semi cuartil (SQR) igual a 0.8, nos dice que, la mitad central de los valores de la variable dependiente su ubican dentro de este valor, es decir que el 50 por ciento de los niños de la muestra total, tiene 0.8 años de diferencia entre su ED y ECA. Este valor es más estable que el rango ya que se basa en los casos intermedios y no en valores extremos.

Valores más frecuentes de la variable dependiente.

Del análisis general de los valores de la variable dependiente se desprende que son mucho más frecuentes las diferencias positivas que las negativas. Lo que significa que en la mayoría de los 165 casos, en la diferencia entre ED y ECA, la ED resultó ser mayor que la ECA (Tabla N° 9).

Tabla N° 9 Frecuencia y Porcentaje de la Diferencia entre ED y ECA.

Diferencia entre ED y ECA (v. Dependiente)	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
-0.8	1	0.61	1	0.61
-0.4	2	1.21	3	1.82
-0.3	1	0.61	4	2.42
-0.2	1	0.61	5	3.03
0.1	5	3.03	10	6.06
0.2	2	1.21	12	7.27
0.3	5	3.03	17	10.30
0.4	11	6.67	28	16.97
0.5	8	4.85	36	21.82
0.6	8	4.85	44	26.67
0.7	10	6.06	54	32.73
0.8	17	10.30	71	43.03
0.9	13	7.88	84	50.91
1	13	7.88	97	58.79
1.1	7	4.24	104	63.03
1.2	7	4.24	111	67.27
1.3	10	6.06	121	73.33
1.4	6	3.64	127	76.97
1.5	8	4.85	135	81.82
1.6	10	6.06	145	87.88
1.7	4	2.42	149	90.30
1.8	5	3.03	154	93.33
1.9	4	2.42	158	95.76
2	3	1.82	161	97.58
2.1	1	0.61	162	98.18
2.3	2	1.21	164	99.39
2.4	1	0.61	165	100.00

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

La diferencia entre ED y ECA más frecuente fue de 0.8 años (17 casos), seguidas por las diferencias de 0.9 y 1 año (13 casos cada una) (Tabla N° 9).

De los 17 casos con variable dependiente de 0.8 años, sólo dos corresponden a niños obesos y los 15 restantes a niños eutróficos. De los 13 niños con variable dependiente de 0.9 años, uno sólo corresponde a un niño obeso y los 12 restantes son niños eutróficos. Finalmente de los 13 niños con variable dependiente de un año, dos son niños obesos y 11 corresponden a niños eutróficos (Tabla N° 10). El alto número en los eutróficos en estos resultados se debe básicamente a que están en mayor número.

Tabla N° 10. Comparación entre obesos y eutróficos, de los valores más frecuente de la Diferencia entre ED y ECA.

Promedio de la diferencia entre ED y ECA (años)	Obesos	Eutróficos	Total
0.8	2	15	17
0.9	1	12	13
1	2	11	13

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

Los valores más bajos de la variable dependiente.

Sólo en cinco casos la diferencia entre ED y ECA resultó ser negativa. Un niño con -0.2, un niño con -0.3, dos niños con -0.4 y un niño con -0.8 años de diferencia. En estos niños la ED resultó ser inferior a su ECA. Al revisar las fichas clínicas comprobamos que corresponden a cuatro niños eutróficos (dos mujeres y dos hombres) y una niña obesa. Todos ellos fueron niños de edad gestacional normal, en el rango entre 40 y 38 semanas, con peso y talla normal al nacer y con estatura actual normal para su edad. Tampoco existe entre ellos antecedentes familiares de descendencia de pueblos originarios o descendencia extranjeras (Tabla N° 11).

Tabla Nº 11. Algunas características de los niños con los valores más bajos de la Diferencia entre ED y ECA.

Promedio de la diferencia entre ED y ECA (años)	Grupo	sexo	ECA (Años)	ED (Años)	Edad Gestacional (semanas)	Talla Actual cm	Peso al nacer gr	Talla al nacer cm	Apellidos y NºCasos
-0.2	Obeso	Fem.	7.8	7.6	39	123	3640	51	Catalán Vallejos 154
-0.4	Eutrof	Masc.	5.1	4.7	40	106	3300	52	Moya Rivera 38
-0.3	Eutrof	Fem.	7.9	7.6	38	116.8	3190	50	Osandón Morales 84
-0.4	Eutrof	Masc.	7.7	7.3	40	124.5	3850	50	Torres Parra 34
-0.8	Eutrof	Fem.	5.0	4.2	38	108.4	2290	46	Bustos Figueroa 104

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

Los valores más altos de la variable dependiente.

Por otro lado los niños que tuvieron las diferencias más grandes entre ED y ECA corresponden a los valores más altos de la tabla. Un niño con 2.0, uno con 2.1, dos niños con 2.3, y un niño con 2.4 años de diferencia. Al revisar sus fichas clínicas encontramos que todos ellos fueron niños de edad gestacional normal, en el rango entre 40 y 37.5 semanas, con peso y talla normal al nacer y con estatura actual normal para su edad. Tampoco existe entre ellos antecedentes familiares de descendencia de pueblos originarios o descendencia extranjeras (Tabla Nº 12).

Tabla Nº 12 Algunas características de los niños con los valores más altos de la Diferencia entre ED y ECA.

Promedio de la diferencia entre ED y ECA (años)	Grupo	Sexo	ECA (Años)	ED (Años)	Edad Gestacional (semanas)	Talla Actual cm	Talla al nacer cm.	Peso al nacer gr.	Apellidos y Nº Casos
2.0	Eutrof	Fem.	5.0	7.0	40	111.2	52	3.680	Arroyo Gutiérrez 145
2.1	Eutrof	Masc.	5.4	7.5	37.5	118.5	49	2.680	Hernández Arriagada30
2.3	Obeso	Fem.	5.0	7.3	39	108	52	3.500	Martinez Godoy 64
2.3	Eutrof	Fem.	6.2	8.5	38	120.9	52	3.390	Romero Parra 163
2.4	Eutrof	Masc.	5.2	7.6	40	117	49	2.890	Flores Recabal 20

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

Llama la atención en esta parte del análisis que en ambos grupos, el de los valores más bajos de la variable dependiente como el de los valores más altos, estén constituidos por igual proporción de eutróficos y obesos e igual proporción de hombres y mujeres (tres mujeres y dos hombres).

Por otro lado se observa una marcada tendencia a obtener los valores más altos de la variable dependiente, en el grupo etéreo de menor edad, es decir en el grupo de cinco años de ECA. De la misma forma los valores más bajos, los negativos, se registran más frecuentes en los niños de mayor edad, es decir siete años. Esta diferencia puede ser explicada por la gran variabilidad individual donde influyen también patrones genéticos. (105-106-107-108-109-110-111).

Se observa que a medida que se incrementa en ECA, la diferencia con la ED se va acortando. Ambas edades se van acercando a medida que el niño va teniendo más EC.

Comparación de variable dependiente por grupo. (Obesos- Eutróficos)

En la primera etapa de la investigación, aplicando Test T student sin pareo, la variable dependiente (diferencia entre ED y ECA) en el grupo de niños obesos, fue mayor (1.15 años) que en el grupo de niños eutróficos (0.92 años). Diferencia que fue significativa al 2 %. (Tabla N° 13)

Tabla N° 13 Comparación por grupo, de la Diferencia entre ED y ECA, antes del emparejamiento.

Grupo	N	Promedio de la diferencia entre ED y ECA (años)	Desviación Estandar	T- test	p
Obesos	45	1.15	0.59	2.31	*0.02
Eutróficos	120	0.92	0.54		
Total	165				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010.($p < 0.05$)

Tabla N° 14: Comparación entre obesos y eutróficos mediante test T Student, de la Diferencia entre ED y ECA, post emparejamiento.

Grupo	N	Diferencia entre ED y ECA (años)	Desviacion Estandar	T-test	p
Obesos	34	1.16	0.59	1.87	*0.06
Eutroficos	34	0.88	0.64		
Total	68				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010(p<0.05)

Pero al hacer luego, el emparejamiento (Tabla N° 14) con puntajes de propensión, se visualiza muy claramente el gran impacto del emparejamiento para evaluar la influencia de la OE en la diferencia entre ED y ECA, si bien es cierto que la significancia baja de un 2% a un 6%, este último valor no deja duda que es sólo la OE la responsable de la diferencia observada entre ED y ECA.

Comparación por género.

Al comparar el comportamiento de la variable dependiente por géneros en el total de la muestra, se observa que no hay diferencia significativa antes del emparejamiento. (p< 0.48) (Tabla N° 15)

Tabla Nº 15 Comparacion entre hombre y mujeres, de la Diferencia entre ED y ECA en la muestra total, antes del emparejamiento.

	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	T- test	p
hombres	86	1.01	0.54	0.7	0.48
mujeres	79	0.95	0.59		
Total	165				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010.(p<0.05)

En el grupo obesos, al comparar la variable dependiente entre hombres (1.27 años) y mujeres (1 año),antes del emparejamiento, se observó una diferencia a favor de los hombres obesos, que no fue significativa (p< 0.13).(Tabla Nº 16)

Del mismo modo, en el grupo de los eutróficos, al comparar la variable dependiente entre hombres (0.91 años) y mujeres (0.93 años),antes del emparejamiento, se observó una diferencia esta vez a favor de la mujeres eutróficas, que no fue ignificativa (p<0.85) (Tabla Nº 17).

Tabla Nº 16. Comparación en el grupo de obesos entre hombres y mujeres, de la Diferencia entre ED y ECA, antes del emparejamiento.

Obesos	N	Promedio de la diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo	T- test	p
Hombres	24	1.27	0.50	0.1	2.0	1.52	0.13
Mujeres	21	1.0	0.65	-0.2	2.3		
Total	45						

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010(p<0.05).

Tabla N° 17. Comparación en el grupo de eutróficos entre hombres y mujeres, de la Diferencia entre ED y ECA, antes del emparejamiento .

Eutróficos	N	Promedio de la diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo	T-test	p
Hombres	62	0.91	0.52	-0.4	2.4	0.18	0.85
Mujeres	58	0.93	0.57	-0.8	2.3		
Total	120						

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010 (p<0.05).

Comparación de la variable dependiente entre hombres obesos y eutróficos.

Al comparar el comportamiento de la diferencia entre ED y ECA (variable dependiente) por grupo entre los hombres, hubo una diferencia a favor de los obesos, y esta fue altamente significativa (p< 0.005) previo al emparejamiento. (TablaN° 18)

Tabla: N° 18 Comparación entre hombres obesos y eutróficos de la Diferencia entre ED y ECA, antes del emparejamiento .

Hombres	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	T-test	p
Obesos	24	1.27	0.50	2.87	*0.005
Eutróficos	62	0.91	0.52		
Total	86				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010.(p<0.05)

Sin embargo al hacer la comparación con puntajes de propensión esta diferencia significativa fue anulada completamente.

Nótese el gran impacto del emparejamiento en este caso en los hombres, al comparar la diferencia entre ED y ECA (variable dependiente) entre grupo de eutróficos y obesos: en una primera etapa sin emparejamiento, resultó una diferencia altamente significativa ($p < 0.005$), y post emparejamiento esta diferencia fue no significativa ($p < 0.10$). (Tabla N° 18 y Tabla N°19).

Tabla: N° 19 Comparación entre hombres obesos y eutróficos de la Diferencia entre ED y ECA, post emparejamiento .

Hombres	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	T- test	p
OBESOS	18	1.23	0.54	1.68	0.10
EUTROFICOS	18	0.94	0.50		
Total	36				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010. ($p < 0.05$)

Comparacion de la variable dependiente entre mujeres obesas y eutróficas.

Tabla N°20 Comparación entre mujeres obesas y eutróficas de la Diferencia entre ED y ECA, antes del emparejamiento.

Mujeres	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	T-test	p
Obesas	21	1.0	0.65	0.49	0.60
Eutróficas	58	0.93	0.57		
Total	79				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010.(p<0.05)

De la misma manera al comparar la variable dependiente por grupo entre las mujeres, hubo una diferencia a favor de las obesas, pero ésta no fue significativa antes ni despues del emparejamiento (TablaN°20 y 21).

Tabla N° 21 Comparación entre mujeres obesas y eutróficas de la Diferencia entre ED y ECA, post emparejamiento

Mujeres	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	T-test	p
OBESAS	16	1.06	0.64	1.04	0.3
EUTROFICAS	16	0.80	0.77		
Total	32				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010. (p<0.05)

En el análisis de los valores de la variable dependiente en la muestra total, según grupo etareo, podemos observar que éstas tienden a ser mayores en el grupo etareo de menor edad cronológica, (cinco años) tanto en hombres como en mujeres. Esta diferencia no fue significativa previa ni post emparejamiento (Tabla N° 22 y 23).

Tabla N° 22 Comparación según grupo etareo y género, de la Diferencia entre ED y ECA, previo a emparejamiento.

	HOMBRES			MUJERES		
	N	D.E	Promedio Diferencia entre ED y ECA	N	D.E	Promedio Diferencia entre ED y ECA
EDADES años						
5	22	0.66	1.18	19	0.75	1.20
6	38	0.45	1.0	30	0.48	1.04
7	25	0.53	0.87	30	0.49	0.71
TOTAL	85			79		

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción 2010.(p<0.05)

Tabla Nº 23 Comparación según grupo y edad de la Diferencia entre ED y ECA post emparejamiento,

	EUTRÓFICOS		OBESOS	
	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA
EDADES años				
5	13	1.10	10	1.41
6	13	0.87	16	1.06
7	8	0.53	8	1.03
TOTAL	34		34	

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción 2010.(p<0.05)

Después del PSM al comparar la diferencia de la variable dependiente, en el grupo de obesos, entre hombres y mujeres ésta no fue significativa, (Tablas N° 24 y 25) como tampoco entre mujeres obesas y eutróficas. (Tabla N°18 y19)

Tabla N° 24

Comparación entre hombres y mujeres obesos de la Diferencia entre ED y ECA, antes del emparejamiento.

Obesos	N	Promedio de la diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandard	T-test	p
Hombres	24	1.27	0.50	1.52	0.13
Mujeres	21	1.0	0.65		
Total	45				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción 2010, $p < 0.05$

Tabla Nº 25

Comparación entre hombres y mujeres obesos de la Diferencia entre ED y ECA, post emparejamiento

Obesos (as)	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA	Desviación Estandar	T- test	p
HOMBRES	18	1.23	0.64	0.84	0.40
MUJERES	16	1.06	0.54		
Total	34				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción 2010.(p<0.05)

Análisis del Primer molar definitivo .

Unos de los objetivos de esta investigación fue observar si existía alguna diferencia en el grado de calcificación del primer molar definitivo en los niños de seis años, entre obesos y eutróficos. Utilizando la clasificación de grados de calcificación de Demirjian, se analizaron en una primera etapa, los primeros molares mandibulares izquierdos del total de la muestra. Se encontraron nueve primeros molares (siete en hombres y dos en mujeres) en etapa E de Demirjian, 79 primeros molares (45 en hombres y 34 en mujeres) en etapa F y 77 primeros molares (34 en hombres y 43 en mujeres) en etapa G de Demirjian (Tabla N° 26).

Tabla N°26 Grado de calcificación del primer molar definitivo en niños de seis años obesos y eutróficos.

Etapas calcificación Demirjian del 1º molar definitivo izquierdo mandibular	Hombres	Mujeres	Total	%
E	7	2	9	5.5
F	45	34	79	47.8
G	34	43	77	46.7
Total	86	79	165	100.0

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción

Se observa un mayor porcentaje en las etapas F y G (94.5 % en total), esto significa que a los seis años un 94.5 % de los primeros molares definitivos mandibulares izquierdo, se encuentran con la corona completamente calcificada y las raíces con dos tercios o completamente calcificadas .

En el grupo de los 34 obesos y 34 eutróficos para el emparejamiento, las etapas más frecuentes fueron la F con un total de 37 primeros molares (17 en obesos y 20 en eutróficos) y la etapa G de Demirjian con un total de 26 primeros molares (15 en obesos y 11 en eutróficos). Hay que destacar que del total de 68 primeros molares (34 eutróficos y 34 obesos) se trabajó solamente con aquellos en etapas F y G, se descartaron cinco molares en etapas E, resultando por esta razón un total de 63 molares para el emparejamiento. (Tabla N° 27).

Primero, para poder seguir trabajando indistintamente con todos los molares en etapa F y G de Demirjian, tanto en el grupo de obesos como eutróficos, y en hombres y mujeres, se averiguó si existía diferencias significativas entre estas etapas.

Tabla N° 27 Comparación post emparejamiento de la diferencia entre ED y ECA en primeros molares mandibulares izquierdos, en etapas F y G de Demirjian, entre hombres eutróficos de seis años.

Etapas Demirjian Hombres Eutróficos	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA del 1º molar	Desviación Estandar	T- test	p
Etapa F	13	0.96	0.54	0.28	0.7
Etapa G	4	0.87	0.48		
Total	17				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción,2010.(p<0.05)

No hubo diferencias significativas al comparar la diferencia entre ED y ECA (variable dependiente) en los primeros molares inferiores izquierdos en etapas F y G de calcificación, en hombres de seis años obesos y eutróficos. (Tablas N° 27 y 28)

Tabla N°28 Comparación post emparejamiento de la diferencia entre ED y ECA en primeros molares mandibulares izquierdos, en etapas F y G de Demirjian, en hombres obesos de seis años.

Etapas Demirjian Hombres Obesos	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA del 1º molar	Desviación Estandar	T- test	p
Etapas F	8	1.03	0.60	1.7	0.11
Etapas G	8	1.4	0.40		
Total	16				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción,2010.(p<0.05)

Por lo tanto que se puede concluir que en los hombres tanto eutróficos como obesos, los primeros molares definitivos inferiores izquierdos, se encuentran en etapas de calcificación dentaria sin diferencias significativas entre ellas. Por lo que se pueden tomar como un conjunto de primeros molares en general .

Por otro lado en la mujeres se realizó la misma metodología, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla Nº 29. Comparación post emparejamiento de la diferencia entre ED y ECA en primeros molares mandibulares izquierdos, en etapas F y G de Demirjian, en mujeres eutróficas de seis años.

Etapas Demirjian Mujeres Eutróficas	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA del 1º molar	Desviación Estandar	T- test	p
Etapa F	7	0.95	0.69	0	1
Etapa G	7	0.95	0.69		
Total	14				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción,2010.(p<0.05)

Tabla Nº 30. Comparación post emparejamiento de la diferencia entre ED y ECA en primeros molares mandibulares izquierdos, en etapas F y G de Demirjian, en mujeres obesas de seis años.

Etapas Demirjian Mujeres Obesas	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA del 1º molar	Desviación Estandar	T- test	p
Etapa F	9	1.23	0.58	1.18	0.25
Etapa G	7	0.85	0.70		
Total	16				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción,2010.(p<0.05)

De la misma forma también con el grupo de mujeres se puede concluir que en las ellas, tanto en eutróficas como en obesas, los primeros molares definitivos inferiores izquierdos, se encuentran en etapas de calcificación dentaria sin diferencias significativas entre ellas. Por lo que se pueden tomar como un conjunto de primeros molares en general .

Tabla Nº 31. Comparación post emparejamiento de la diferencia entre ED y ECA en primeros molares mandibulares izquierdos, entre obesos y eutróficos de seis años.

NIÑOS de 6 años	N	Promedio Diferencia entre ED y ECA del 1º molar	Desviación Estandar	T- test	p
OBESOS	32	0.94	0.58	1.44	0.15
EUTRÓFICOS	31	1.16	0.59		
Total	63				

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción,2010.(p<0.05)

No se encontraron diferencia significativas al comparar por emparejamiento, el promedio de la diferencia entre ED y ECA en los 1º molares inferiores izquierdos, entre los niños eutróficos y obesos.

Analisis del comportamiento de la ED y ECA.

La ED y la ECA son los componentes de la variable dependiente de este estudio. De nuestras observaciones se desprenden algunas características de ellas que se describe a continuación.

De una cantidad total de 165 niños, el promedio de ECA fue seis años y medio años con un mínimo de cinco y un máximo de 7.9 años. El promedio de la ED fue de siete años y medio con un mínimo de 4.2 y un máximo de 9.4 años (Tabla N° 32).

Tabla N° 32. Promedio y Desviacion Estandar de ECA y ED en la muestra total.

Variable	N	Promedio	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo
ECA	165	6.52	0.79	5.0	7.9
ED	165	7.51	0.77	4.2	9.4

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

En los 165 niños estudiados, al comparar los valores máximos de ED y ECA observamos que el valor de la ED (9.4 años) es 1.5 años mayor al valor de la ECA, a favor de la ED (7.9 años), sin embargo al comparar los valores mínimos (4.5 y 4.2 años) no sucede lo mismo, estos tienden a ser muy similares observándose una diferencia negativa de - 0.3 años a favor de la ECA. Es decir, en los rangos mayores de ECA, la ED tiende a ser mayor, pero a medida que disminuye la ECA se observa menos diferencia con la ED. También al comparar el valor de la diferencia entre máximo y mínimo en ED y ECA, este valor resultó mayor en los valores de ED (5.2 años) que en ECA (3.4 años). Esta aparente sobre estimación de la ED no es atribuible al método Dermijian, ya que éste ha sido empleado en diferentes poblaciones y los equivalentes de ED del método, según sus autores, pueden ser válidos en diferentes grupos poblacionales. ⁽¹⁰³⁾

El comportamiento de la ECA y la ED fue similar entre hombres y mujeres. Se observa en los hombres, que el valor máximo de ED es 1.4 años mayor que el valor máximo de ECA. En las mujeres el valor máximo de ED es dos años mayor que el valor máximo de ECA. Sin embargo los valores mínimos son bastante parecidos y no alcanza a un año de diferencia entre el valor máximo y mínimo en ambos grupos, pero con la diferencia que en los valores mínimos la ECA es mayor que la ED, tanto en hombres como en mujeres (Tabla N° 33 y 34).

Tabla N° 33. Promedio y Desviación Estándar de ECA y ED en hombres.

Variable	N Hombres	Promedio	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo
ECA	86	6.44	0.78	5.00	7.90
ED	86	7.47	0.79	4.70	9.30

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

Tabla N° 34. Promedio y Desviación Estándar de ECA y ED en mujeres.

Variable	N Mujeres	Promedio	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo
ECA	79	6.60	0.80	5.00	7.90
ED	79	7.55	0.74	4.20	9.40

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

Edad Dental (Demirjian).

En el análisis de toda la muestra (N= 165) se puede observar que el valor máximo de ED fue de 9.4 años y el mínimo de 4.2 años.

Desde el valor máximo de la variable ED (9.4 años) al valor mínimo (4.2 años) existe un rango de 5.2 años. En este rango de 5.2 años los niños se distribuyeron, concentrándose el 75% entre los valores 7.9 y 7.1 años, encontrándose la media en el valor 7.5 años. Sólo un 25% de los niños tuvo una ED superior a 7.9 años y bajo 7.1 años (Tabla Nº 35).

Tabla Nº 35 Frecuencia y porcentaje de ED .

Edad dental	Acumulado		Acumulado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
4.2	1	0.61	1	0.61
4.7	1	0.61	2	1.21
5.7	1	0.61	3	1.82
5.8	1	0.61	4	2.42
5.9	1	0.61	5	3.03
6.1	2	1.21	7	4.24
6.2	4	2.42	11	6.67
6.4	1	0.61	12	7.27
6.5	6	3.64	18	10.91
6.6	4	2.42	22	13.33
6.7	1	0.61	23	13.94
6.8	8	4.85	31	18.79
6.9	2	1.21	33	20.00
7	6	3.64	39	23.64
7.1	2	1.21	41	24.85
7.2	2	1.21	43	26.06
7.3	7	4.24	50	30.30
7.4	13	7.88	63	38.18
7.5	21	12.73	84	50.91
7.6	12	7.27	96	58.18
7.7	13	7.88	109	66.06
7.8	10	6.06	119	72.12
7.9	5	3.03	124	75.15
8	3	1.82	127	76.97
8.1	7	4.24	134	81.21
8.2	6	3.64	140	84.85
8.3	5	3.03	145	87.88
8.4	1	0.61	146	88.48
8.5	7	4.24	153	92.73
8.6	6	3.64	159	96.36
8.8	3	1.82	162	98.18
9	1	0.61	163	98.79
9.3	1	0.61	164	99.39
9.4	1	0.61	165	100.00

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

El valor más frecuente de ED fue 7.5 años con 21 casos, seguido de 7.4 y 7.7 años con 13 casos cada uno.

Los resultados de esta primera etapa, sin pareo, comprobaron hasta aquí, dos de las hipótesis planteadas en esta investigación:

- 1.- La OE está relacionada directamente con el aumento de la ED.
- 2.- En niños (as) obesos de cinco a siete años, la diferencia entre ED y ECA es mayor que en los niños eutróficos de la misma edad.

Si bien es cierto que, una significación del dos por ciento, es bastante satisfactoria, (Tabla N° 13) hay que advertir que en este resultado están interviniendo otras variables y no sólo la presencia de OE. Por lo tanto para asegurarnos que sólo la OE es la única variable que provoca esta diferencia significativa, en una segunda etapa se aplicó una prueba multivariada, insesgada, el PSM.

3. b.- Segunda Etapa: Emparejamiento por Puntajes de Propensión (Propensity Score Matching. (PSM))^(101, 102,103)

De la misma forma que la variable dependiente de este estudio, otras variables que participaron en el emparejamiento se compararon antes y después del emparejamiento. Las diferencias observadas entre ambos grupos se pueden apreciar en las Tablas N° 36 y 37.

Tabla Nº 36 Comparación entre obesos y eutróficos de algunas variables, previo al emparejamiento.

Variable	Obesos N= 45		Eutróficos N= 120		Comparaciones	
	Promedio	D.E	Promedio	D.E	Test-Student	Dif. Estand %
Sexo : Hombre	0.533	0.504	0.517	0.532	0.19	3.3
Edad	6.02	0.814	6.16	0.754	-1.09	-18.6
Peso Nacimiento	3440.7	467.0	3287.8	534.9	0.09	30.4
Talla Nacimiento	50.7	2.2	50.2	2.6	1.09	35.5
Peso Actual	27.6	5.2	22.2	3.1	6.5 *	126.1
Talla Actual	117.4	7.4	118.6	5.9	-1.0	17.9
Escuela Municipal	0.69	0.47	0.59	0.49	1.14	20.8
Escuela Particular	0.29	0.46	0.40	0.49	-1.32	-22.9
Numero hermanos	1.02	0.92	1.22	1.01	-1.13	-20.6
Hermanos Obesos	0.39	0.49	0.26	0.94	1.33	27.6
Nº integrantes fam	4.1	1.1	4.4	1.4	- 1.37	29.0
Familia Biparental	0.69	0.47	0.76	0.43	-0.98	-15.5
Educación Madre	11.5	3.6	10.9	3.0	1.08	18.2
Educación Padre	11.3	3.6	11.1	2.9	0.57	6.1
Madre Trabaja	0.38	0.49	0.33	0.47	0.53	10.4
Vivienda Propia	0.58	0.50	0.68	0.47	-1.16	-20.8
Ptje. Propensión	0.37	0.23	0.24	0.11	3.7 **	77.8

Fuente: Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010 (p< 0,05)

Es necesario aclarar que para apreciar mejor el grado de impacto que provocó la aplicación del PSM en cada variable, fue necesario convertir los resultados de cada una de ellas, en porcentajes. Esto se realizó haciendo la Diferencia Estandarizada Porcentual (DEP), que permitió finalmente comparar las diferencias pre y post emparejamiento, en porcentajes, lo que aclaró enormemente el concepto e hizo más concreta las diferencia del pre y el post pareo.

La DEP es la diferencia entre los promedios como un porcentaje de la desviación estandar promedio; $100 (X_{ob} - X_{eu}) / \sqrt{ (\sigma_{ob}^2 + \sigma_{eu}^2) / 2}$, en que para cada una de las variables X_{ob} y X_{eu} son las medias muestrales en los grupos obesos y eutróficos y las σ_{ob}^2 y σ_{eu}^2 son las correspondientes varianzas. Fórmula:

Diferencia Estandarizada porcentual:

$$D.E.P = \frac{100 \cdot (\bar{X}_o - \bar{X}_e)}{\sqrt{\frac{\sigma_o^2 + \sigma_e^2}{2}}}$$

En las tablas N° 21 y 22, las cuatro primeras columnas contienen el promedio y la DE de cada variable. Las últimas dos columnas contienen los datos estadísticos que fueron utilizados para comparar los grupos, estos fueron el T-student y la DEP. La observación de los porcentajes en que se expresan las diferencias porcentuales estandarizadas hizo más comprensibles las comparaciones que observando solamente los test T student. Basados en estos datos estadísticos, pudimos observar que la D.E.P de las 17 variables observables que participaron en el emparejamiento, después de la aplicación del P.S M, variaron de la siguiente manera: tres bajaron a valor cero, ocho disminuyeron y seis aumentaron (Tabla N° 37).

Las variables con mayor diferencia inicial entre el grupo de los obesos y los eutróficos fueron: el peso actual y el puntaje de propensión.

Tabla N° 37. Comparación entre obesos y eutróficos de algunas variables, después del emparejamiento.

Variable	Obesos N= 34		Eutróficos N= 34		Comparaciones	
	Promedio	D.E	Promedio	D.E	Test-Student	Dif. Estand %
Sexo : Hombre	0.533	0.51	0.53	0.51	0.0	0
Edad	5.97	0.73	5.89	0.77	0.42	10.2
Peso Nacimiento	344.7	512.9	3225.6	504.0	1.78 *	43.1
Talla Nacimiento	50.7	2.4	50.3	2.6	0.58	16.0
Peso Actual	27.0	4.8	21.7	3.2	5.35***	129.2
Talla Actual	116.95	7.29	116.97	6.41	-0.08	-1.7
Escuela Municipal	0.71	0.46	0.62	0.49	0.76	18.7
Escuela Particular	0.26	0.45	0.38	0.49	-1.03	-22.5
Numero hermanos	0.97	0.8	1.29	1.06	-1.40	-34.0
Hermanos Obesos	0.43	0.51	0.33	0.48	0.73	20.2
Nº integrantes fam	4.0	1.12	4.35	1.59	-1.05	-25.4
Familia Biparental	0.71	0.46	0.73	0.45	-0.27	-4.3
Educación Madre	11.2	3.9	11.2	3.1	0	0
Educación Padre	11.2	3.7	10.3	3.0	1.02	26.7
Madre Trabaja	0.35	0.49	0.41	0.50	0.49	-12.1
Vivienda Propia	0.56	0.50	0.76	0.43	-1.81*	-42.6
Ptje. Propensión	0.29	0.14	0.29	0.14	0	0

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010(p<0.05)

La tabla N° 36, al igual que la N° 37, contienen las DS y promedios de cada una de las variables en las cuatro primeras columnas. La diferencia con la tabla N° 37 es que en la última columna donde se ubican las comparaciones con T-test y DEP, ahora están los valores que se obtuvieron después del

emparejamiento entre los 34 niños obesos con los 34 niños “clones” eutróficos. Es notable, en algunas variables observar como disminuyó el valor.

La gran contribución del emparejamiento fue reducir las diferencias iniciales entre los niños obesos y eutróficos en cada una de las 17 variables observables que participaron en él. Los grupos en general antes de emparejamiento, eran distintos en un 77.8 %, expresado en la variable “puntaje de propensión”, pero después del emparejamiento son idénticos. Otro ejemplo, la variable “educación de la madre” era distinta entre ambos grupos, antes de emparejamiento en un 18.2%, después del P.S.M queda reducida a 0. Eso significa que los grupos después del emparejamiento, con respecto a esa variable son idénticos

Debemos recalcar que no se utilizó el modelo de PSM para inferir valores concernientes a los niños de ambos grupos. Lo que se hizo fue encontrar el puntaje de propensión con el que se realizó el emparejamiento o matching entre los 34 niños eutróficos con los 34 obesos. Entonces calcular un modelo de PSM con muchas variables, no es un problema serio.

Esta estrategia contemporánea de evaluación no-experimental permitió corregir el sesgo de selección que se observó en la primera etapa de la investigación. Resultó muy eficiente para emparejar multidimensionalmente, mediante combinación simultánea, la gran cantidad de variables observables presentes en este estudio.

El emparejamiento permitió que algunas variables potencialmente confusas fueran similares en los grupos a comparar. Así se pudo emparejar a 34 casos del grupo tratamiento con 34 casos del grupo control. Estos fueron iguales en sexo, edad, y características sociodemográficas, culturales, nutricionales etc. Esto permitió reducir el efecto de estas variables en la asociación de la variable dependiente que se está investigando.

Observamos que del total de 17 variables que participaron en el emparejamiento (Tablas N° 36 y 37), en ocho de ellas se redujo del valor de la DEP, después del emparejamiento. Tres de las variables: la variable sexo hombre, la variable educación de la madre y la variable puntaje de propensión, llegaron al valor 0 de la DEP, después del emparejamiento. Así como también hubo seis variables que aumentaron su valor después del emparejamiento.

ANÁLISIS DE LAS COVARIABLES Y PERFILES EMPÍRICOS DE LA MUESTRA

▪ **Covariable Antecedentes socio-demográficos y socio- económicos**

Estos resultados emanan de las respuestas entregadas por los padres de los menores en el momento de responder la ficha general de la investigación. (AnexoN° 9)

▪ **Pertenencia grupos Fonasa:**

Al realizarse esta investigación en un Cefsam del servicio de salud era esperable que la estratificación socio – económica fuera de la manera que resultó. Del total de la muestra (165) un 72% fue Fonasa del Grupo A y B, lo que corresponde al quintil más pobre de la población donde el estado subsidia el 100% de la atención. Un 25% del grupo C y D de Fonasa cuyo ingreso imponible mensual es mayor y el estado subsidia un 90 y 80 % de su atención respectivamente. (Tabla N° 38)

Tabla Nº 38 Pertenencia a Grupos Fonasa de la Muestra .

Grupo Fonasa	N	%
Grupo A y B	118	72
Grupo C y D	41	25
Otros	6	3
Total	165	100

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010

▪ **Covariable Dimensiones contextuales de las familias.**

Observamos, a través de las respuesta de la ficha general, que los niños eutróficos asisten significativamente más al dentista, comen más a menudo en sus casas que en el colegio y que sus madres, por no tener trabajos fuera del hogar, están a cargo de su cuidado y de cocinar para ellos.

También observamos en estos resultados, que es significativamente mayor la cantidad de niños obesos que no come legumbres. Así como también este grupo de niños obesos son los que significativamente más ingieren bebidas gaseosas y golosinas por semana (Tabla Nº 39).

Tabla N° 39 Comparación entre obesos y eutróficos de algunas Covariables de dimensiones contextuales.

VARIABLE	OBESOS %	EUTROFICOS %	p
Uso chupete	48.9	68.3	<0.058*
Visita dentista	68.9	89.1	<0.009*
Madre cuida niño	53.3	70.8	< 0.03*
Come casa	82.2	98.3	<0.008*
Come escuela	22.2	40.8	<0.002*
Cocina mamá	62.2	80.0	<0.018*
No come legumbres	26.7	12.5	<0.057*
Golosinas +3 veces por semana	71.1	45.8	<0.003*
Gaseosas + 3 veces por semana	57.8	31.7	<0.002*

Fuente : Procesamiento computacional de datos propios Universidad de Concepción, 2010(p<0.05)

V.- DISCUSIÓN.

V.- DISCUSIÓN

En la presente tesis se investigó la relación de la OE con la ED en niños obesos de cinco a siete años de la ciudad de Concepción, Chile.

Con los resultados encontrados, se pudo establecer que existe una relación directa entre OE y ED, sin embargo, esa interacción no está totalmente clara.

Sin duda que la discusión se dificulta por la escasa cantidad de investigaciones que relacionan la malnutrición por exceso y la ED.

También por que la mayoría de las investigaciones citadas y que tocan aspectos similares, se efectuaron en poblaciones de niños con malnutrición por déficit y utilizando diseños observacionales sin puntajes de propensión.

En la bibliografía revisada encontramos a Espina de Ferreira y colaboradores ⁽¹⁰⁵⁾ que realizaron una investigación muy similar a ésta, con la diferencia que trabajaron con la relación entre ED y desnutrición por déficit y exceso, con el propósito de determinar si las alteraciones en los valores de peso y talla afectan el cálculo de la ED y esquelética en niños escolares en Maracaibo, Estado Zulia. Ellos trabajaron con una muestra de 60 niños divididos en dos grupos: un grupo experimental conformado por 15 niños con desnutrición por déficit y 15 niños obesos. Otro grupo control conformado por 30 niños con talla y peso acordes a su EC y sexo (eutróficos).

Coincide con los hallazgos de esta investigación ya que se obtuvo un promedio de ED mayor que la EC en el total de la muestra.

Los resultados obtenidos indicaron que se observó un posible efecto del estado nutricional sobre la ED ya que ésta, en el grupo de niños con indicadores antropométricos de desnutrición, resultó ser 1,52 años en promedio menor a la del grupo de control y 0,35 años menor al compararla con el

promedio de la ED obtenida en los niños obesos. Llama la atención en estas comparaciones que la diferencia de la ED de los niños desnutridos sea mayor con los eutróficos que con los niños obesos. Esto, indirectamente estaría señalando que la ED de los niños obesos del estudio, era menor que la de los eutróficos, lo que indica una relación de la ED con la obesidad opuesta a la que se plantea en esta investigación.

También se comprobó que la EO es afectada por el estado nutricional, ya que la EO en los niños con indicadores antropométricos de bajo peso fue de 1.72 y 2.05 años en promedio menor que en los niños del GC y en los niños obesos. Habría que destacar que en esta investigación, el análisis estadístico fue sencillo ya que se aplicó una prueba Test de Student, coeficiente de correlación de Pearson, y pruebas de regresión lineal. No se realizó emparejamiento. Sin duda que de haberlo aplicado podría haber sido un excelente parámetro para comparar los resultados de esta investigación. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la EO ni en la ED, en el grupo de niños obesos, con respecto al grupo de niños control. Sin embargo, se encontró una tendencia en la EO a ser mayor, así como una tendencia de la ED a ser menor, en el grupo de niños obesos con respecto al grupo de niños control. Esto último difiere de lo encontrado en nuestra investigación.

Se sabe que la desnutrición por déficit, al estar disminuido el aporte de nutrientes y minerales, es una de las causas de índole general que puede provocar retraso en la erupción dentaria lo que puede provocar anomalías de posición que rompen con el equilibrio dentario. Si bien en la erupción de los dientes temporales y permanentes no es posible dar fechas precisas, puesto que es normal una gran variabilidad de acuerdo con las razas, clima y otros factores, es útil tener siempre presente la edad promedio para determinar si hay adelantos o retrasos ⁽¹⁰⁶⁻¹⁰⁷⁾. Lo que hemos observado en esta investigación, es que al parecer hay una tendencia a un adelantamiento en la calcificación y brote dentario en los niños obesos. Si bien no está del todo

demostrada se establece, al igual que en otras investigaciones, que los estados nutricionales influyen en la calcificación y erupción dentaria. También existen cuadros de OE acompañados de malnutrición y bajos aportes nutricionales, en los que el aporte de minerales a los dientes y otras estructuras duras están seriamente disminuidos, por lo que se observa un retardo en la calcificación ósea y dentaria al igual que en un cuadro de desnutrición por déficit (106-107-108-109).

Esto podría explicar uno de los cinco casos (caso N°154) de esta investigación, en que a pesar de tratarse de una niña obesa, la variable dependiente resultó negativa, es decir su ED fue menor que su ECA. Por este motivo es que una de las recomendaciones que emanan de esta investigación es que en los centros de salud, el enfoque de la actitud, frecuencia y edades de citación en el ámbito de la prevención y vigilancia odontológica frente a los niños obesos, sea distinto al que reciben los niños eutróficos.

Edad dental.

La ED es posible deducirla por el grado de calcificación progresiva que sufren las estructuras duras de las piezas dentarias visibles en una radiografía. Si bien la erupción dentaria es un signo clínico fácil de visualizar, no tiene la misma validez y exactitud en lo referente a cálculo de ED.

Aunque estos niños son pequeños y están lejos del pico de crecimiento puberal, a través del análisis de la radiografía OPTG con el método Demirjian, ya cuentan con una información relevante: la ED. Este dato puede servir de referencia histórica en sus fichas clínicas. De esta manera podrán prescindir, por un tiempo, de una radiografía adicional para averiguar la EO ya que esta puede ser calculada a través de la ED.

En el ámbito de cálculo de la ED, el método más empleado universalmente es el de Demirjian y Tanner. ⁽⁵⁷⁾. Cuando este método se aplicó para la estimación de la ED en el estudio de Espina de Ferreira, et al, se concluyó que la ED fue mayor que la EC y la EO, en el total de la muestra. En nuestra investigación al aplicar el método de Demirjian y Tanner para la estimación de la ED, se observó que ésta fue también mayor que la ECA, tanto en niños obesos como eutróficos. Este resultado se corresponde con la sobrestimación que han encontrado otros investigadores, al aplicar el mismo método en diferentes poblaciones a nivel mundial.

Cabe destacar que Koshy y Tandon ⁽¹⁰⁴⁾, emplearon el método de Demirjian y Tanner en una población del Sur de la India, y afirmaron que la sobrestimación resultante es atribuible a diferencias culturales, étnicas y ambientales, tales como estatus socio-económico, nutrición y hábitos dietéticos.

En la investigación de Espina de Ferreira, et al ⁽¹⁰⁵⁾ se comenta además que esa sobrestimación obedece a la diferencia en la tasa de desarrollo dental en las diferentes poblaciones. Sin embargo, cuando Demirjian y Tanner, publicaron originalmente su método enfatizaron que este factor no afectaría los porcentajes, sino que la diferencia surgiría cuando los porcentajes fuesen convertidos a ED. Tal como ha sucedido en esta investigación y en la de Espina de Ferreira, et al. Asimismo, aseguraron que cuando se emplean muestras locales, relativamente pequeñas, como la empleada en esta investigación, los equivalentes de ED del método, podrían ser válidos aún para diferentes grupos poblacionales.

De la misma manera, como aconteció en esta investigación, los porcentajes de conversión resultaron lógicos esperables de acuerdo a la edad y sexo de los niños. Esto quedó demostrado en la relación que se estableció, entre ED y EC. La diferencia entre ambas, resultó ser más acentuada en los rangos de mayor edad (siete años). Esto podría explicarse de la siguiente manera: a los

cinco años los premolares se encuentran en etapas C ó D y los molares en etapas D ó E de Demirjian, lo que indica que básicamente tiene las coronas en etapas semifinales de calcificación, pero sin formación radicular, por lo tanto la sumatoria de los puntajes obtenidos por los estadios de desarrollo según Demirjian, son más bien bajos y al buscar en la tabla de conversión de porcentajes, la ED que le corresponde, resulta ser una de más bajo valor y cercana a la ECA (Anexos N° 3, 4 y 5). Por otro lado a los siete años, cuando ha comenzado el desarrollo radicular, los premolares y molares aparecen en etapas E o F de calcificación según los estadios de desarrollo de Demirjian, en este caso las sumatorias resultaron con puntajes más altos y al ubicarlos en la tabla de conversión de porcentajes, la ED que le corresponde, en muchos casos, resultó ser mayor que la ECA.

La relación entre EO y OE está más que demostrada, pero la interrelación entre ED y OE, parece aún estar en la ambigüedad científica. Así por ejemplo, a pesar del distinto origen embriológico de los dientes y el tejido óseo, según algunos autores, insisten que el desarrollo dental y óseo está íntimamente ligado.⁽¹¹¹⁻¹¹³⁻¹¹⁴⁾

Por otro lado Demirjian y Tanner, en 1985, al evaluar la interrelación entre cinco medidas de madurez fisiológica en 50 niñas franco-canadienses, observaron que la edad en la que las niñas alcanzaban el 90% del desarrollo dental no mostró interrelación significativa con otros indicadores de maduración, por lo que concluyeron que los mecanismos que controlan el desarrollo dental son independientes de la madurez somática y sexual.

También han sido descritos resultados estadísticamente significativos que avalan la relación entre la OE y la EO. Toledo y Otaño⁽¹¹³⁾ demostraron una correlación positiva alta muy significativa, entre la EO calculada a través del desarrollo dental (método de Demirjian) y a través de la mano izquierda

(método TW2), por lo que la EO calculada a través del desarrollo dental, en la muestra, pudo ser aplicada para predecir la EO a través del método TW2.

Con respecto a la edad de erupción del primer diente, en nuestra investigación, no se encontró una asociación significativa de esta variable con el peso o la talla al nacimiento. Coincidiendo con las conclusiones de la investigación de los autores Hernández et al y Tanguay, et al.⁽¹¹⁴⁻¹¹⁵⁾ Sin embargo estos investigadores observaron que esta situación se modifica al poco de nacer y no lo hace por igual en ambos sexos, de manera que mientras en las mujeres ya desde la primera semana de vida, el peso se asocia de forma significativa con el número de incisivos centrales erupcionados a los nueve meses, en los varones dicha asociación no alcanza significación estadística en ningún momento del período de tiempo comprendido entre el nacimiento y el inicio del proceso eruptivo dental.

Dimorfismo sexual.

Los resultados de esta investigación coinciden con el estudio de Ferreira, et al donde no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre hombre y mujeres en la ED y EC, así como tampoco se observaron diferencias significativas de género al comparar los niños con las niñas obesas entre si, ni los niños con las niñas eutróficas entre si. De manera similar la investigación realizada por Tineo, et al.⁽¹⁰⁸⁾ en que evaluaron la interrelación entre la maduración ósea y dental y la correspondiente EC, en 30 niños de edad escolar, no reveló dimorfismo sexual.

Por otro lado, Frucht, et al en el año 2000⁽¹¹¹⁾, en un trabajo con población alemana, encontraron un marcado dimorfismo sexual durante el comienzo de la formación de la raíz de las piezas dentarias, en que las niñas mostraron desarrollo dental más acelerado.

Ciertamente en esta investigación se esperaba encontrar una diferencia significativa en el grupo de mujeres obesas al compararla con los hombres obesos o con las mujeres eutróficas, pero no fue así. Tal vez esto se pueda explicar por la edad prepuberal, donde las diferencias de género, tienden a ser menores.

Por el contrario, en la primera etapa sin pareo, se observó una diferencia estadísticamente significativa de la variable dependiente, entre hombres eutróficos y obesos ($p < 0.005$) (Tabla N° 13). Diferencia que quedó con una significancia residual al 6% en la segunda etapa, luego del emparejamiento.

Perfiles empíricos adicionales de la muestra.

Del análisis de las covariables se derivan algunas características y conductas de las familias que no pueden dejar de comentarse ya que surgen de las respuestas espontáneas dadas por los padres al cuestionario de ingreso a la investigación. Llama la atención, por ejemplo, el hecho que los niños eutróficos relaten tener más asistencia al odontólogo, que los obesos.

Esto tal vez se produzca por la preocupación de los padres por el control del peso del niño, descuidando un tanto otras partes de su salud? También se observó que los niños eutróficos pasan más tiempo con sus madres y que son éstas las que los cuidan y les cocinan a diferencia de los obesos que dicen estar al cuidado de otros parientes. Hay una clara relación entre los hábitos alimentarios de los obesos y su diagnóstico nutricional. Generalmente no comen legumbres y la frecuencia con que beben bebidas gaseosas e ingieren dulces, es alta. Esto coincide con lo reconocido mundialmente por la OMS y otros grupos científicos acerca de la evidencia que los productos refinados derivados de los cereales, las grasas y los dulces, por ser productos de bajo

costo y de buen sabor son altamente consumidos por la población más pobre, provocando en ella esta epidemia global de la obesidad.

Hábitos dietéticos de los niños chilenos

Según el Instituto de Nutrición y de Tecnología de los Alimentos de Chile (INTA), los países escandinavos han logrado reducir las enfermedades crónicas en un 80%, trabajando con legislación, regulaciones, educación, desarrollando estímulos para que las empresas tomen un portafolio de productos más saludables.

La limitación de la propaganda ha sido una medida común en casi todos los países de Europa, donde ya hay legislación aprobada o en vías de aprobarse; tiende a disminuir la propaganda especialmente en horarios en que los escolares ven televisión. No se puede culpar solo a los niños de los índices de obesidad, ellos no pueden ser responsables, ya que no saben discriminar en un medio invadido de propaganda de comida rápida de mucha fuerza.

En Chile se está trabajando en un proyecto de ley que regula la publicidad de la comida rápida con alto contenido de sal y azúcar. Se elaborará un etiquetado comprensible que evite las prácticas de desinformación, donde gran cantidad de alimentos tienen escondida sal, grasa y/o azúcar, o son disfrazados como alimentos saludables.

Otros aspectos positivos que aprecia la organización es la inclusión de programas educativos sobre alimentación saludables en los colegios, además de limitar la publicidad de comida chatarra y los ganchos comerciales como “stickers, figuritas y adhesivos”.

Sociedades científicas de Chile como la de Pediatría, Nutrición, La Alianza Global contra la Obesidad y enfermedades relacionadas -que agrupa a varias

sociedades científicas- respaldaron el proyecto de ley sobre etiquetado nutricional y regulación de comida chatarra.

Esta legislación también pondría restricciones a la venta de estos productos en colegio y universidades. ⁽¹¹²⁾

Las estrategias de educación nutricional, destinadas a promover formas de vida saludables, deben considerar la cultura alimentaria, así como aspectos del desarrollo social y económico. El estado nutricional no puede ser evaluado y comprendido completamente separado del contexto sociocultural. ⁽¹¹⁶⁾ .Sobre todo si se trabaja con niños, se debe intervenir en los hogares, en los colegios, hacer difusión a través de medios de comunicación y publicidad alimentaria, para lograr un mejor impacto. Las estrategias preventivas de educación nutricional para promover estilos de vida saludables son las que tienen mayor probabilidad de influir sobre la prevalencia de estas enfermedades; y deben iniciarse en la edad pediátrica, considerando la cultura alimentaria de los grupos de población sobre los que se quiere influir. ⁽¹¹⁶⁾

Molar de seis años.

Aunque si hay diferencia en el análisis de las siete piezas mandibulares izquierdas, según el método Demirjian, para el cálculo la ED entre niños obesos y eutróficos, al realizar el análisis del grado de calcificación del primer molar definitivo, en el grupo de niños de seis años, por separado, no se encontró diferencias entre ellos. Más del 90% de los molares de los niños de seis años, tanto obesos como eutróficos, se encuentran en etapa F o G de Dermijian. Esto tal vez signifique que el método Dermijian pierde validez al fragmentarlo por piezas dentarias. O que a los seis años, la diferencia de la variable dependiente que arroja el método Demirjan, se reproduce a expensas de las sumatorias de los porcentajes de los premolares, canino y segundo

molar definitivo y que el primer molar no tiene un papel preponderante en esta diferencia a la edad estudiada. (6 años)

Además en Chile se demostró un amplio rango en la edad de erupción del primer molar definitivo: en las mujeres a los cinco años 6 meses y en los hombres a los seis años 1 mes hasta los siete años y medio, por lo que su erupción no es un buen indicador de ED. Es preferible analizarlo cuando está en su ubicación intraóseo a través del análisis radiográfico, como el utilizado en esta investigación. Considerando que tiene una organogénesis muy temprana, otorga la primera evidencia de calcificación entre los dos a seis meses de vida, terminando la calcificación de la corona entre los dos a tres años.

En el estado intraóseo, es un indicador estable ya que pasado los cuatro años, el proceso de calcificación de la corona ya no es afectado por causas sistémicas. Como los niños que conforman la muestra en esta investigación son mayores de cuatro años, esto podría explicar el porqué no hubo diferencias significativas en la ED entre obesos y eutróficos.

Sin embargo al erupcionar queda expuesto precozmente a la caries en una edad en que el dominio de los hábitos de higiene bucal son bastante precarios.

Es por esto que, considerando que un 9% de los molares de seis años, se pierde antes de los 12 años y un 6% en los seis meses posterior a su erupción, ha merecido una vigilancia especial, la que actualmente se cumple con el plan Auge o Régimen de Garantías Explícitas, en nuestro país, que contempla educación, entrega de cepillo y pasta, aplicación de sellantes, fluor, obturaciones y radiografías cuando sea necesario. Toda esta atención es hasta que erupcionan los cuatro molares definitivos.

Fortaleza Metodológica.

Este estudio utiliza la técnica de emparejamiento por puntaje de propensión. Esto garantiza que la conclusión está mucho más libre de sesgo de selección que cuando se obtienen conclusiones sin el emparejamiento. En ese sentido esta investigación es un ejemplo de cómo debe hacerse un estudio observacional correcto en el contexto de la inferencia causal contrafáctica.

Limitaciones

Las limitaciones que tuvo esta investigación, no fue el costo de las radiografías, sino, la concurrencia de los niños a realizarse el examen radiográfico, especialmente del grupo de los niños obesos, que constantemente asisten a sus controles nutricionales y que al ser citados por un odontólogo no asistieron con la rigurosidad y cumplimiento esperado.

Como es un examen que requiere de un equipo de rayos X fijo, sólo se puede tomar en el Cefam, consultorio u hospital donde se encuentre el equipo instalado bajo las normas de protección radiológica correspondientes. Se contó al principio con más de trescientos niños obesos diagnosticados, pero del rango de edad estudiada, es decir de cinco a siete años, eran 100, al citarlos concurren sólo 50 y de ellos se trabajó con 45 que cumplían con los requisitos de inclusión de la investigación. Todo esto se realizó con niños de un sector de la ciudad de Concepción, por lo que los resultados, aún siendo confiables, no se pueden extrapolar a todo el territorio nacional.

Para futuras investigaciones en esta línea se recomienda, hacerlo con niños de menor edad, siguiendo el mismo método, pero realizarlo en varias regiones del país contando siempre con la asesoría del profesional Nutricionista. Una vez estandarizada la técnica radiográfica, es vital contar con varios equipo de radiografías panorámica cercano a los centro de salud y escuelas de la zona,

con lo que se garantiza la asistencia de los niños citados. También sería aconsejable, en los niños obesos, hacer un seguimiento clínico de la erupción del molar de seis años.



VI.- CONCLUSIONES.

VI.- CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que:

- Para el odontopediatra actual, que forma parte de un equipo de salud integrado a la comunidad en que la obesidad tanto en niños como adultos es una realidad, es importante conocer el grado de impacto que provoca la OE en la alteración de la maduración dental y, por tanto en la ED .
- Se observó un posible efecto del estado nutricional sobre la ED, ya que al comparar (en una primera etapa) el promedio de la diferencia entre ED y ECA en los niños obesos fue de 0.23 años en promedio mayor que en los eutróficos. Es mayor la diferencia entre ED y ECA en los niños obesos (1.15 años) que en los niños eutróficos (0.92 años).
- Los valores más altos así como los más bajos de la diferencia entre ED y ECA (variable dependiente) corresponden a niños de edad gestacional normal, en el rango entre 40 y 38 semanas, con peso y talla normal al nacer y con estatura actual normal para su edad. Tampoco existe entre ellos antecedentes familiares de descendencia de pueblos originarios o descendencia extranjeras.
- El valor más frecuente de diferencia entre ED y ECA, fue de 0.8 años.
- Tanto en hombres como en mujeres, obesos y eutróficos la diferencia entre ED y ECA no fue significativa después del emparejamiento.

- Debido a que cuadros de obesidad pueden ir acompañados de malnutrición y bajos aportes nutricionales, la sola presencia de OE no asegura una ED aumentada.
- Los niños de menor ECA (cinco años), presentan menor diferencia con ED y ambos valores son más próximos.
- Los niños de mayor ECA (siete años), presentan mayor diferencia con ED y ambos valores son más lejanos.
- Aunque se observa una tendencia a que los niños con menor EC presenten menos diferencia entre ED y ECA, en general no hay diferencias significativas entre los grupos etáreos.
- En la primera etapa sin pareo, entre los hombres obesos y eutróficos hubo una diferencia altamente significativa en la diferencia entre ED y ECA (variable dependiente en estudio).
- A pesar que sí se observó una diferencia significativa en la primera etapa sin pareo, en la diferencia de ED y ECA entre niños eutróficos y obesos; al comparar sólo el grado de maduración (según Demirjian) del primer molar permanente inferior izquierdo, entre el grupo de niños obesos y eutróficos de seis años, no se observó diferencia significativa entre ambos grupos. Por lo que sería recomendable advertir que la vigilancia de sólo este primer molar definitivo no garantiza que la ED sea normal en este grupo de niños.
- El molar de seis años, es un buen indicador de ED, si se considera su análisis radiográfico, cuando esta intraóseo, pero en conjunto con la sumatoria que aportan los premolares, segundos molares, incisivos y el

canino del lado izquierdo, tal como lo plantea Demirjian en su método original.

- Debido al amplio período de edad de erupción del primer molar, la vigilancia de sólo la erupción de éste, no garantiza una ED en concordancia con la EC.
- En los niños de seis años tanto obesos como eutróficos, el primer molar inferior izquierdo se observa mayoritariamente en etapas F y G de Demirjian.
- No se observó diferencia significativa en el promedio de la diferencia entre ED y ECA en los molares en etapas de calcificación F y G de Demirjian.
- Entre niños obesos y eutróficos de seis años no hay diferencias en el grado de calcificación de los primeros molares inferiores izquierdos.
- A los seis años de edad no es aconsejable utilizar el primer molar inferior izquierdo como parámetro para corroborar una concordancia entre ED y EC.
- No se observó dimorfismo sexual en la ED entre las niñas y niños obesos.
- La diferencia significativa observada en la primera etapa, en la diferencia entre ED y ECA entre hombres obesos y eutróficos se puede explicar por múltiples factores, pero ninguno de ellos es la obesidad ya que al aplicar el PSM en la segunda etapa, esta diferencia desapareció completamente.

- De los perfiles empíricos emanados de las respuestas entregadas por los padres al contestar la encuesta general de la investigación, podemos observar una clara evidencia que manifiesta distintos estilos de vida entre los dos grupos de niños. Estilos de vida que involucra a los padres, a la presencia de la madre en casa, estrategias educativas en el colegio, impacto de la propaganda televisiva en sus hábitos de alimentación, recursos económicos, costumbres familiares y muchos otros factores.
- Para mejorar los hábitos alimentarios de los niños debemos hacerlo considerando el contexto sociocultural, económico, familiar y geográfico de sus vidas.
- Se recomienda un trabajo en equipo entre los profesionales odontólogo y nutricionista, haciendo este último una derivación temprana al odontólogo del niño obeso. Este evaluará primero clínicamente y luego radiográficamente si es necesario, la evolución de la erupción de las piezas dentarias del niño de acuerdo a su edad cronológica.
- Debido a que los resultados de este estudio fueron extraídos de una muestra de 160 niños de una zona de la ciudad de Concepción, se requeriría de una muestra que abarque la población de niños obesos de distintas regiones del país, para extrapolarse a la realidad nacional.
- La implementación de nuevas políticas o la modificación de las actuales pautas y normas en salud y vigilancia odontológica infantil en lo que respecta al niño obeso, podrán seguir iguales, pero sin duda que estos resultados pueden servir para alertar a los odontólogos y realizar exámenes y seguimientos clínicos y radiográficos más exhaustivo a los niños obesos.



- El aporte de esta investigación desde el punto de vista metodológico es muy consistente, ya que demuestra que se puede solucionar el problema de selección de los individuos del grupo de tratamiento en los estudios observacionales, que al no ser aleatoria plantea siempre un problema. Con el emparejamiento, al simular un experimento aleatorio con datos no-experimentales, garantiza que las únicas diferencias bajo este supuesto se deben al tratamiento o a la variable dependiente en estudio.
- El valor de un $p < 0.06$ en la relación entre la OE y la ED en niños como resultado final de esta investigación, nos obliga a concluir que es un resultado promisorio pero no concluyente como para tomar una decisión final positiva o negativa.

VII. -REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

VII. -REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **DIETZ WH.** Prevalence of obesity in children. En: Bray GA, Bouchard C, James WPT, eds. Handbook of obesity. New York: Marcel Dekker, 1998: 93-102.
2. **Must, A and Strauss, R.S.** Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. Int J Obes Relat Metab Disord 1999; 23 Suppl-11.1999.
3. **Hilmes J, Dietz W.** Guidelines for overweight in adolescent preventive service: recommendations from an expert committee. Am J Clin Nutr 1994; 59:307-16.
4. **Staruss, R.** Childhood Obesity. Current Problems in Pediatrics. 1999; 29: 5-29.
5. **Tremblay A.** Human Obesity: a defect in lipid oxidation or thermo genesis? Int Obes Relat Metab Disord 1992; 16: 953 -7.
6. **Sarah E. Barlow and William H. Dietz .**Obesity Evaluation and Treatment: Expert Committee Recommendations Pediatrics, Sep 1998; 102: e29.
7. **Awadalla S, Florez C, Ardilla M.** Relación entre la obesidad exógena en los niños y la velocidad de crecimiento. Actual Pediatr FSFB Jun 2002; 12 (2):42-45.
8. **MINSAL** Departamento Estadística información de Salud gobierno de Chile 1998.
9. **Informe Diagnóstico Nutricional** del Cesfam Dr. Víctor Manuel Fernández 2004.
10. **Pinhas-Hamiel O, Dolan L, Daniels S, et al.** Increased incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus among adolescents. J Pediatr 1996; 128:608-15.
11. **Danaif A, Danaif A, Mandeli J, Fluhr H, et al.** The impact of obesity and chronic hyperinsulinemia on gonadotropin release and gonadal steroid secretion in the polycystic ovary syndrome. J Clin Endocrinol Metab 1988; 66:131-9.

12. **Crowford J, Osler D.** Body composition at menarche. The Frisch-Revelle hypothesis revisited. *Pediatrics* 1975; 56:449-58.
13. **Palmaert M, Radovick S, Boeggle P.** Leptin levels in children with central precocious puberty. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83:2260-2265.
14. **Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barome M, et al.** Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature* 1995; 372:425–32.
15. **Halaas JL, Gajiwala KS, Maffei M, Cohen S, et al.** Weight-reducing effects of the plasma protein encoded by the obese gene. *Science* 1995; 269:543–6.
16. **Considine RV, Sinha MK, Heiman ML, Kriauciunas A, et al.** Serum immunoreactive-leptin concentrations in normal-weight and obese humans. *N Eng J Med* 1996; 334:292-5.
17. **Stephens TW, Basinski M, Bristow PK.** The role of neuropeptide Y in the antiobesity action of the obese gene product. *Nature* 1995; 377:530-2.
18. **Roberts M, Li S, Comité F, K Hench et al.** Dental Development in precocious puberty. *J Dent Res.*1985; 64(8):1084-86.
19. **Morales G, Machado G, Caravia F, Carbó J.** Edad ósea y oclusión dentaria. *Rev Cubana Estomatol* 1993; 30(1): 48-56.
20. **Guerrero R, Morales H, Arqueros M.** Crecimiento pondoestatural y craneal, desarrollo dentario y maduración ósea en niños recuperados de desnutrición marásmica grave. *Pediatría (Santiago Chile)*; 36(2): 68-73, Abr-Jun. 1993.
21. **Van Erum R, Mulier M, Carels C, de Zegher F.** Craniofacial Growth and dental maturation in short children born small for gestational age: effects of growth hormone treatment. *Horm Res* 1998; 50:141-146.
22. **Gaethofs M, Verdonck A, Carels C, F. de Zegher F.** Delayed dental age in boys with constitutionally delayed puberty. *European Journal of Orthodontics* 21 (1999) 711-715.

23. **Kjaer I, Hansen N, Becktor K B, Balslev T.** Craneofacial, morphology, dentition, and skeletal maturity in four siblings with shekel síndrome. *Cleft Palate- Craniofacial J* 2001 Nov; 38(6): 645-51.
24. **Salazar O, Puerta S, Cortes C.** Calcificación dentaria como indicador del crecimiento prepuberal. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioquía*; 8(1): 16-21, jul.-dic. 1996.
25. **Jordán J.** Investigación nacional sobre crecimiento y desarrollo. Cuba 1972-1974. *Diseño y Método. Rev Cubana Pediatr* 1977; 49(8): 367-95.
26. **Machado Martínez M, Caravia Martín F, Torres Herrera AE.** Ritmo de crecimiento y desarrollo craneofacial en niños con malnutrición fetal. *Rev Cubana Ortodont* 1991; 11(1):1-2.
27. **Ohrn K, Al-Kahlili B, Huggare J, Forsberg C, et al.** Craniofacial Morphology in obese adolescents *Acta odontol Scand.*2002 Aug; 60(4).193-7.
28. **Machado Martínez Miriam, Bello Pérez Ailín, Véliz Concepción Olga Lidia.** Maduración biológica, su relación con la edad dentaria en niños malnutridos fetales. *Rev Cubana Estomatol* [serial on the Internet]. 2003 Dec [cited 2010 Nov 09]; 40(3): Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072003000300003&lng=en.
29. **David G Segal, Ora Hirsch Pescovitz, G.Bradley Schaefer, Linda A. Dimeglio.** Craneofacial and acral growth responses in growth hormone-deficient children treated with growth hormone. *J Pediatr* 2004;144:437-43.
30. **Bueno M, Fleta J, Acebillo J, Sarriá A, et al.** Obesidad Infantil. *Arch Pediatr* 1980; 31:13-35.
31. **Poskitt EME.** Management of obesity. *Arch Dis Child* 1987; 62:305-310.
32. **Charney M, Goodman HC, MacBride M, Lyon B, et al.** Childhood antecedents of adult obesity: do chubby infants become obese adults? *N Engl J Med* 1976; 29:6-9.
33. **Bouchard C, Perusse L.** Heredity and body fat. *Ann Rev Nutr*, 1988; 8: 259-277.
34. **Bouchard C.** The genetics of obesity in humans. *Curr Opin Endocrinol Diabetes*, 1996, 3:29-35.

35. **Liebel RL.** Obesity. En: Nutrition du jeune enfant. Vevey. Nestle Nutrition, editores, Nueva York, Raven Press 1986; 155-166.
36. **Stunkard AJ, Sorensen TIA, Hanis G, Teasdale TW, et al.** An adoption study of human obesity. *N Engl J Med* 1986; 314:193-198.
37. **Bodhurta JN, Mosteller M, Hewitt JK, Nance WE, et al.** Genetic analysis of anthropometric measures in 11 years old twins. *Pediatr Res* 1990; 28:1-4.
38. **Chagnon YC, Pérusse L, Bouchard C.** Familia aggregation of obesity candidate genes and quantitative trait loci. *Curr Opin Lipidol* 1997, 8:205-211.
39. **Dietz WH.** Childhood obesity: susceptibility, cause, and management. *J Pediatr.* 1983; 103:676-686.
40. **Dietz W.H, Gortmaker, S.L.** 1985 ¿Cebamos a nuestros niños en la televisión? Obesidad y la Televisión en la visión de los niños y adolescentes. *Pediatría* 1985; 75:(5) 807-812.
41. **Bandini LG, Schoeller DA, Dietz WH, Walczack A.** Energy expenditure and in obese and non-obese adolescents. *Pediatr. Res* 1990; 2:197.
42. **Molnar P, Varga P, Rubecz I, Hamer A, Mestyan J.** Food-induced thermogenesis in obese children. *Eur J Ped* 1985; 76:1107.
43. **Waxman M, Studkard AJ.** Caloric intake and expenditure of obese boys. *J Pediatr WHO: Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert Committee.* Geneva: World Health Organization; 1985. p.114-125.
44. **Cardona O.** Medición del gasto energético por el método del agua doblemente marcada y patrón de actividad física de los niños asistentes a los jardines estatales de la Junta nacional de jardines Infantiles (Junji). Tesis Magíster en nutrición clínica Pediátrica. Santiago: Universidad de Chile, INTA, 2001.
45. **Oficina de la Salud maternal y del niño.** Salud del Niño en los E.E.U.U 89. Washintong, C.C.: Departamento de Estados Unidos de la salud y de servicios humanos, de la cámara de compensación nacional de la salud maternal y del niño. Ed 314 421.1989.

46. **Hernández M, Castellet J, Navaiza JL, et al.** Curvas y Tablas de crecimiento. Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo Faustino Orbeozo. De Garsi, Madrid 1988. pp.7-22
47. **Cole T J.** A method for assessing age-standardised weight for height in children seen cross sectionally. *Ann Hum Biol* 1979; 6: 249-268.
48. **Elcarte López R, Villa-Elizaga I, Sada Goñi J, Gasco Lopez R, et al.** Estudio de Navarra. Prevalencia de hipertensión arterial, hiperlipidemia y obesidad en la población infanto juvenil de Navarra. Asociación de estos factores de riesgo. *An Esp Pediatr* 1993; 38:428-436.
49. **Westrate JA, Deurenberg P.** Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold thickness measurements. *Am J Clin Nutr* 1989; 50:1104-1115.
50. **Grundy SM and Barnett JP.** Metabolic and complications of obesity. *Dis Month* 1990; 36: 641-731.
51. Normas para el Manejo Ambulatorio de la Malnutrición por Déficit y Exceso en el niño(a) menor de 6 años. Ministerio de Salud (MINSAL) Gobierno de Chile 2004.
52. **Moyers R,** Manual de Ortodoncia 4° Edición Editorial Médica Panamericana 1992.1: 1-20.
53. **Diaz ME, Wong I.** Relaciones de proporcionalidad entre indicadores antropométricos de los componentes corporales en niños de 9 años. *Rev Cubana Pediatr* 1987; 59(5):743-58.
54. **Fantias LG, Forrest CR, Phillips JH.** Comparison of the morphology of the “cleft face” and the normal face defining their anthropometric differences. *J Cranio Fac Surg* 2000; 11 (2):76-92.
55. **Sierra A.** Assessment of dental and skeletal maturity, A new approach *Angle Orthd* 1987; 57(3): 194-208.
56. **Greulich W.W, Pyle SI.** Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford: Stanford University Press; 1959.
57. **Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM.** A new system of the dental age assessment, *Hum Biol* 1973; 45:211-227.
58. **Demirjian A.** Dentition, in Falkner F, Tanner JM (eds): *Human Growth*, London, Baillière Tindall, 1978, vol. 2, pp. 413-414.

59. **Demirjian A.** Tooth eruption in the French Canadian child J Dent Que.1973 Oct; 10 (10):9.
60. **Dermijian A, Goldstein H.** New systems for dental maturity based on seven and four teeth. Ann Hum Biol 1976; 3:411-421.
61. **Hagg U, Taranger J.** Dental development assessed by tooth counts and its correlation to somatic development during puberty. Eu J Orthod 1984; 6:55-64.
62. **Braskar S.N.** Erupción Dentaria: En Histología y Embriología Bucal de Orban. El Ateneo. Editorial Interamericana. México, D.F. Segunda Edición. 1981. p.297-313
63. **Hunter WS.** Genetics and forecasting. Lecture presented at the Canadian Association of Orthodontics Meeting Toronto, Ontario, 1981.p 6-14.
64. **Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA .**Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. Angle Orthod 2004; 74(5):657-64.
65. **Pirona,M.** Representaciones de la boca y la salud enfermedad bucal en los wayúu. Barrio Cujicito de Maracaibo. Trabajo de grado. Maestría en Antropología. Facultad Experimental de Ciencias. Universidad del Zulia. 2000.
66. **Harris J, Kowalski C, LeVasseur F, Nasjleti C, et al.** Age and race as factors in craniofacial growth and development. J Dent Res 1977. 56:266–274.
67. **Harris J, Kowalski C, and Wat-Nick S.** Genetic Factors in the Shape of the Craniofacial Complex. Angle Orthodont 43:107-111, 1973.
68. **Puchi A.**”Topicos en Obesidad Infantil: Papel de la Actividad Física” Actas Reuniones Clínicas Servicio Pediatría Hospital San Borja Arriaran, Chile 2004 Medwave. Año 4, No. 4, Edición Mayo 2004. <http://www.mednet.cl/link.cgi/Medwave/Reuniones/PediatriaSB A/Mayo2004/2347>.
69. **Gron A.M.** The prediction of tooth emergence. J Dent Res 1962; 41:573-585.
70. **Escobar F.** Odontología Pediátrica cap XV. Editorial Universitaria, 2004 Santiago Chile; 279, 306.

71. **Bradley RE.** The relationship between eruption, calcification and crowding of certain mandibular teeth. *Angle Orthod* 1961; 31:230-236.
72. **Growgiel JM.** Experiments in tooth eruption, abstract. *J Dent Res* 1961; 40:736.
73. **Gregg JM.** Inmovilization of the erupting molar in the Syrian hamster's. *J dent Res* 1965; 44:1219-1226.
74. **Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS.** Genetic, nutritional and maturational correlates of dental development. *J Dent Res* 1965; 44:228-42.
75. **Faini E.** Indicadores de maduración esquelética. Edad ósea, dental y morfológica. *Rev Cubana Ortod.* 1988; 13(2): 121- 5.
76. **Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Healy MJR, et al.** Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method). London: Academic Press. 1975.
77. **Urzua R.** Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales, capítulo 6. Editorial Panamericana, 2005: 221-234.
78. **Todd, TW. (1930).** White House Conference on growth and development of the Child. Part II, pp.26-129
79. **Hotz R.** The relation of dental calcification to chronological and skeletal age. *Proceedings of the European Orthod SOC Albani.* The Hague 1959; 140-149.
80. **Lauterstein AM.** A cross-sectional Study in dental development and Skeletal Age. *J Am Dent Ass* 2:35-41, 1961.
81. **Flory C.** Osseous development in the hand as an index of skeletal development (monograph). Committee on Child Development, University of Press Chicago. 1936.
82. **Bjork A, Helm S.** Prediction of age of maximum puberty growth in body height. *Angle Orthod.* 1967; 37: 134-43.
83. **Bjork A.** Timing of interceptive orthodontic measures base on stages of maturation. *Eur. Orthod. Soc Trans.* 1974; 61-74.

84. **Frisch H, Riedl S, Waldhör T.** Computer- aided estimation of skeletal age and comparison with bone age evaluations by the method of Greulich - Pyle and Tanner-Whitehouse. *Pediatr Radiol.*1996; 26(3):226-31.
85. **Ubelaker, DH.** Methodological Considerations in the Forensic Applications of Human Skeletal Biology. 47-67 p In: *Biological Anthropology of the human skeletal*, edited by M. Anne Katzenberg and S.R. Saunders. Wulley-liss, Inc. 2000.
86. **Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE.** Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res* 1963; 42: 1490-1502.
87. **Nolla C.** The development of the permanent teeth. *J Dent Child* 1960 27:254-266. Thesis University Michigan, 1952.
88. **Haavikko K.** Tooth formation. Age estimed on few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proc Finn Dent Soc* 1974; 70:15 - 19.
89. **Prahl-Anderson, B., and Van Der Linder F.P.G.M:** The Estimation of Dental Age, *Trans Euro Orthodont Soc* 70: 535541, 1972.
90. **McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC.** Tooth development standards for South Australia. *Aust Dent J* 2002; 47(3):223-7.
91. **Lewis AB, Garn SM.** The relationship between tooth formation and other maturational factors. *Angle Orthod* 1960; 30:70-7.
92. **Nanda R.S.** Eruption of human teeth. *Am J Orthod*, 1960; 46:363-78.
93. **Nanda R.S.** The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *Am J Orthod.* 1955; 41:658-673.
94. **Sapoka A and Demirjian A.** Dental development of the French Candian child, *J. Canda Dent Assoc* 1971; 3: 100-104.
95. **White, S.C and Rose, TC:** Absorbed bone marrow dose in certain dental radiographic techniques. *J Am Dent Assoc* 1979; 98:555-58.
96. **Gratt, B.M.** Panoramic radiograph. In: *Oral radiology-principles and interpretation* Ed. Goaz, P.W and White, S.C., 1982; pp 261-85.

97. **Langland OE, Langlais RP, Morris CR.** Principles and practice of panoramic radiology. Philadelphia; W.B. Saunders Company: 1982. p. 2-21, 37-45, 64-76.
98. **P. Goaz, S White** Radiología Oral, Principios e Interpretación, capítulo 12. Barton M. Gratt. Mosby/ Doyma Libros S.A Madrid, España 3° Ed. 1995: 245-67.
99. **Prieto JL.** Protocolo de actuación médico forense en la determinación de la edad en jóvenes indocumentados. Comunidad de Madrid. Dirección General de Justicia. Segundo Curso de Actualización en Medicina Forense. La Determinación de la Edad en Detenidos Jóvenes Indocumentados. Problemática Actual y Protocolo de Valoración Médico-Forense. 2003. pp.375-86.
100. **Ceballos, M. Acevedo, C, Córdova J, Corsini G, et al.** Diagnóstico en Salud Bucal de niños de 2 y 4 años que asisten a la educación preescolar. Rev. Soc. Chil. Odontopediatría 2008; 23 (2): 19. Disponible en [www.redsalud.gov.cl/archivos/saludbucal/perfil epidemiológico](http://www.redsalud.gov.cl/archivos/saludbucal/perfil%20epidemiol%C3%B3gico).
101. **Ralph B, D' Agostino Jr.** Tutorial in Biostatistics Propensity Score Methods for Bias Reduction in the comparison of a treatment to a Non-randomized control group. Statist Med 1998; 17: 2265 – 81.
102. **Collet, D.** Modeling Binary Data. Chapman & Hall: London 1991: 223 - 276.
103. **Merino José M.** Modelización multivariadas de variables dependientes categóricas: Introducción a la regresión logística. Ciencias y Enfermería II 1996; (1): 27-40.
104. **Koshy S, Tandon S.** Dental age assessment: The applicability of Demirjian's method in South Indian children. Forensic Sci Int 1998; 94:73-85.
105. **Espina de Ferreira A, Ferreira J, Céspedes M, Barrios F, Ortega A, Maldonado Y.** Empleo de la edad dental y la edad ósea para el cálculo de la edad cronológica con fines forenses, en niños escolares con valores de talla y peso no acordes con su edad y sexo, en Maracaibo, Estado Zulia. Estudio preliminar. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2007 [en línea]. Disponible en: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/1/empleo_edad_dental_edad_osea.asp .

106. **Marks SC, Schroeder HE.** Tooth eruption: theories and fact. *Anat Rec* 1996; 245: 374-393.
107. **Toribio SLR, Castillo LE, Alemán SCM.** Estimación de la edad por los terceros molares en subadultos y adultos jóvenes. *Rev Cubana Estomatol.* 1995; 32(2): 110-14.
108. **Tineo F, Espina de Ferrerira AI, Barrios F, Ortega A, Ferreira J.** Estimación de la edad cronológica con fines forenses, empleando la edad dental y la edad ósea en niños escolares en Maracaibo, Estado Zulia. Estudio preliminar. *Acta odontol Ven* [en línea]. 2006; 44 (2) Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/2/estimacion edad cronologica.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/2/estimacion%20edad%20cronologica.asp)
109. **Langman J.** Sistema tegumentario. En: Langman J. *Embriología médica.* Ed. Interamericana, Madrid, 1976:365-372.
110. **Miletich I, Sharpe PT.** Normal and abnormal dental development. *Hum Mol Genet* 2003; 12 (review): R69-R73.
111. **Frucht S.; Shnegelsterg C.; Rose E.; Jonas I.:** Dental age in southwest germany. A radiographic study. *J.Orofac.Orthop.*(200); 61 (5): 318-29.
112. <http://www.educarchile.cl/Portal.base/web/vercontenido.aspx?GUID=123.456.789.000.&ID=133635>
113. **Toledo Mayarí Gladia, Otaño Lugo Rigoberto.** Concordancia entre los estadios de maduración esquelética y los estadios de calcificación dental. *Rev Cubana Estomatol* [revista en la Internet]. 2010 Jun [citado 2010 Nov 09]; 47(2): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072010000200009&lng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072010000200009&lng=es)
114. **Hernández M, Boj JR, Sentis J, Durán J:** Cronología de la erupción de la dentición permanente en la población española y su relación con la talla y el peso de la muestra estudiada. *Odontol Pediatr (Madrid)* 2002; 10:21-30.
115. **Tanguay R, Demirjian A, Thibault HW:** Sexual dimorphism in the emergence of the deciduous teeth. *J Dent Res* 1984; 63:65-68.
116. **Busdiecker B. Sara, Castillo D. Carlos, Salas A. Isabel.** Cambios en los hábitos de alimentación durante la infancia: una visión antropológica.



Rev chil pediatr [revista en la Internet]. 2000 Ene
[citado 2010 Sep 29]; 71(1):5-11. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062000000100003&lng=es. doi: 10.4067/S0370-41062000000100003.

VIII. – ANEXOS

IX. - ANEXOS

Anexo Nº 1

Normas de maduración para dientes permanente en Niños (Nolla)

Edad Dentaria	DIENTES MANDIBULARES (etapas de calcificación)								DIENTES MAXILARES (Etapas de calcificación)								
	Años	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8
3	5.2	4.5	3.2	2.6	1.1	5.0	0.7		4.3	3.4	3.0	2.0	1.0	4.2	1.0		
4	6.5	5.7	4.2	3.5	2.2	6.2	2.0		5.4	4.5	3.9	3.0	2.0	5.3	2.0		
5	7.5	6.8	5.1	4.4	3.3	7.0	3.0		6.4	5.5	4.8	4.0	3.0	6.4	3.0		
6	8.2	7.7	5.9	5.2	4.3	7.7	4.0		7.3	6.4	5.6	4.9	4.0	7.4	4.0		
7	8.8	8.5	6.7	6.0	5.3	8.4	5.0	0.8	8.2	7.2	6.3	5.7	4.9	8.2	5.0		
8	9.3	9.1	7.4	6.8	6.2	9.0	5.9	1.4	8.8	8.0	7.0	6.5	5.8	8.9	5.8	1.0	
9	9.7	9.5	8.0	7.5	7.0	9.5	6.7	1.8	9.4	8.7	7.7	7.2	6.6	9.4	6.5	1.8	
10	10	9.8	8.6	8.2	7.7	9.8	7.4	2.0	9.7	9.3	8.4	7.9	7.3	9.7	7.2	2.3	
11			9.1	8.8	8.3	9.9	7.9	2.7	9.9	9.7	8.8	8.6	8.0	9.8	7.8	3.0	
12			9.6	9.4	8.9		8.4	3.5		9.9	9.2	9.2	8.7		8.3	4.0	
13			9.8	9.7	9.4		8.9	4.5			9.6	9.6	9.3		8.8	4.9	
14				10	9.7		9.3	5.3			9.8	9.8	9.6		9.3	5.9	
15					1.0		9.7	6.2			9.9	9.9	9.9		9.6	6.6	
16							10	7.3							10	7.7	
17								7.6									8.0

From Nolla, C.M.: J dent Chile, 27:254, 1960 and "The Development of Permanente Teeth" Thesis University Michigan, 1952.

Normas de maduración para dientes permanentes en Niñas (Nolla)

Edad Dentaria	DIENTES MANDIBULARES (etapas de calcificación)								DIENTES MAXILARES (Etapas de calcificación)								
	Años	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8
3	5.3	4.7	3.4	2.9	1.7	5.0	1.6		4.3	3.7	3.3	2.6	2.0	4.5	1.8		
4	6.6	6.0	4.4	3.9	2.8	6.2	2.8		5.3	4.8	4.3	3.6	3.0	5.7	2.8		
5	7.6	7.2	5.4	4.9	3.8	7.3	3.9		6.5	5.8	5.3	4.6	4.0	6.9	3.8		
6	8.5	8.1	6.3	5.8	4.8	8.1	5.0		7.4	6.7	6.2	5.6	4.9	7.9	4.7		
7	9.3	8.9	7.2	6.7	5.7	8.7	5.9	1.8	8.3	7.6	7.0	6.5	5.8	8.7	5.6		
8	9.8	9.5	8.0	7.5	6.6	9.3	6.7	2.1	9.0	8.4	7.8	7.3	6.6	9.3	6.5	2.1	
9	10	9.9	8.7	8.3	7.4	9.7	7.4	2.3	9.6	9.1	8.5	8.1	7.4	9.7	7.2	2.4	
10		10	9.2	8.9	8.1	10	8.1	3.2	10	9.6	9.1	8.7	8.1	10	7.9	3.2	
11			9.7	9.4	8.6		8.6	3.7		10	9.5	9.3	8.7		8.5	4.3	
12			10	9.7	9.1		9.1	4.7			9.8	9.7	9.3		9.0	5.4	
13				10	9.4		9.5	5.8			10	10	9.7		9.5	6.2	
14					9.7		9.7	6.5					10		9.7	6.8	
15					10		9.8	6.9							9.8	7.3	
16							10	7.5							10	8.0	
17								8.0								8.7	

From Nolla, C.M.: J dent Chile, 27:254, 1960 and "The Development of Permanent Teeth" Thesis University Michigan

Anexo Nº 2

Normas de edad para dientes maxilares y mandibulares en Niñas (Nolla) (Excluyendo 3° Molar)

Edad en Años	Suma de Etapas para 7dientes Mandibulares	Suma de Etapas para 7 dientes Maxilares	Suma total de Etapas para 14 dientes Mandibulares y Maxilares
3	24.6	22.2	46.8
4	32.7	29.6	62.3
5	40.1	37.9	78.0
6	46.6	43.4	90.0
7	52.4	49.5	101.9
8	57.4	54.9	112.3
9	58.4	59.6	118.0
10	64.3	63.4	127.7
11	66.3	64.0	130.3
12	67.9	67.8	135.7
13	68.9	69.2	138.1
14	69.4	69.7	139.1
15	69.8	69.8	139.6
16	70.0	70.0	140.0
17	70.0	70.0	140.0

From Nolla, C.M.: J dent Chile, 27:254, 1960 and "The Development of Permanente Teeth" Thesis University Michigan, 1952

**Normas de edad para dientes maxilares y mandibulares en Niños (Nolla)
(Excluyendo 3° Molar)**

Edad en Años	Suma de Etapas para 7 dientes Mandibulares	Suma de Etapas para 7 dientes Maxilares	Suma total de Etapas para 14 dientes Maxilares y Mandibulares
3	22.3	18.9	41.2
4	30.3	26.1	56.4
5	37.1	33.1	70.2
6	43.0	39.6	82.6
7	48.7	45.5	94.2
8	53.7	50.8	104.5
9	57.9	55.5	113.3
10	61.5	59.5	121.0
11	64.0	62.6	126.6
12	66.3	65.3	131.6
13	67.8	67.3	135.1
14	69.0	68.5	137.5
15	69.7	69.3	139.0
16	70.0	70.0	140.0
17	70.0	70.0	140.0

From Nolla, C.M.: J dent Chile, 27:254, 1960 and "The Development of Permanent Teeth" Thesis University Michigan, 1952

Anexo N° 3

Etapas de Nolla:

- **Etapa 0= ausencia de cripta:** sin calcificación no hay imagen radiográfica puede observarse, un espesamiento tenue.

- **Etapa 1= presencia de cripta:** radiográficamente, se observa sólo una línea circular radiopaca, encerrando una zona radiolúcida.

- **Etapa 2= calcificación inicial:** radiográficamente se observa dentro de la cripta una imagen radiopaca de formas circular o media luna en la zona superior o inferior de la cripta, según el maxilar. Comienza la mineralización de las cúspides (separadas en premolares y molares).

- **Etapa 3= un tercio de corona completa:** imagen radiopaca de mayor tamaño. Continúa la mineralización de las cúspides. Fusión de las cúspides.

- **Etapa 4= dos tercios de corona completa:** imagen radiopaca de mayor tamaño que el estadio 3. Se observa el comienzo de los depósitos de dentina.

- **Etapa 5= corona casi completa:** imagen radiopaca que supera en tamaño a la mitad de la corona. Se insinúa la forma coronal, con ligera constricción a nivel de lo que se va esbozando como zona cervical.

- **Etapa 6= corona completa:** radiográficamente se observa la corona totalmente calcificada hasta la unión del cemento y el esmalte. Vértice de cuña adamantina totalmente formado. Se observa la forma de la corona definitiva.

- **Etapa 7= un tercio de raíz completado:** se observa la corona totalmente calcificada y el inicio de la prolongación radicular (1/3).

- **Etapa 8= dos tercios de raíz completada:** se observa corona totalmente calcificada y mayor longitud da la raíz. La longitud de la raíz es igual o mayor a la altura de la corona.

- **Etapa 9= raíz casi completa, ápice abierto:** se observa corona totalmente calcificada y raíz desarrollada casi totalmente. Longitud de la raíz mayor a la altura de la corona. Paredes del canal radicular, paralelas y el ápice aún parcialmente abierto.

- **Etapa 10= ápice cerrado:** se observa radiográficamente corona y raíz totalmente calcificadas con el ápice cerrado.

Anexo Nº 4

Escala de puntuación de los diferentes estadios de desarrollo dental según método de Demirjian.

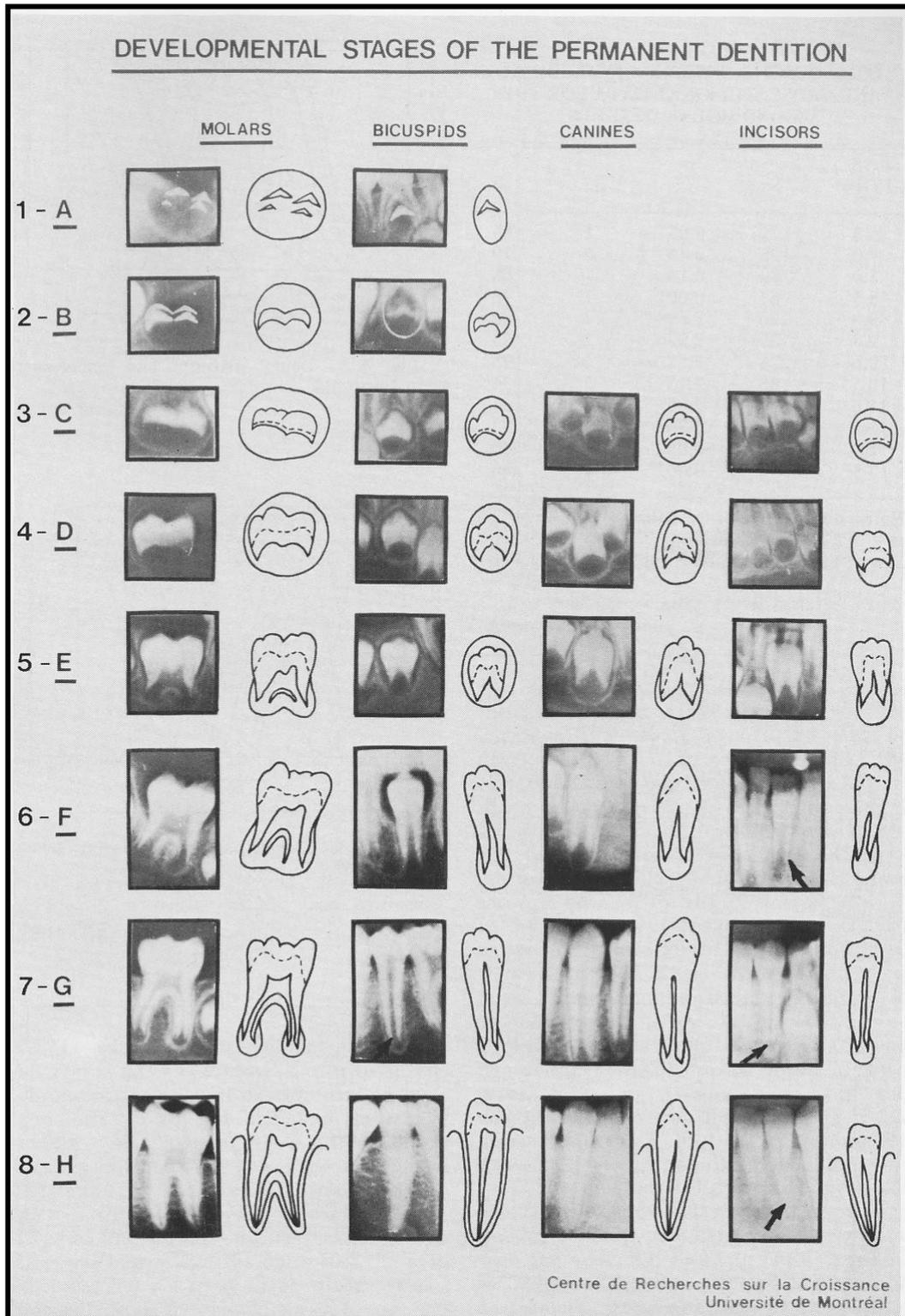
NIÑOS	ETAPAS								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.1	3.5	5.9	10.1	12.2	13.2	13.6	15.4
M ₁				0.0	8.0	9.6	12.3	17.0	19.3
PM ₂	0.0	1.7	3.1	5.4	9.7	12.0	12.8	13.2	14.4
PM ₁			0.0	3.5	7.0	11.0	12.3	12.7	13.5
C				0.0	3.5	7.9	10.0	11.0	11.9
I ₂					3.2	5.2	7.8	11.7	13.7
I ₁					0.0	1.9	4.1	8.2	11.8

NIÑAS	ETAPAS								
	0	A	B	C	D	E	F	G	H
M ₂	0.0	2.7	3.9	6.9	11.1	13.5	14.2	14.5	15.6
M ₁				0.0	4.5	6.2	13.5	14.0	16.2
PM ₂	0.0	1.8	3.4	6.5	10.6	12.7	13.5	13.8	14.6
PM ₁			0.0	3.7	7.5	11.8	13.1	13.4	14.1
C				0.0	3.2	5.6	10.3	11.6	12.4
I ₂				0.0	3.2	5.6	8.0	12.2	14.2
I ₁					0.0	2.4	5.1	9.3	12.9

Etapa 0= falta de calcificación

La escala de puntuación del grado de mineralización depende del tipo de diente y del sexo del paciente .Esta tabla se ha elaborado para el cuadrante inferior izquierdo (según Demirjian y cols.1973)

Anexo Nº5 Estados de Demirjian (1973)



Anexo Nº 6 :

Conversión para determinar la edad dental tras conocer el resultado del desarrollo dentario. (Según Demirjian y col 1973)

EDAD	PUNTOS	PUNTOS									
años	Niños	Niñas									
3.0	12.4	13.7	6.3	36.9	41.3	9.6	87.2	90.2			
3.1	12.9	14.4	6.4	36.9	41.3	9.7	87.7	90.7			
3.2	13.5	15.1	6.5	39.2	43.9	9.8	88.2	91.1	13.0	95.6	97.3
3.3	14.0	15.8	6.6	40.6	45.2	9.9	88.6	91.4	13.1	95.7	97.4
3.4	14.5	16.6	6.7	42.0	46.7				13.2	95.8	97.5
3.5	15.0	17.3	6.8	43.6	48.0	10.0	89.0	91.8	13.3	95.9	97.6
3.6	15.6	18.0	6.9	45.1	49.5	10.1	89.3	92.3	13.4	96.0	97.7
3.7	16.2	18.8				10.2	89.7	92.3	13.5	96.1	97.8
3.8	17.0	19.5	7.0	46.7	51.0	10.3	90.0	92.6	13.6	96.2	98.0
3.9	17.6	20.3	7.1	48.3	52.9	10.4	90.3	92.9	13.7	96.3	98.1
			7.2	50.0	55.5	10.5	90.6	93.2	13.8	96.4	98.2
4.0	18.2	21.0	7.3	52.0	57.8	10.6	91.0	93.5	13.9	96.5	98.3
4.1	18.9	21.8	7.4	54.3	61.0	10.7	91.3	93.7			
4.2	19.7	22.5	7.5	56.8	65.0	10.8	91.6	94	14.0	96.6	98.3
4.3	20.4	23.2	7.6	59.6	68.0	10.9	91.8	94.2	14.1	96.7	98.4
4.4	21.0	24.0	7.7	62.5	71.8				14.2	96.8	98.5
4.5	21.7	24.8	7.8	66.0	75.0	11.0	92.0	94.5	14.3	96.9	98.6
4.6	22.4	25.6	7.9	69.0	77.0	11.1	92.2	94.7	14.4	97.9	99.5
4.7	23.1	26.4				11.2	92.5	94.9	14.5	97.1	98.8
4.8	23.8	27.2	8.0	71.6	78.8	11.3	92.7	95.1	14.6	97.2	98.9
4.9	24.6	28.0	8.1	73.5	80.2	11.4	92.9	95.3	14.7	97.3	99.0
			8.2	75.1	81.2	11.5	93.1	95.4	14.8	97.4	99.1
5.0	25.4	28.9	8.3	76.4	82.2	11.6	93.3	95.6	14.9	97.5	99.1
5.1	26.2	29.7	8.4	77.7	83.1	11.7	93.5	95.8			
5.2	27.0	30.5	8.5	79.0	84.0	11.8	93.7	96.0	15.0	97.6	99.2
5.3	27.8	31.3	8.6	80.2	84.8	11.9	93.9	96.2	15.1	97.7	99.3
5.4	28.6	32.1	8.7	81.2	85.3				15.2	97.8	99.4
5.5	29.5	33.0	8.8	82.0	86.1	12.0	94.0	96.3	15.3	97.8	99.5
5.6	30.3	34.0	8.9	82.8	86.7	12.1	94.2	96.4	15.4	97.9	99.5
5.7	31.1	35.0				12.2	94.4	96.5	15.5	98.0	99.6
5.8	31.8	36.0	9.0	83.6	87.2	12.3	94.5	96.6	15.6	98.1	99.6
5.9	32.6	37.0	9.1	84.3	87.8	12.4	94.6	96.7	15.7	98.2	99.7
			9.2	85.0	88.3	12.5	94.8	96.8	15.8	98.3	99.8
6.0	33.6	36.0	9.3	85.6	88.3	12.6	95.0	96.9	15.9	97.5	99.9
6.1	34.7	39.1	9.4	86.2	89.3	12.7	95.1	97.0			
6.2	35.8	40.2	9.5	86.7	89.8	12.8	95.2	97.1	16.0	98.4	100.0
						12.9	95.4	97.2			

Anexo N° 7.

CALIBRACIÓN INTEREXAMINADOR

Método DEMIRJIAN Y COL

RADIOLOGO: DR.

PACIENTE :

Evaluación N° :

Instrucciones :
De acuerdo al atlas visual y a la descripción escrita en su poder, anote frente a cada piezas dentaria en al columna “**etapas**”, **solo la letra** correspondiente al desarrollo dentario según Demirjian, que UD. cree el más adecuado. (Utilice mayúsculas).

PIEZAS	ETAPA	VALOR
M ₂		
M ₁		
PM ₂		
PM ₁		
C		
I ₂		
I ₁		

TOTAL VALOR SUMATORIA DEMIRJIAN =

DIAGNÓSTICO EDAD SEGÚN DEMIRJIAN=

EDAD CRONOLÓGICA (EC) =

EDAD DENTAL ES IGUAL A EC=

EDAD DENTAL (ED) ACELERADA =

EDAD DENTAL (ED) RETRASADA=



Anexo N° 8

Instrumento utilizado

FICHA CLÍNICA NUTRICIONAL PARA NIÑOS (AS) MENOR DE 6 AÑOS. (Obesos y Eutróficos) Elaborada por Unidad de Nutrición del Cesfam Dr. V.M.Fernández	
Nombre:	
Fecha:	Actividad:.....
Edad:.....	CC:.....
Peso:.....	Talla:.....
P.A:.....	P/E:.....
P/T:.....	T/E:.....

ALIMENTACIÓN RECIBIDA	
Pecho:.....cada:.....horas	
Otras leches:..... ¿Cuál?.....Cantidad:.....de N°.....veces	
Sólidos:.....Papillas.....Cantidad:.....de N°.....veces	

ALIMENTACION INDICADA	
Pecho:.....cada:.....horas	
Otras leches:..... ¿Cuál?.....Cantidad:.....de N°.....veces	
Sólidos:.....Papillas.....Cantidad:.....de N°.....veces	

Referido a:	
Médico:.....Enfermera:.....Nutricionista:.....Odontólogo:.....A. Social:.....	
Vacunas:	
Diagnóstico Nutricional:.....	
Desarrollo Psicomotor:	
Observaciones:.....	
Citación:.....	

Anexo Nº 9

Ficha Clínica general para niños obesos y Eutróficos:

Elaborada por Od. Marta Ruiz para Investigación.

- **NOMBRE DEL NIÑO:**.....
- **Nº FICHA CLINICA:**.....

- **I- ANTECEDENTES PERSONALES:**
- Nombre:.....Nº Ficha.....
- Fecha Nacimiento:.....Sexo: F.....M.....
- Edad: años:.....Meses:.....
- Peso al nacer:.....Talla al nacer:.....
- Parto: vaginal:..... Cesárea:.....
- Edad gestacional:.....
- Hermanos: Si:.....No:.....Cuántos:.....Qué Nº es él.....
- Hermanos que son o fueron obesos: Si:.....NO:.....

- **II.- ANTECEDENTES PADRES**
- Nº de Integrantes de la familia:
- Previsión: Isapre:..... Fonasa/ Tramo:.....

- **Educación Madre:**
- Nº años cursados E. Básica.....
- Nº años cursado en E. Media
- Nº años cursados E. Superior:.....

- **Educación Padre:**
- Nº años cursados E. Básica.....
- Nº años cursado en E. Media
- Nº años cursados E. Superior:.....

- **Estado Nutricional Padres:**

Madre: Enflaquecida:..... Normal:.....Sobrepeso:..... Obeso.....

Padre: Enflaquecido:..... Normal:.....Sobrepeso:.....Obeso.....

Existen otros miembros de la familia obesos: Si.....No.....

- **III.- ANTECEDENTES ODONTÓLOGICOS DEL NIÑO**

- **Hábitos:**

- **Uso chupete:** Si:.....No:.....

- Tipo de uso: sólo algunos minutos.....

- Más de media hora.....

- Como entretención.....

- Hasta que edad chupete:

- Menos del año..... Hasta el 1ª año.....

- Hasta los 2 años..... Hasta los 3 años.....

- **Mamadera:**

- Si.....No.....

- Tipo de uso: solo para beber de ella.....

- Como entretención.....

- Tomó mamadera hasta:

- Menos de 2 años..... Más de 2 y menos de 4años.....

- Más de 4 y menos de 6 años.....

- Actualmente la usa.....

- Succión de dedo: Si..... No.....

- Succión de frazadas (“tutos”) SI..... NO.....

- **Antecedentes Mórbidos:** SI..... NO.....

- Accidentes área Maxilofacial: SI..... NO.....

- Asiste a dentista SI..... NO.....

- Usa cepillo dental: SI..... NO.....

- Solo..... con ayuda.....



- **Edad erupción primer diente:**
- Antes de los 6 meses de edad.....
- Entre 6 y 9 meses de edad:.....
- Más de los 9 meses de edad.....

- **IV.- ANTECEDENTES ESCOLARES DEL NIÑO**
- Tipo de Colegio: Particular:.....Part. Subvencionado:.....
- Municipalizado:.....
- Cuando No esta en el colegio cuida de él:
- Abuelos:... Vecinos:..... Hermanos:..... Tíos:..... Otros:.....
- Mamá trabaja fuera de la casa: Si..... No.....

- **V.- ANTECEDENTES DE CONDICIONES DE VIDA**
- Vivienda: Propia..... Arrendada..... Cedida..... Otros.....
- Tipo de Hogar: Unifamiliar..... Bifamiliar..... tres o más familias.....

- **Tipo de Familia:**
- Nuclear..... Extensa..... Reconstituida.....
- Simple..... Amplia..... Otra.....
- Monoparental..... Biparental.....

- **II. ANTECEDENTES NUTRICIONALES DEL NIÑO**
- **Lugar de alimentación:** en la casa: Si:..... No:.....
- Cuántas comidas en la casa:
- Todas..... Dos:..... Cuáles:..... Sólo una..... Cual:.....
- **Preparada en la casa por:**
- madre:..... Nana:..... Otro pariente..... Abuela.....



- **Come en el colegio:** Sí..... No:.....
- Cuántas comidas en el colegio:
- Todas:.....Dos:.....Cuáles:..... Una:.....Cuál.....
- Lleva colación al Colegio: Sí:..... No:.....
- Compra colación en el Colegio: Sí:..... No:.....

- **Tipo de Alimentación:**
- Cuántas veces a la semana come: **Legumbres:**
- No come..... 1 vez:..... 2 veces..... 3 y más.....
- **Pescado:**
- No come..... 1 vez.....2 veces:..... 3 y más.....
- **Pollo:**
- come..... 1 vez:..... 2 veces:.....3 y más.....
- **Tallarines:**
- No come.....1 vez.....2 veces.....3 y más.....
- **Dulces o golosinas:**
- No come.....1 vez.....2 veces.....3 y más.... Todos los días.....
- **Frituras:**
- No come.....1 vez:.....2 veces:.....3 y más.....Todos los días:.....

- **Bebidas de fantasía:**
- No toma:.....1 vez:.....2 veces:..... 3 y más.... Todos los días:.....
- **Tipo de colaciones:**
- Fruta.... Pan:...Golosinas:..... Papas fritas:..... Otros:.....

- **Diagnóstico Nutricional:**.....



Anexo N° 10.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

DECLARO.

Que la odontóloga me ha explicado la razón por la que mi hijo ha sido seleccionado para participar en un proyecto de investigación denominado “**Maduración Dental y Obesidad Exógena: Un Estudio Observacional Utilizando Emparejamiento Mediante Puntajes de Propensión en Niños Chilenos**” a realizarse en el Cesfam Dr.V. M Fernández, en la ciudad de Concepción.

1.-Que para el propósito del estudio será necesaria una evaluación nutricional y una radiografía panorámica u ortopantomografía.

2.-Igualmente comprendo que este procedimiento no causará molestias ni daño a mi hijo ya que se realizará respetando las estrictas normas de protección radiológica que me han explicado.

3.-También comprendo que no habrá costos implicados en los exámenes que se realizarán.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el facultativo que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

También entiendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y la importancia de esta investigación, y en tales condiciones

CONSIENTO

YO: _____
MAMÁ O PAPÁ DE: _____
ACEPTO QUE MI HIJO PARTICIPE DE ESTA INVESTIGACIÓN .
FECHA: _____ FIRMA: _____



Anexo Nº 11

Evaluación de la Radiografía Final:

Ortopantomografía: Método de Demirjian y Tanner

Sexo:	Edad Cronológica EC =
Piezas	Puntaje
M ₂	
M ₁	
PM ₂	
PM ₁	
C	
I ₂	
I ₁	
Total =	

Valor total mandibular:.....

Edad dental según Demirjian:.....



III.-COMPARACIÓN DE EDAD DENTAL (ED) CON EDAD CRONOLOGICA

(EC):

Edad dental (ED) **IGUAL** a edad cronológica (EC).....

Edad dental (ED) **MENOR** a edad cronológica (EC)

Edad dental (ED) **MAYOR** a edad cronológica (EC)

IV.-DIAGNOSTICO:

EDAD DENTAL: _____

NORMAL: _____

RETRASADA: _____

ADELANTADA: _____

Anexo N ° 12. Código de variables.

CODIGO DE VARIABLES

Encuesta antecedentes niños

VARIABLES EN EL CUESTIONARIO		POSICION EN EL REGISTRO	
Número	Nombre Variable (cod)	Categoría	Línea Columna
1.	IDENTIFICACION DEL CUESTIONARIO (id)		3dig 1-3

I. ANTECEDENTES PERSONALES DEL NIÑO

2.	Grupo	(gru) Obeso	1	1 dig	4
		Eutrófico	2		
3.	Sexo	(sex) Masculino	1	1dig	5
		Femenino	2		
4.	Fecha Nacimiento	(fenac) Día	1	6 dig	6-11
		Mes	2		
		Año	3		
5.	Edad cronológica (edcron)	Años	1	4 dig	12-15
6.	Peso al nacer (penac)	Gramos	1	4dig	16-19
7.	Talla al nacer (tanac)	Centímetros	1	2dig	20-21
8.	Tipo de parto (tipar)	Vaginal	1	1dig	22
		Cesárea	2		
9.	Edad gestacional (edges)	Semanas	1	2dig	23-24

II. ANTECEDENTES FAMILIARES

10.	Hermanos (herm)	Si	1	1 dig	25	
		No	2	1 dig		
11.	Cantidad de hermanos (caher)	Número 0		1 dig		
			1	1 dig		26
			2	1 dig		
			3	1 dig		
		Más de 4	4	1 dig		
		5	1 dig			
12.	Ordinalidad en los hermanos (orher)	No tiene Hnos	0	1 dig		
		Primero	1	1 dig		27
		Segundo	2	1 dig		
		Tercero	3	1 dig		
		Cuarto o más	4	1 dig		
13.	Hermano obesos (herobe)	Sí	1	1 dig	28	
		No	2	1 dig		
		No tiene Hnos.	3	1 dig		
14.	Integrantes grupo familiar (ingfam)	Cantidad	1	2dig	29-30	
15.	Previsión salud (prevs)	Fonasa-A	1	1 dig	31	
		Fonasa-B	2			
		Fonasa-C-D	3			
		Isapre	4			
		Sin/prev o Price	9			
16.	Educación madre (edmad)	Años	1	2dig	32-33	
17.	Educación padre (edpad)	Años	1	2dig	34-35	
		No sabe	9			
18.	Estado nutricional madre (enumad)	Enflaquecida	1	1dig	36	
		Normal	2			
		Sobrepeso	3			
		Obesa	4			
19.	Estado nutricional padre (enupad)	Enflaquecido	1	1dig	37	
		Normal	2			
		Sobrepeso	3			
		Obeso	4			
		No sabe	9			

20.	Otros miembros de la familia obesos (ofamob)				
		Sí	1	1 dig	38
		No	2		
		No sabe	9		

III.- HABITOS DE HIGIENE Y OTROS

21.	Hábito Chupete (hachu)	Sí	1	1 dig	39
		No	2		

22.	Edad uso chupete (edachu)	Menos de 1 año	1	1 dig	40
		Hasta el 1° año	2		
		Hasta los 2 años	3		
		Hasta los tres años	4		
		No corresponde	9		

23.	Hábito mamadera (hamam)	Sí	1	1 dig	41
		No	2		

24.	Edad uso mamadera	Menos de 2 años	1	1 dig	42
		Más de 2 menos de 4 años	2		
	(edamam)	Más de 4 menos de 6 años	3		
		La usa actualmente	4		
		No uso mamadera	9		

25.	Hábito succión digital (sucdig)	Sí	1	1 dig	43
		No	2		

26.	Asistencia al dentista (asident)	Sí	1	1 dig	44
		No	2		

27.	Usa cepillo (usocep)	Sí	1	1 dig	45
		No	2		

28.	Forma uso del cepillo (fouscep)	Solo	1	1 dig	46
		Con ayuda	2		

29.	Edad erupción 1° diente	Antes de los 6 meses	1	1 dig	47
	(ederpridi)	Entre los 6 y los 9 meses	2		
		Más de los 9 meses	3		

IV. EDUCACION Y CUIDADO

30.	Tipo de colegio (tipcol)	Particular	1	1dig	48
		Parcial Subencdo	2		
		Subvencionado total	3		
		Municipalizado	4		
31.	Cuidado del niño (cuiniñ)	Vecinos Si	1	1dig	49
		No	2		
		Abuelos Si	1	1dig	50
		No	2		
		Papa o Hnos Sí	1	1dig	51
		No	2		
		Tíos Sí	1	1dig	52
		No	2		
		Mamá Sí	1	1dig	53
		No	2		
32.	Mamá trabaja (mamtra)	Sí	1	1dig	54
		No	2		
		Ocasionalmente	3		
		Sin mamá	9		

V. CONDICIONES DE VIDA

33.	Tipo de vivienda (tipviv)	Propia	1	1dig	55
		Arrendada	2		
		Otros	3		
		Allegados	4		
34.	Tipo de hogar (tiphog)	Unifamiliar	1	1dig	56
		Bifamiliar	2		
		3 o más familias	3		
35.	Tipo de familia (tipfam)	Biparental	1	1dig	57
		Monoparental	2		
		Extensa	3		
		Reconstituida	4		

VI.- HABITOS ALIMENTICIOS

36.	Lugar donde come (lugco)	En casa	Sí	1	1dig	58	
			No	2			
		En escuela	Sí	1	1dig	59	
			No	2			
		Casa y escuela	Sí	1	1dig	60	
			No	2			
37.	Numero de comidas en casa (nucoca)	Una		1	1dig	61	
		Dos		2			
		Todas		3			
		Ninguna		0			
38.	Tipo de comidas en casa (ticoa)	Desayuno	Sí	1	1dig	62	
			No	2			
		Almuerzo	Sí	1	1dig	63	
			No	2			
		Once o cena	Sí	1	1dig	64	
			No	2			
39.	Numero de comidas en la escuela (nucoes)	Una		1	1dig	65	
		Dos		2			
		Todas		3			
		Ninguna		0			
40.	Tipo de comidas en la escuela (ticoes)	Desayuno	Sí	1	1dig	66	
			No	2			
		Almuerzo	Sí	1	1dig	67	
			No	2			
		Once	Sí	1	1dig	68	
			No	2			
41.	Persona que cocina en casa (pecoca)	Mamá	Sí	1	1dig	69	
			No	2			
		Papá	Sí	1	1dig	70	
			No	2			
		Abuela	Sí	1	1dig	71	
			No	2			
		Tía	Sí	1	1dig	72	
			No	2			
			Mamá y otros	Sí	1	1dig	73
				No	2		
42.	Lleva colación a la escuela (llecoes)	Si	1	1dig	74		



		No	2		
		A veces	3		
43.	Compra colación en la escuela (comcoes)	Si	1	1dig	75
		No	2		
		A veces	3		
44.	Legumbres a la semana (legsem)	No come	1	1dig	76
		Una vez	2		
		Dos veces	3		
		Tres o más	4		
45.	Pescado a la semana (pessem)	No come	1	1dig	77
		Una vez	2		
		Dos veces	3		
		Tres o más	4		
46.	Pollo a la semana (pollsem)	No come	1	1dig	78
		Una vez	2		
		Dos veces	3		
		Tres o más	4		
47.	Tallarines a la semana (tallsem)	No come	1	1dig	79
		Una vez	2		
		Dos veces	3		
		Tres o más	4		
48.	Frituras a la semana (frisem)	No come	1	1dig	80
		Una vez	2		
		Dos veces	3		
		Tres o más	4		
49.	Golosinas a la semana (golsem)	No come	1	1dig	81
		Una vez	2		
		Dos veces	3		
		Tres o más	4		
50.	Gaseosas a la semana (gassesem)	No come	1	1dig	82
		Una vez	2		
		Dos veces	3		
		Tres o más	4		

VII DATOS ANTROPOMETRICOS

51.	Peso actual	(pesact) kilos	1	4dig	83-86
52.	Talla actual	(tallact) CMS	1	4dig	87-90



VIII DIFERENCIA EDAD CRONOLOGICA Y EDAD DERMIJIAN

53.	Edad cronológica actual (edcroac)	Años	1	2dig	91-92
54.	Edad ósea Dermijian (edderj)	Años	1	2dig	93-94
55.	Diferencia entre edad Dermijian y cronológica	(difedercr)			
		Años	1	3 dig	95-97
56.	Calcificación molar de 6 años	(M1)			
		letra	1	2 dig	98-99