

REG. 9530

MARC 272

TP
m 445 E
2006



*UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE GRADUADOS
CÁTEDRA DE ODONTOPEDIATRÍA*

**EVALUACIÓN DEL MODELO DE PREDICCIÓN DE RIESGO
CARIOGÉNICO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA,
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO**

*TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON
MENCION EN ODONTOPEDIATRÍA*

*TESISTA: DRA. LILIANA MARÍA MATUTE MANDUJANO
DOCENTE GUIA: DR. JUAN EDUARDO ONETTO CALVO*

VALPARAÍSO, 2006

DEDICATORIA

A mi madre Liliana, por su cariño, amor, oración y comprensión y por enseñarme a que debemos tener fortaleza para seguir adelante. A mi padre Oscar, por su apoyo y estímulo para no decaer y levantarnos después de cada tropiezo. ¡Siempre estaré en deuda con ustedes!

A Jorge, por estar conmigo en aquellos momentos en que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo y esfuerzo. ¡Tu ayuda y comprensión fueron de suma importancia!

A Oscar, Carlos y Mario por ser tan buenos hermanos y por su incondicional apoyo y ayuda siempre que fuese necesario. ¡Su apoyo ha sido importante!

A mis abuelitas y demás familiares que siempre me brindaron su ayuda. ¡El contar siempre con ustedes ha sido muy importante!

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por el don de la vida y poner en mi camino tantas personas que significativamente han contribuido en mi vida, estudios y trabajo.

A la Comunidad de Frailes y Hermanas Carmelitas de todos los países hermanos, que con sus oraciones, apoyo, dirección y estímulo fueron alimento espiritual y fraterno en esta aventura vivida. ¡Gracias a todos y todas!

A todo el personal docente, auxiliar y administrativo de la Universidad de Valparaíso y sobre todo del Servicio de Traumatología Dental Infantil por todo el apoyo y soporte brindado.

A mis compañeras y amigas de postgrado y a cada una de sus familias por su amistad, disponibilidad, soporte y ayuda durante estos años de estudio en los que compartimos muchas alegrías y tristezas. Su amistad facilitó el camino recorrido. ¡Muchas gracias!

A todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de este trabajo, mi más sincero agradecimiento.

¡Muchas gracias a todos de manera personal, particular y general!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
ASPECTOS TEÓRICOS.....	3
OBJETIVOS.....	19
MATERIAL Y MÉTODO.....	20
RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIONES.....	37
SUGERENCIAS.....	42
RESUMEN.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXOS Y APÉNDICES.....	49

INTRODUCCIÓN

En odontología como en medicina una de las metas básicas de atención es la prevención del inicio de enfermedades y/o su desarrollo posterior. Diversas son las formas, aproximaciones o medidas que se implementan para lograr este objetivo; algunas de estas medidas son planteadas desde el punto de vista individual (paciente) o poblacional (medidas de salud pública) pero en ambos casos se busca concentrar la mayor parte de los recursos disponibles sobre los pacientes que desarrollarán enfermedades, es decir, aquellos que han sido denominados “de riesgo”.

Riesgo es entonces definido como la probabilidad de un individuo o miembros de una población de desarrollar una enfermedad en un período determinado de tiempo. Para que esto ocurra debe haber una convergencia entre la ocurrencia de la enfermedad, la base individual o poblacional y el tiempo.

La caries dental es una enfermedad multifactorial lo que significa un problema en relación a las medidas que se deben de implementar para lograr su prevención. Como son varios los factores involucrados, la determinación del riesgo de caries se realiza sobre la base de la interrelación entre los factores relacionados al huésped (saliva y dientes), la microflora (biofilm dental), el sustrato (dieta) y el tiempo. La evaluación del mayor número de parámetros involucrados en el proceso de formación de caries asegura una mayor eficiencia en el diagnóstico de la enfermedad y en el “descubrimiento” de los pacientes más susceptibles a ella (“alto riesgo”) y de manera general éstos pueden presentar alguna(s) de las siguientes situaciones (Urzúa y Stanke, 1999):

- Aparición de nuevas caries en un pasado inmediato,
- Presencia de lesiones cariosas en superficies que normalmente no están afectadas,
- Alteración, disminución o supresión del flujo salival sea por enfermedades sistémicas o por tratamientos farmacológicos,
- Alta frecuencia, contenido y consistencia de los alimentos azucarados,
- Presencia abundante de biofilm dental, etc.

Si bien es cierto las situaciones antes mencionadas pueden determinar “riesgo”, se hace necesario realizar un análisis más fino que interrelacione el conjunto de variables y pueda entonces determinar los pacientes de bajo, moderado o alto riesgo de desarrollar caries en función de los factores más prevalentes. Esto permite al clínico implementar las medidas preventivas, correctivas y de pronóstico con mayor certidumbre y hacer el seguimiento de los factores implicados en el desarrollo de nuevas lesiones cariosas.

Diversos son los modelos que se han desarrollado para estimar el riesgo de caries y detectar las poblaciones y/o pacientes de “alto riesgo”, uno de ellos es el Cariogram; programa computacional que combina los factores involucrados en el desarrollo de caries: experiencia de caries, enfermedades relacionadas, contenido y frecuencia de carbohidratos en la dieta, acumulación de placa, conteo de *Streptococcus mutans*, programas de fluoruración, capacidad amortiguadora de la saliva y flujo salival (Bratthall et al., 2004); permitiendo interpretar de manera individual y gráfica la probabilidad actual de evitar nuevas lesiones de caries.

En la Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso se implementó el cálculo de riesgo cariogénico, que se incluye en la historia clínica de cada paciente; a través de la medición de las variables de magnitud y severidad de la experiencia de caries, anatomía dental, índice de higiene oral, análisis cariogénico de la dieta, exposición a fluoruros y flujo salival; pero desde su inclusión en la historia clínica éste modelo no ha sido evaluado.

Se propone entonces desarrollar un estudio descriptivo-correlacional retrospectivo, que tiene como objetivo evaluar el modelo de predicción de riesgo cariogénico desarrollado y utilizado en la Universidad de Valparaíso que no usa el test bacteriológico como uno de sus componentes.

Se desea determinar si las observaciones realizadas y transcritas a la historia clínica como variables de análisis son efectivas para la determinación de riesgo cariogénico. Es decir si realmente el modelo puede identificar con certeza los pacientes que desarrollarán caries en el futuro como los que no las desarrollarán.

Los requerimientos para la obtención de un buen modelo de predicción y análisis de riesgo de caries son: que sea simple, económico, rápido de utilizar y que pueda fácilmente identificar los pacientes que desarrollarán nuevas caries y los que permanecerán sanos.

ASPECTOS TEÓRICOS

CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad multifactorial, de carácter crónico, que provoca una pérdida localizada de minerales, producto de continuos períodos de mineralización y desmineralización causados por ácidos orgánicos provenientes del metabolismo bacteriano y de la fermentación de los carbohidratos de la dieta sobre la superficie dentaria (Fejerskov, 2004).

Los factores principales en la etiología de la caries dental fueron descritos por Keyes en 1960:

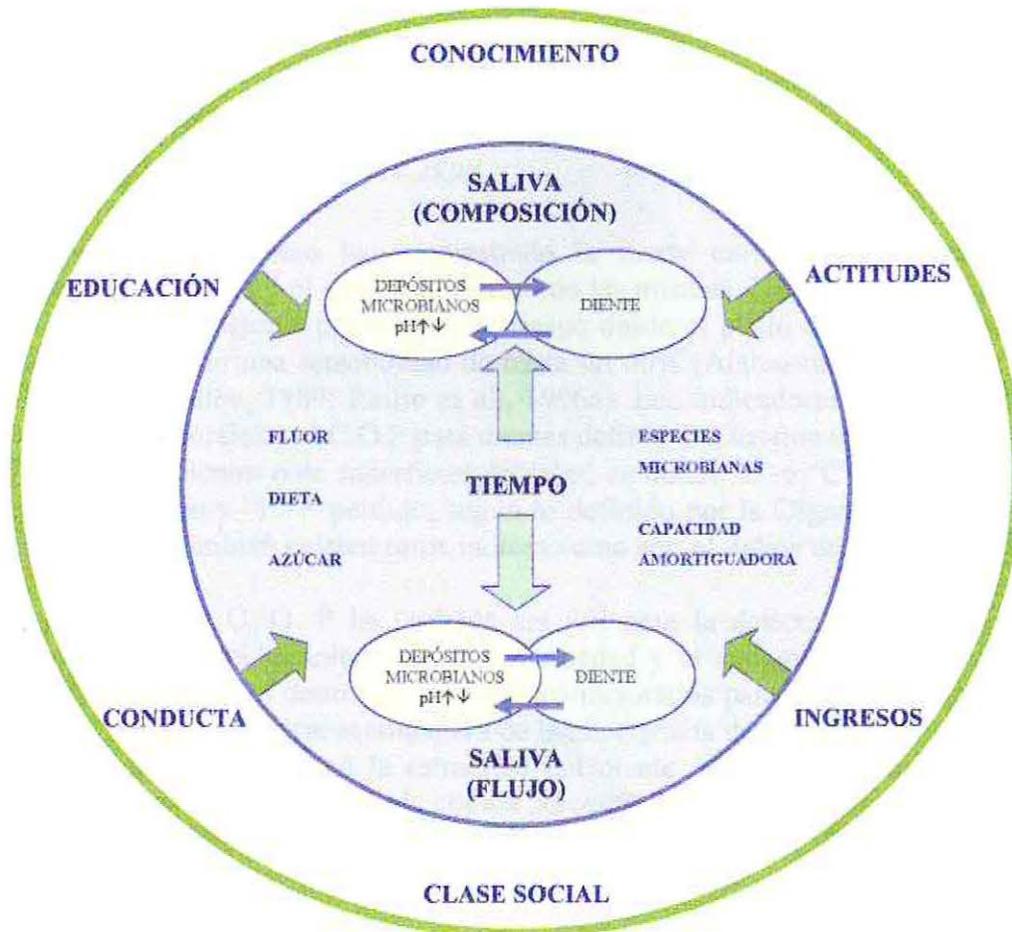
- Huésped: relacionado a tejidos susceptibles (dientes),
- Microbiota: determinada por la presencia de bacterias cariogénicas sobre todo *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* y *Lactobacillus* (Fejerskov y Kidd, 2003),
- Dieta consumida: relacionada con la textura y la frecuencia del consumo de carbohidratos fermentables sobre todo los que contienen alto contenido de sacarosa (Burt y Pai, 2001).

Para que la caries se inicie, todos los factores antes mencionados deben interactuar en condiciones óptimas en un período determinado de tiempo, de ahí que en algunos estudios el tiempo aparezca como un cuarto factor (Newbrun, 1989).

La caries también se ve relacionada con factores de tipo secundario como son el flujo salival, los programas de fluoruración, la higiene oral, la anatomía dentaria, la presencia de enfermedades sistémicas y/o medicamentos, la capacidad amortiguadora de la saliva, entre otros. Estos factores pueden aumentar o disminuir la resistencia de los dientes, la cariogenicidad de la dieta y el potencial cariogénico de la microbiota, por tanto, pueden modular la actividad de la caries.

Otros factores, denominados confundentes (Fejerskov y Manji, 1990), se destacan en forma separada debido al gran rol que juegan en la aparición de caries dentales, proponiéndose entonces un nuevo esquema (Fig. 1) que reemplaza a la clásica tríada de Keyes. Estos factores confundentes involucran el análisis del nivel educacional, los conocimientos, la conducta, las actitudes, los ingresos económicos y la clase social del paciente y/o su entorno familiar. El binomio profesional-paciente debe funcionar como tal, pues basta con que haya desconocimiento por parte del profesional o falta de cooperación por parte del paciente, entre otros, para que se establezca la enfermedad.

Figura 1. Esquema de los factores relacionados en el proceso de caries (Fejerskov y Manji, 1990)



RIESGO DE CARIES

Teniendo claro que son varios los factores que se ven involucrados en la caries, definiremos entonces el **riesgo de caries** como *“la probabilidad de un individuo de desarrollar un cierto número de lesiones alcanzando una determinada etapa de progresión de la enfermedad durante un período específico de tiempo, condicionado a su status de exposición, permaneciendo éste estable durante el período de tiempo en cuestión”* (Häusen et al., 1994).

Como concepto, riesgo siempre se refiere al futuro. Sólo es posible medir directamente un fenómeno que ocurre en el presente o que ya ha ocurrido. Así, incluso el desarrollo futuro de caries dental no puede medirse de antemano. Por tanto, estimaciones cuantitativas de riesgo de caries son basadas en observaciones de experiencias de caries pasadas las cuales pueden ser obtenidas de estudios de seguimiento.

Para poder realizar un buen análisis de riesgo de caries entran en juego todos los factores antes mencionados: primarios, secundarios y confundentes. El desarrollo de este estudio tomará en cuenta únicamente los factores primarios y secundarios, que son los que forman parte de los modelos de riesgo a analizar.

FACTOR HUÉSPED

EXPERIENCIA PASADA DE CARIES

Estudios epidemiológicos han demostrado la fuerte correlación que existe entre la experiencia pasada de caries y el desarrollo futuro de las mismas. De ahí que éste parámetro sea considerado uno de los mejores predictores de riesgo desde el punto de vista de sensibilidad y especificidad, presentando una sensibilidad de hasta un 60% (Alaluusua et al., 1990; Russell et al., 1991; Wilson y Ashley, 1989; Raitio et al., 1996a). Los indicadores más utilizados son: el c.e.o para dientes temporales y el C.O.P para dientes definitivos, los que se pueden determinar de acuerdo al número de dientes o de superficies dentales; en donde "c" o "C" = caries, "o" u "O" = obturado, "e" = extraído y "P" = perdido, según lo definido por la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1997). También existen otros índices como ser: el índice de Knutson y el índice de caries radicular.

Aunque el índice C. O. P ha probado ser útil para la detección de caries dental, los cambios recientes en la epidemiología de la enfermedad y el aumento de las herramientas de diagnóstico han estimulado el desarrollo de métodos mejorados para determinar la caries dental. El índice C. O. P refleja la historia acumulativa de la experiencia de caries.

La evidencia de lesiones en la estructura del diente, antes que la cavitación franca se observe, entendida como ninguna pérdida clínica perceptible de sustancia del diente, no han sido incluidas en los índices de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1997).

FACTOR MICROBIOTA

PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS Y SALIVALES

Streptococcus mutans

Son cocos gram (+), microaerófilos dispuestos en cadenas. Poseen una pared celular y una membrana plasmática que engloba su protoplasma. Para crecer y desarrollarse necesita de medios enriquecidos y cierto ambiente de anaerobiosis.

Tienen varias características importantes desde el punto de vista odontológico:

- Son acidogénicos: generan ácidos,
- Son acidófilos: se desarrollan en medios ácidos,
- Son acidúricos: siguen elaborando ácidos a pH bajo,
- Utilizan la sacarosa a velocidades más rápidas que cualquier otro microorganismo,
- Almacenan polisacáridos intracelularmente, y
- Sintetizan complejos fructanos y glucanos, etc.

Además, están mucho mejor equipados para la adherencia y una vez establecido el biofilm dental, en ausencia de higiene oral, comienzan a depositarse las primeras colonias bacterianas en forma específica. Lo anterior sucede debido a que los *Streptococcus mutans* sintetizan los polisacáridos extracelulares a partir de los hidratos de carbono de la dieta.

Se puede decir que los *Streptococcus mutans* se concentran sobre todo en superficies proximales y caras oclusales de molares y premolares, concentrándose en mayor cantidad en la zona apical del punto de contacto (Ahmady et al., 1993). Numerosos estudios han demostrado una asociación entre el número de lesiones de caries y el nivel de *Streptococcus mutans* en la saliva o placa, tanto en niños como en adultos. El poder predictivo del nivel de éstas bacterias en saliva, ha sido de tipo moderado y constantemente evaluado (Wilson y Ashley, 1989; Alaluusua et al., 1990; Scheinin et al., 1994). Al presente, esta evaluación no debe ser considerada útil para la evaluación de riesgo de caries. Sin embargo, en los niños preescolares puede haber una excepción (Thibodeau y O'Sullivan, 1999), pues es mucho mejor predictor de futuras caries en niños que en los demás grupos de edades.

De acuerdo a Larmas (1992) los recuentos de *Streptococcus mutans* son útiles para: pre-selección de pacientes para evaluación dental; demostración de la infección cariogénica; evaluación de la efectividad del uso de enjuagues con clorhexidina como medicación, pues entrega una medida objetiva de tratamiento; educación dental y diagnóstico de padres con alto conteo de *Streptococcus* previo a la erupción de los dientes temporales de sus hijos.

Muchos son los métodos disponibles para realizar las mediciones de los niveles de *Streptococcus mutans* en saliva, biofilm dental y/o superficies dentales. Entre los métodos utilizados se encuentran: Cariescreen SM® de Knowell: utiliza un medio de agar para la detección de *Streptococcus mutans*, Dentocult-SM "Strip Mutans® Test" de Orion Diagnostica: es uno de los más utilizados. Cuenta con un medio de cultivo selectivo, alta concentración de sacarosa en combinación con bacitracina; el que aprovecha la habilidad de los *Streptococcus mutans* de crecer en superficies duras, CariesCheck® SM de Hain Diagnostika y CRT® de Ivoclar-Vivadent: el paciente muerde una pastilla de parafina para transferir las bacterias de la superficie del diente a la saliva y luego se recoge la saliva en un recipiente adecuado; al utilizar este método se recomienda obtener también el registro de flujo salival y capacidad amortiguadora.

La evidencia muestra que los métodos antes mencionados presentan ciertos inconvenientes y/o fuentes de error, como ser: duración de los períodos de incubación, costos involucrados, fecha de expiración, selectividad de los productos, entre otros. Es muy importante considerar el método a utilizar pues los resultados pueden variar de acuerdo al test utilizado (Hildebrandt y Bretz, 2006).

Lactobacillus

Son bacilos gram (+), pleomórficos, facultativos. Estos bacilos no son móviles, ni elaboran dextrano y su número de colonias aumenta con el consumo de sacarosa. Su capacidad característica es la de desarrollarse en un medio de cultivo corriente a un pH bajo, con lo cual quedan aislados del resto de la flora microbiana que no puede desarrollarse a ese pH. Son acidogénicos, acidófilos y acidúricos. El más representativo es el *Lactobacillus casei*.

Son casi siempre encontrados en las lesiones cariosas que presentan cavitación y su número en la saliva se mantiene, generalmente, en correlación positiva con la experiencia de

caries; son también frecuentemente asociados a la progresión de las lesiones y no con su comienzo, el que dependerá en estricto rigor de los *Streptococcus*.

Entre los métodos utilizados para la detección de *Lactobacillus* tenemos: Dentocult-LB® de Orion Diagnostica y CariesCheck-LB® de Hain Diagnostika. A través del Dentocult-LB® se puede obtener la densidad de las colonias de *Lactobacillus* lo que es importante desde el punto de vista educativo como material de motivación y monitoreo dietético a los pacientes (Larmas, 1992). Para esto es importante mostrar el examen al paciente y explicar su significado. Además de la sacarosa, se han identificado otros factores asociados al aumento de *Lactobacillus* los que incluyen la erupción dentaria, las lesiones cariosas abiertas, la presencia de bandas ortodónticas en boca, la hiposalivación y la baja capacidad amortiguadora de la saliva.

Diversos estudios han sido desarrollados en función de los factores microbiológicos (Wilson y Ashley, 1989; Alaluusua et al., 1990; Russell et al., 1990a; Russell et al., 1991; Häusen et al., 1994) entregando como resultado que el valor predictivo del recuento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en saliva no ha probado ser mejor predictor que la experiencia pasada de caries.

En relación a las pruebas salivales también se pueden identificar las *levaduras salivales*, que son acidúricas y poco acidogénicas. La más representativa es la *Candida albicans*. La utilización de aparatos ortodónticos aumenta la densidad de estas colonias así como también el uso de antibióticos. Se ha observado que son mucho más prevalentes en la saliva y en el biofilm dental de personas que tienen caries activas. Russell et al., (1990a, 1990b) encontraron una correlación significativa entre la presencia de levaduras y la incidencia de caries de manera retrospectiva, mientras que Russell et al., (1991) reportaron una correlación significativa entre *Candida* y el aumento de caries en un año.

El Oricult-N® de Orion Diagnostica es útil para:

- Determinar la presencia de levaduras en la cavidad oral previa aparición de signos,
- Confirmar estados de hiposalivación en los pacientes; pues se ha visto una relación dependiente con el flujo salival, y
- Controlar la efectividad de las terapias antimicóticas (Larmas, 1992).

SALIVA

La saliva es esencial para la protección y conservación de las superficies dentales, participa también en las funciones relativas a la fonación y la deglución pues presenta gran cantidad de proteínas (amilasa, lipasa, mucina, gustatina, etc). Entre sus funciones protectoras se pueden describir (van Nieuw et al., 2004):

- Protección constante de las superficies dentales contra diversos agentes debido a la presencia de mucinas y glicoproteínas,
- Promoción de la remineralización del esmalte a través de la captación de iones de calcio debido a la presencia de iones de calcio y fosfato, estaterina y proteínas aniónicas ricas en prolina,
- Amortiguación contra agentes ácidos gracias a la presencia de iones bicarbonato y fosfato,
- Prevención de la adherencia y crecimiento de microorganismos en la película adquirida del esmalte, pues cuenta con gran cantidad de proteínas salivales, lisozimas, lactoferrinas,

lactoperoxidasas, mucinas, cistatinas, histatinas, IgA secretorias y glicoproteínas ricas en prolina, y

- **Mantenimiento de la integridad de las mucosas orales** debido a la presencia de mucinas, electrolitos y agua.

Muchas son las pruebas relacionadas a la saliva, entre éstas tenemos las pruebas microbiológicas de recuento de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* (mencionadas anteriormente), la capacidad amortiguadora de la saliva y el flujo salival (Seif, 1997).

En relación a la **capacidad amortiguadora de la saliva** se ha observado que es uno de los mejores indicadores de la susceptibilidad de caries, debido a que revela la respuesta del huésped. Esta puede ser fácilmente medida a través del método Dentobuff® de Orion Diagnostica, en donde una cinta con indicadores químicos es sumergida en saliva y el color resultante es indicativo de la capacidad amortiguadora de la saliva, en relación a los ácidos y las bases y el método CRT® buffer de Ivoclar-Vivadent en el que se utiliza una pastilla de parafina para obtener las muestras.

La medición del **flujo salival** es uno de los predictores mayormente utilizados y éste se puede determinar a través del método de la saliva no estimulada (en descanso) o de la saliva estimulada (con cera de parafina o ácido cítrico). Una reducción severa del flujo salival es factor predisponente para la aparición de lesiones cariosas (Powell, 1998).

La **xerostomía** definida como la sensación subjetiva de boca seca, ocurre cuando el flujo salival disminuye sus niveles normales, de 0.3 – 0.4 ml/min cuando no es estimulado y de 1 – 2 ml/min cuando es estimulado, debido a evaporación o absorción de agua a través de la mucosa. La **hiposalivación** es el hallazgo objetivo de la reducción del flujo salival (Dawes, 2004). Desde el punto de vista de riesgo estos pacientes presentan, generalmente, nuevas lesiones cariosas, las que se desarrollan más rápidamente y usualmente localizadas en zonas poco frecuentes, por lo que deben de ser identificados para poder establecer las terapias preventivas que el paciente requiera de acuerdo al riesgo actual de caries.

La reducción del flujo salival puede estar asociada a medicamentos, cambios patológicos en las glándulas salivales, cambios hormonales, deportes (ej. natación), dieta (ej. anorexia), etc. En la Tabla I (Urzúa y Stanke, 1999) se observa un resumen de los factores salivales a observar, con sus categorías de riesgo correspondiente:

Tabla I. Factores salivales para determinar riesgo de caries

Factor Salival	CATEGORIA DE RIESGO		
	Alto	Moderado	Bajo
Flujo salival	≤ 0.7 ml / minuto	0.7 – 1 ml / minuto	≥ 1 ml / minuto
Capacidad amortiguadora	pH < 4	pH 4 – 5	pH 5 – 7
<i>Streptococcus mutans</i> (ufc*/ml)	≥ 10 ⁶	10 ⁵ – 10 ⁶	< 10 ⁵
<i>Lactobacillus</i> (ufc*/ml)	≥ 10 ⁵	10 ⁴ – 10 ⁵	< 10 ⁴

* ufc: unidades formadoras de colonias

FACTOR DIETA: ANÁLISIS DE LA DIETA, BALANCE Y CARIOGENICIDAD

Debido a que la dieta es uno de los factores etiológicos más importantes para el desarrollo de la caries dental, es fundamental investigar este factor durante el examen del paciente. Los azúcares en la dieta son el factor dietético principal que afecta el predominio y la progresión de la caries dental. Después de la ingesta de carbohidratos, la fermentación de los ácidos causa una caída en el pH del biofilm dental, que puede conducir a la desmineralización del esmalte y destrucción del diente.

Los carbohidratos entregan al biofilm dental el sustrato para la producción de ácidos. La sacarosa se considera el azúcar más cariogénico de la dieta humana debido a que es una molécula pequeña, de alta solubilidad que difunde fácilmente al interior del biofilm dental. La mayor frecuencia en el consumo de sacarosa aumenta la acidez del biofilm dental y favorece el establecimiento y dominio de *Streptococcus mutans*. Al estar aumentado el tiempo total de azúcar en la boca, se aumenta el potencial de desmineralización del esmalte y no hay tiempo suficiente para la remineralización mediada por la saliva (Seow, 1998).

El potencial cariogénico está más relacionado con la textura de los carbohidratos y la frecuencia del consumo de alimentos azucarados y pegajosos que con la cantidad de azúcar ingerido, pero esto ha ido disminuyendo sobre todo en áreas que cuentan con flúor en el agua (Burt y Pai, 2001). El potencial cariogénico de una dieta debe ser investigado a través de estudios longitudinales de incrementos en prevalencia de caries. Los mejores ejemplos de estos estudios son: a) el de Vipeholm (Gustaffsson et al., 1954), que sigue manteniéndose como una de las mejores contribuciones a la literatura odontológica (Zero, 2004) y que claramente demostró que el riesgo de caries aumentaba en la medida que el azúcar era consumido entre comidas, sobre todo en consistencias que fuesen retenidas en la boca durante mayor tiempo, y b) el de Turku (Scheinin et al., 1976) en el que se observaron grandes incrementos de lesiones cariosas en los grupos de pacientes que consumían azúcar y fructosa, mientras que los pacientes que utilizaban xylitol mantenían incrementos mínimos.

Sin embargo, es también evidente, de acuerdo a estudios desarrollados en los últimos años, que la relación entre consumo de azúcares – caries ha cambiado en la mayoría de los países industrializados donde el uso de fluoruros, en todas sus formas, ha disminuído dramáticamente la prevalencia de caries. Pero a pesar de esto, el desarrollo de estudios clínicos desde la década de los 40's a los actuales en función de la relación directa entre azúcar–caries, siguen siendo excepcionalmente de mayor peso, desde el punto de vista de evidencia, en lo que a estimación de riesgo se refiere (Zero, 2004), pues estos azúcares son metabolizados por las bacterias orales produciendo una caída importante del pH.

HIGIENE ORAL

Se considera que un pre-requisito para el desarrollo de caries dental es la presencia de “placa bacteriana”, la que está definida como el biofilm dental adherido a la superficie dental y que presenta diversos microorganismos, embebidos en una matriz extracelular de polímeros provenientes del huésped y de los microorganismos (Marsh, 2004). Aunque la literatura es ambigua sobre la presencia de biofilm dental y el desarrollo de caries dental (Powell, 1998), sigue siendo importante determinar aquellos pacientes que tienen un pobre control manual y que

limpian de manera inefectiva sus dientes. Debido a la importancia de la presencia de biofilm dental en el desarrollo de caries, la higiene bucal es clave en el control de caries en pacientes de alto riesgo.

Los índices usados para medir la higiene oral son: el índice de placa, el índice gingival, el índice de higiene oral y las medidas de comportamiento como el hábito de cepillado dental (Powell, 1998; Demers et al., 1990).

EXPOSICIÓN A FLUORUROS

El flúor disminuye la progresión de la caries dental y colabora en la remineralización de lesiones cariosas (Belfrán-Aguilar et al., 2000; Klein et al., 1985; Gómez, 2001). También se ha podido observar que los iones de flúor inhiben el crecimiento bacteriano y pueden tener un efecto lítico sobre algunas cepas cariogénicas. La presencia de fluoruros puede disminuir la carga ácida de las bacterias cariogénicas. Es por eso que se ha desarrollado una gran variedad de programas escolares preventivos en los que se utilizan diversos productos que contienen fluoruros, para uso dentro de la consulta dental o en la casa, etc. Su acción preventiva requiere de su presencia continua en la saliva, pero en bajas concentraciones, a través del uso de barnices fluorurados, pastas fluoruradas, enjuagues orales, geles, etc.

La fluoruración del agua potable ha demostrado ser uno de los métodos más eficaces desde el punto de vista costo – beneficio; sobre todo porque se puede aplicar en poblaciones de alto riesgo sin establecer ningún tipo de distinción; es decir, todos se benefician de sus propiedades terapéuticas.

CONCEPTOS DE RIESGO

Diferentes conceptos, términos y/o definiciones de riesgo, son aplicables al proceso de caries (Burt, 2001):

- a) **Factor de riesgo:** factores ambientales, demográficos, conductuales o biológicos confirmados por una secuencia temporal, usualmente en estudios longitudinales, los cuales, si están presentes, directamente aumentan la probabilidad de contraer una determinada enfermedad, por lo que su ausencia o eliminación reducirá ésta probabilidad. Los factores de riesgo son parte de la cadena causal (Beck et al., 1988). Cuando ocurre la enfermedad la eliminación de un factor de riesgo puede no resultar en una mejoría.
- b) **Indicador de riesgo:** el término es utilizado para diferenciar factores que sólo han sido identificados por medios de prevalencia de información (comúnmente en estudios transversales) y puede definirse como riesgo probable o putativo, y se utiliza como herramienta para seleccionar individuos con un alto riesgo de contraer una determinada enfermedad (Beck et al., 1988). Puede estar asociado al aumento en la probabilidad de que la enfermedad ocurra, pero no es necesariamente el agente causal. Los indicadores de riesgo de caries pueden ser usados para propósitos de diagnóstico, observación y motivación de los pacientes.

- c) **Predictor de riesgo:** marcador de riesgo que es un factor característico asociado con un elevado riesgo de la enfermedad en cuestión (ej. predice bien) pero no es considerado parte de la cadena causal.
- d) **Modelo de riesgo:** un modelo multivariable es desarrollado cuando es importante identificar uno o más factores de riesgo de la enfermedad, se pueden planear puntos para intervención. Los modelos de riesgo no deben incluir predictores de riesgo.
- e) **Modelo de predicción:** un modelo multivariable que puede ser desarrollado cuando pensamos que comprendemos la etiología de la enfermedad y estamos interesados, principalmente, en identificar quien está en riesgo.

Cuando una enfermedad es conocida por tener factores de riesgo múltiples, como es el caso de la caries dental, examinar un factor a la vez para identificar los individuos en riesgo, daría un análisis incompleto. Por tanto, se hace necesario el desarrollo de un modelo de evaluación de riesgo.

“Para establecer el valor de los potenciales predictivos se utilizan métodos aplicables a la valoración de la exactitud de las pruebas de diagnóstico. Esto significa que en la práctica diaria se debe realizar una evaluación del riesgo de caries y no la predicción de caries. La sola predicción del incremento futuro de caries en el caso de un individuo, entendiéndose como cuántas lesiones de caries él o ella pueden desarrollar en un cierto período de tiempo, no es el modo correcto. En vez de eso se debe evaluar el nivel de riesgo de caries” (Haüsen et al., 1994).

EVALUACIÓN DEL RIESGO

La habilidad de los odontólogos, en relación a lo que ven y saben, varía considerablemente; por lo que en la determinación del análisis de riesgo de caries se hace necesario contar con modelos objetivos que puedan, a través de sus factores e interrelación, detectar los pacientes que desarrollarán caries y los que no las desarrollarán. En función de lo antes mencionado definiremos:

- **Sensibilidad:** proporción de individuos que presentan la enfermedad y que fueron correctamente identificados por el modelo.
- **Especificidad:** proporción de individuos que no presentan la enfermedad y fueron correctamente identificados por el modelo.
- **Valor predictivo positivo (PV+):** proporción de individuos con un resultado positivo en función de la presencia de caries.
- **Valor predictivo negativo (PV-):** proporción de individuos con un resultado negativo en función de no presentar caries.

		Resultado del incremento de caries		
		Alto	Bajo	Total
Incremento predictivo de caries	Alto	a	b	a+b
	Bajo	c	d	c+d
Total		a+c	b+d	

$$\text{Sensibilidad} = \frac{a}{a+c}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{d}{b+d}$$

a = Verdadero positivo

b = Falso positivo

c = Falso negativo

d = Verdadero negativo

$$\text{Valor predictivo positivo (PV+)} = \frac{a}{a+b}$$

$$\text{Valor predictivo negativo (PV-)} = \frac{d}{c+d}$$

La determinación del riesgo de caries antes del tratamiento puede servir para planificar las estrategias a seguir y monitorear el éxito del mismo (Featherstone, 2003). Esto es de relevancia para la realización de programas preventivos en todas las poblaciones, siendo por tanto de suma importancia evaluar el riesgo de caries para:

1. Vigilar la salud dental (Pitts, 1998),
2. Controlar los factores etiológicos de manera individual en relación a la presencia de las lesiones cariosas y la situación de riesgo actual,
3. Evaluar el éxito e identificar las estrategias preventivas que es necesario aplicar,
4. Entregar indicaciones específicas en relación al riesgo cariogénico de cada paciente o grupo poblacional,
5. Seleccionar apropiadamente los intervalos de control odontológico para el paciente,
6. Auxiliar en la determinación de la toma de radiografías de control, como por ejemplo; radiografías de aletas de mordida.

De ahí se desprende la importancia del análisis de riesgo, lo que permite dar un mejor asesoramiento a cada paciente en relación a los múltiples factores que le involucran.

Los modelos que usualmente se han utilizado para la predicción de caries fueron desarrollados en función de la fuerte asociación que presentaba una de las variables (experiencia pasada de caries) en el desarrollo de nuevas lesiones cariosas. Posteriormente se han ido desarrollando nuevos modelos de predicción de riesgo, en función de la etiología multifactorial de la caries dental; lo que se ha traducido en un aumento en la sensibilidad de estos modelos (Powell, 1998; Scheinin et al., 1994; Raitio et al., 1996b; Demers et al., 1991; van Palenstein et al., 2001; Zero et al., 2001; Hänsel-Petersson, 2003). Sin embargo, los modelos difieren en los

predictores utilizados y todos se han desarrollado con diseños y metodologías distintas entregando diversos resultados.

Las investigaciones desarrolladas no han podido determinar o entregar un modelo de predicción universal; a pesar de esto, el modelo desarrollado por Hänsel-Petersson (2003) ha formado parte de numerosos estudios pudiendo decir que es uno de los modelos “validados” y que puede ser utilizado en diversas poblaciones (Aguilera et al., 2005; Tayanin et al., 2005). Es importante entonces, seguir desarrollando estudios sobre todo los de tipo longitudinal ya que predicen la incidencia de caries (Disney et al., 1992), pues los de tipo transversal determinan la asociación de la(s) variable(s) con la prevalencia de la enfermedad. A continuación se presentan dos modelos de predicción de riesgo de caries: Cariogram (“gold estándar”) y el modelo aplicado en la Universidad de Valparaíso, determinado para este estudio como Riesgo UV.

CARIOGRAM

El Cariogram es un programa interactivo y educativo para PC Windows que se desarrolló para ilustrar y comprender las interacciones entre los factores múltiples que intervienen en el desarrollo de la caries dental, y evaluar que medidas preventivas pueden utilizarse para evitar nuevas caries (Bratthall et al., 2004). Puede usarse en la clínica o como herramienta educativa. Este programa ha sido evaluado, comparado y utilizado en el desarrollo de diversos estudios para poder establecer su validez como herramienta de predicción de riesgo (Hänsel-Petersson, 2003; Hänsel-Petersson et al., 1998; 2000; 2002; 2003; Aguilera et al., 2005).

El punto principal es presentar, con un gráfico circular, el riesgo de caries; expresado como la “probabilidad de evitar nuevas caries en un futuro próximo”. También ilustra hasta qué punto los factores afectan a la “probabilidad”.

Los factores considerados en la estimación de riesgo se pueden dividir en dos grupos:

1. Factores relacionados directamente con el proceso de caries:
 - a) Factores agresores: biofilm dental, presencia de *Streptococcus mutans*, y el contenido y la frecuencia de una dieta cariogénica.
 - b) Factores protectores: los sistemas protectores de la saliva y la exposición a fluoruros.
2. Factores relacionados con la ocurrencia de caries, sin tener una participación directa sobre el desarrollo de la misma. Dentro de este grupo, como ejemplos, tenemos los factores socioeconómicos y la experiencia pasada de caries.

El Cariogram se crea básicamente a partir del primer grupo de factores, esto no significa que el segundo grupo sea ignorado. La representación gráfica es dividida en cinco sectores los que indican los distintos grupos de factores (fig. 2):

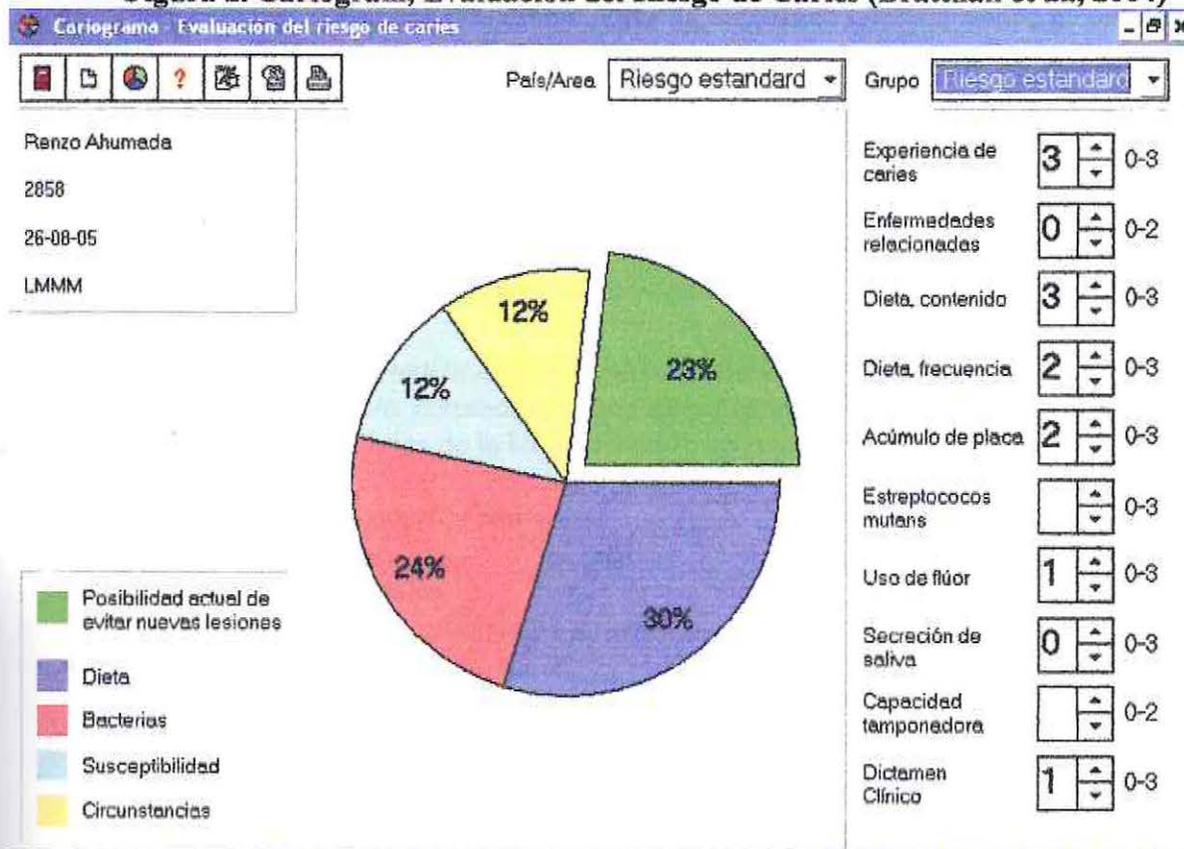
- *Sector verde*: muestra la “probabilidad actual de evitar nuevas caries”. Entre más grande sea este sector menores son las probabilidades de desarrollar caries.
- *Sector azul oscuro*: relacionado a la “dieta”, incluye la combinación del contenido y frecuencia de la dieta cariogénica.

- *Sector rojo*: muestra las “bacterias”, basado en la combinación de los factores acúmulo de biofilm dental y conteo de *Streptococcus mutans*.
- *Sector azul claro*: muestra la “susceptibilidad”, combinando los programas de exposición a fluoruros, secreción salival y capacidad amortiguadora de la saliva.
- *Sector amarillo*: denominado “circunstancias”, está basado en la combinación de la experiencia pasada de caries y enfermedades relacionadas.

Cada uno de los factores cuenta con una casilla, a la que se le asignarán valores en un rango entre 0 – 3; considerándose siempre el valor “0” (cero) como el mejor valor y “3” (tres) (o “2” en los casos donde éste sea el máximo) como el valor menos deseado. El gráfico se podrá comenzar a observar luego de incluir al menos 7 valores a pesar de contar con 10 valores.

El programa no puede reemplazar el juicio profesional respecto a las causales de la caries. Sin embargo, puede entregar una valiosa información que servirá como base para instruir al paciente en los factores de riesgo y las estrategias preventivas. En otros términos, no toma la responsabilidad del examinador, pero puede servir como un apoyo para la decisión clínica y motivación del paciente.

Figura 2. Cariogram, Evaluación del Riesgo de Caries (Bratthall et al., 2004)



MODELO DE PREDICCIÓN DE RIESGO DE CARIES (UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO)

El modelo de análisis de riesgo cariogénico utilizado en la Universidad de Valparaíso involucra factores de riesgo primarios y secundarios para determinar el cálculo de riesgo cariogénico del paciente (Anexo 1), los cuales son:

1. Magnitud de la experiencia de caries
2. Severidad de la experiencia de caries
3. Anatomía dentaria
4. Índice de higiene oral Greene Vermillion Modificado
5. Análisis de dieta, balance y cariogenicidad
6. Flúor terapia
7. Flujo salival

1.- MAGNITUD DE LA EXPERIENCIA DE CARIES

La *magnitud de la experiencia de caries* en la historia clínica de la Universidad se refiere a los dientes afectados por lesión o cavitación. De acuerdo a lo definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS):

- Lesión: se refiere al cambio de coloración de la superficie dentaria donde el esmalte se observa de aspecto cretáceo opaco, mate o blanquecino con una superficie áspera, sin ninguna pérdida clínica perceptible de sustancia del diente.
- Cavitación: pérdida de tejido dentario que involucre esmalte, dentina o ambos.
A diferencia de lo definido por la OMS como índice C. O. P., este modelo incluye dentro de "C" toda lesión presente en las superficies dentales.

2.- SEVERIDAD DE LA EXPERIENCIA DE CARIES

La *severidad de la experiencia de caries* se refiere a la "asignación de daño" a cada una de las lesiones, cavitaciones y/u obturaciones que anteriormente han sido determinadas en el Índice C. O. P. En la historia clínica de la Universidad se asignan los siguientes valores:

- 0: Sano o sellado
- 0.5: Restauración en buen estado
- 1: Lesión en esmalte
- 2: Cavitación de esmalte
- 3: Caries dentinaria o restauración defectuosa
- 4: Daño irreversible

3.- ANATOMÍA DENTARIA

Considerado un predictor menor pues ha demostrado una débil asociación con la caries dental. En él evaluamos la morfología dental en función de la retentividad de sus fosas y fisuras oclusales.

4.- ÍNDICE DE HIGIENE ORAL GREENE VERMILLION MODIFICADO

En 1960 Greene y Vermillion crearon el índice de higiene bucal (O. H. I, por sus siglas en inglés *oral hygiene index*), más tarde lo simplificaron para incluir sólo seis superficies dentales representativas de todos los segmentos anteriores y posteriores de la boca. Esta modificación recibió el nombre de O. H. I. simplificado (O. H. I.-S, por sus siglas en inglés *oral hygiene index-simplified*). Mide la superficie del diente cubierta con biofilm dental y/o cálculo.

El I. H. O-S consta de dos elementos: un índice de desechos simplificado (DI-S) y un índice de cálculo simplificado (CI-S). Cada uno se valora en una escala de 0 a 3. Sólo se emplean para el examen un espejo bucal y un explorador dental tipo hoz, previa utilización de agentes reveladores.

Las seis superficies dentales examinadas en el I. H. O-S son las superficies vestibulares de los primeros molares superiores derechos e izquierdos e incisivos centrales superior e inferior derechos y las superficies linguales de los primeros molares inferiores derechos e izquierdos. Cada superficie dental es dividida horizontalmente en tercios gingival, medio e incisal. De igual forma se determina si hay presencia o no de sangrado gingival. Para obtener el porcentaje final de riesgo se suman las superficies con presencia de biofilm dental dividiéndose entre 24 y multiplicándose por 100%.

5.- ANÁLISIS DE DIETA, BALANCE Y CARIOGENICIDAD

En la historia clínica se realiza el *análisis de la dieta* del paciente el cual es desarrollado en diversas etapas. El objetivo es obtener información relacionada con la ingesta alimenticia del paciente en función al balance dietético y a su cariogenicidad. Esta evaluación parte con la explicación y entrega del diario dietético al paciente quien va registrando las ingestas alimenticias diarias durante 3 días (2 días de la semana y 1 día festivo o fin de semana). Una vez finalizada esta etapa el profesional procede a la clasificación, análisis nutricional y determinación de la dieta cariogénica del paciente de manera computacional (fig. 3).

Figura 3. Análisis Informático de la Dieta

Análisis Dietético

Análisis Informático de la Dieta. Balance y Cariogenicidad.

Josefa Velásquez Sexo Masculino Femenino 29-01-2006
16:13:27

Edad 2 a 5 años 6 a 9 años 10 a 13 años 14 a 19 años Adultos

Imprimir
Salir

Balace Dietético: seleccione día 1 2 3 SUGERIDO

	-0.5	+1	+0.5	0,5	1	2	SUGERIDO
Lípidos							9
Proteínas				1	0	0,5	9
Lacteos				1	4	2	3
Frutas				1	2	3	3
Verduras				3	3	2	4
C.Hidratos				3	3	5	7

Cariogenicidad

Líquidos azucarados **Sólidos Azucarados**

	-1	+1	1	0	1	Suma	Factor	Ponderado
Durante comidas						9	1	2
Entre comidas			0	1	1	9	9	4
Antes de Dormir			0	0	0	0	3	0
Durante comidas			0	0	0	0	1	0
Entre comidas			0	0	0	0	3	0
Antes de Dormir			0	0	0	0	5	0

Valores ponderados de:

Ingestas Azucaradas: 6 min AA en 3 días: 120 min AA en 1 SEMANA: 280

6.- FLÚOR TERAPIA

Tal como se describe anteriormente el *flúor* disminuye la progresión de la caries dental y colabora en la remineralización de lesiones cariosas (Belfrán-Aquilar et al., 2000; Klein et al., 1985; Gómez, 2001).

En Chile, a partir de 1981 se iniciaron los proyectos de fluoruración de las aguas potables de la Quinta Región, en el año 1991 la Subsecretaría de Salud emite un decreto con el objeto de unificar los criterios en relación a la dosificación óptima de flúor en el agua; a la fecha la Quinta Región mantiene una concentración de fluoruros de 0.6 ppm (Gómez, 2001).

7.- FLUJO SALIVAL

La medición del *flujo salival* es uno de los predictores mayormente utilizados y éste se puede determinar a través del método de la saliva no estimulada (en descanso) o de la saliva

estimulada (con cera de parafina o ácido cítrico). Una reducción severa del flujo salival es factor predisponente para la aparición de lesiones cariosas (Powell, 1998).

Desde el punto de vista de riesgo estos pacientes presentan generalmente nuevas lesiones cariosas, las que se desarrollan más rápidamente y usualmente localizadas en zonas poco frecuentes; por lo que deben ser identificados para poder establecer las terapias preventivas que el paciente requiera de acuerdo al riesgo actual de caries.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el modelo de predicción de riesgo cariogénico desarrollado y utilizado en la Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso que no usa métodos bacteriológicos como uno de sus componentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar cada una de las variables involucradas en el cálculo del riesgo cariogénico utilizando las historias clínicas de los estudiantes de Odontología recabadas durante los años 2002-2004.
- Correlacionar los resultados obtenidos en cada análisis de riesgo del modelo de predicción de la Universidad con el Cariogram.
- Identificar los problemas de interpretación y/o evaluación presentes en el análisis de riesgo cariogénico utilizado en la Universidad de Valparaíso.
- Crear un manual de diagnóstico operacional para poder realizar la interpretación de los hallazgos clínicos.

MATERIAL Y MÉTODO

Este trabajo corresponde a un estudio descriptivo-correlacional retrospectivo. Se revisaron todas las historias clínicas ($n = 101$) de los estudiantes de tercer año de la carrera de Odontología de la Universidad de Valparaíso de los años 2002 – 2004. De éstas historias se seleccionaron aquellas que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión ($n = 85$):

- Registro de dentograma y análisis de riesgo completo,
- Set de radiografías de aleta de mordida completo, y
- Análisis computacional de la dieta

Las evaluaciones clínicas, radiográficas, interpretación del diario dietético, análisis computacional de la dieta y llenado de la historia correspondiente fueron realizadas por distintos operadores, puesto que esta evaluación (realizada en parejas de estudiantes) forma parte del proceso de enseñanza de la institución, como requisito en la Cátedra de Odontología Preventiva. Esta historia es revisada posteriormente por el docente asignado al grupo de trabajo. En vista de lo anterior las historias clínicas fueron revisadas en detalle por el autor del estudio, siendo esta la razón primordial del planteamiento del tercer objetivo específico explicado anteriormente.

Se detallan a continuación las variables a analizar:

Variables de Marco Referencial:

- Sexo
- Edad: población adulta mayor de 20 años
- Índice C. O. P. D

Variables Explicativas:

➤ **Riesgo Cariogénico Universidad de Valparaíso (Riesgo UV):** Estas variables se determinaron de acuerdo al examen clínico, radiográfico y dietético de los pacientes. El resumen de las variables analizadas se puede observar en la Tabla II. El análisis de dieta, balance y cariogenicidad se analiza con un software operacional desarrollado en la misma unidad académica.

Tabla I. Variables Explicativas, Historia Clínica Riesgo UV

Variables	Riesgo	Cód
Magnitud	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
Severidad	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
Anatomía Dentaria	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
I. H. O. Greene Vermillion Modificado	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
Análisis de dieta, balance, cariogenicidad	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
Flúor terapia	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
Flujo Salival	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
Cálculo de Riesgo	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo	1
Porcentaje de Riesgo	51-100%	3
	31-50%	2
	0-30%	1

➤ **Cariogram:** Una vez ingresadas un mínimo de 7 variables el programa entrega un análisis de riesgo (Tabla III). Para efectos de la comprensión del modelo algunas de las variables del Riesgo UV fueron agrupadas para poder entregar una mejor interpretación:

- Experiencia de caries: agrupa magnitud y severidad del Riesgo UV y se dividió en 4 grupos:
 - 0 = libre de caries
 - 1 = índice COPD 1 – 5
 - 2 = índice COPD 6 – 10
 - 3 = índice COPD mayor a 11
- La frecuencia de la dieta, exposición a fluoruros, flujo salival y juicio clínico fueron estándar para todos los casos con valores de 2, 1, 0 y 1 respectivamente.

Tabla II. Variables Explicativas, Cariogram

Variables	Riesgo	Cód
Experiencia de caries	Peor que la media	3
	Dentro de la media	2
	Mejor que la media	1
	Libre de caries	0
Enfermedades relacionadas	Nivel grave larga duración	2
	Enfermedades/medicamentos nivel moderado	1
	Sin enfermedad	0
Dieta, contenido	Alto	3
	Moderado	2
	Bajo, dieta no cariogénica	1
	Muy bajo	0
Dieta, frecuencia	más 7 ingestas	3
	<u>6-7 ingestas</u>	<u>2</u>
	4-5 ingestas	1
	0-3 ingestas	0
Acúmulo de placa	Mala higiene, IP=3	3
	Higiene oral medianamente buena, IP=2	2
	Buena higiene, IP=1	1
	Higiene oral extremadamente buena, IP=0	0
Uso de flúor	Evita flúor, pasta no fluorurada	3
	Pasta dental fluorurada, sin suplementos	2
	<u>Aportes adicionales de flúor, poco frecuente</u>	<u>1</u>
	Máximo aporte de flúor	0
Secreción de saliva	Muy reducido, xerostomía menor 0.5 ml	3
	Reducido entre 0.5 – 0.9 ml	2
	Reducido entre 0.9 – 1.1 ml	1
	<u>Normal</u>	<u>0</u>
Juicio clínico	Alto riesgo	3
	Peor	2
	<u>Ajuste normal</u>	<u>1</u>
	Mejor	0
Posibilidad actual de evitar nuevas lesiones	Porcentaje	nn

Variables Respuesta:

➤ **Riesgo UV:** se obtiene de la suma de los porcentajes asignados a cada "variable de riesgo" entregando un porcentaje final en función de la "probabilidad de tener nuevas caries" el cual es agrupado en tres categorías:

1. Alto: 51%-100%
2. Moderado: 31%- 50%
3. Bajo: 0%- 30%

➤ **Cariogram:** para efectos de análisis estadístico, en vista de que el Cariogram entrega “la probabilidad de evitar nuevas caries”. Una vez calculado este porcentaje, éste se transforma en negativo (“probabilidad de tener nuevas caries”), mediante el cálculo: $100\% - \text{Cariogram}$. Para este estudio la palabra Cariogram será traducida a “Caro”, que significa **Cariogram Opuesto**.

Esta transformación permite comparar ambos índices, pues se categorizó de igual forma que el Riesgo UV:

1. Alto: 51%-100%
2. Moderado: 31%- 50%
3. Bajo: 0%- 30%

Al utilizar el programa y las recomendaciones para las medidas preventivas, se ha tenido en cuenta: a) Grupo: población adulta de más de 20 años, y b) País: de bajo riesgo, debido a la presencia de 0.6 ppm de ión flúor en el agua (Gómez, 2001).

Se consideraron cuatro combinaciones distintas según la elección de las categorías País/Área y Grupo:

1. **Caro SS:** País/Área con riesgo Standard, Grupo riesgo Standard,
2. **Caro BA:** País/Área con riesgo Bajo, Grupo riesgo Alto,
3. **Caro BB:** País/Área con riesgo Bajo, Grupo riesgo Bajo, y
4. **Caro BS:** País/Área con riesgo Bajo, Grupo riesgo Standard.

Vale destacar que a pesar de los más de cinco millones de combinaciones que se pueden realizar con el Cariogram, éste determina algunas variables por “default” cuando no se les ha incluido o asignado valor en el cálculo, es decir, dejando libre estas casillas. Para ello se realizaron una serie de grupos de combinaciones demostrándose en el 100% de los casos que al dejar libres las casillas de conteo de *Streptococcus mutans* y capacidad amortiguadora de la saliva el programa lee los valores de 2 y 1 respectivamente.

METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

Luego de establecerse como objetivo estadístico: evaluar el Modelo de Riesgo Cariogénico de la Universidad de Valparaíso y compararlo con un modelo internacionalmente aceptado, en este caso, el Cariogram. Se realizaron los siguientes procedimientos:

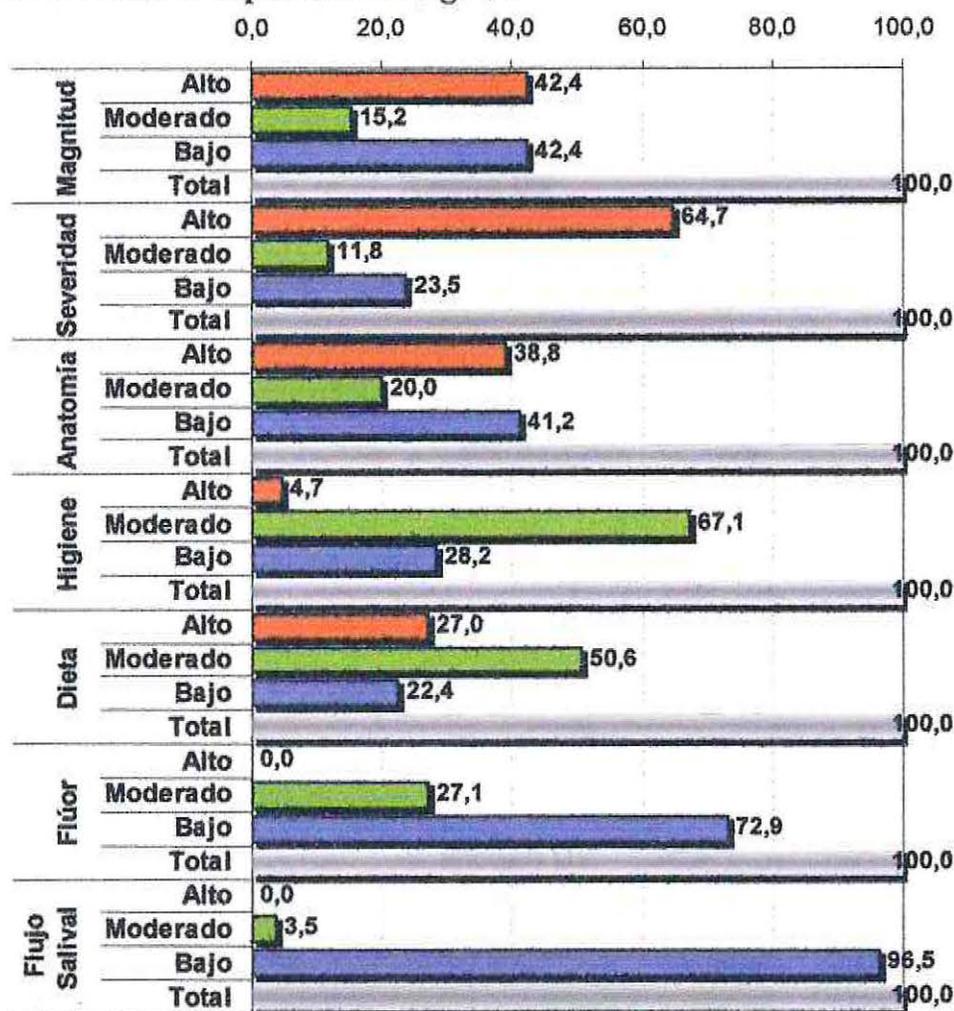
1. Caracterización de ambos riesgos: Riesgo UV y Riesgo Cariogram.
2. Comparación de ambos modelos utilizando medidas de correlación numérica y gráfica que permitieron describir la similitud entre las variables utilizadas para el cálculo del Riesgo UV.
3. Realización de inferencias sobre la comparación entre ambos modelos.

Para este estudio los métodos estadísticos utilizados fueron: análisis descriptivo de datos (tablas y gráficos), test t de muestras pareadas, test de independencia (chi-cuadrado), modelo de regresión múltiple y análisis discriminante (Hernández et al., 1998; Johnson, 1998; Hair et al., 1999). Utilizando los programas Excel para Windows XP y SPSS versión 13.0.

RESULTADOS

VARIABLES EXPLICATIVAS

Figura 4. Variables explicativas Riesgo UV



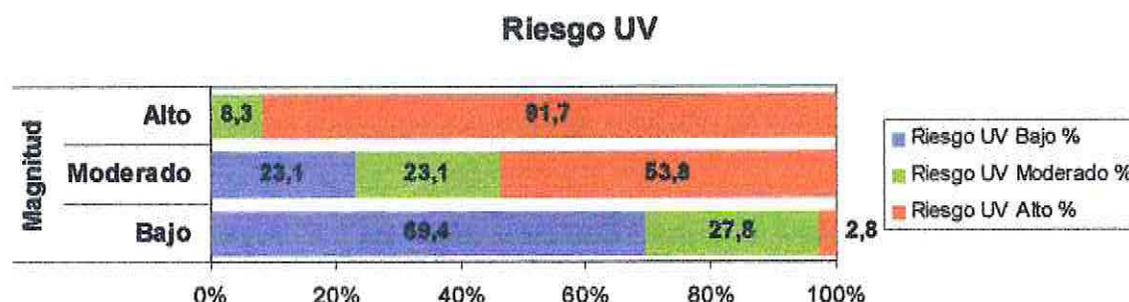
En relación al *riesgo cariogénico* el 32.9% (28/85) de los pacientes son de bajo riesgo, el 18.8% (16/85) de riesgo moderado y el 48.3% (41/85) de riesgo alto. Si se analizan cada una de las variables por separado cabe destacar:

- Magnitud: se observan iguales porcentajes en el grupo de bajo y alto riesgo (42.4% respectivamente).
- Severidad: el 64.7% del total de la muestra reporta una severidad (“grado de daño”) de riesgo alto.
- Anatomía dentaria: se observa que el 41.2% de los pacientes es de riesgo bajo, seguido por el 38.8% de riesgo alto y el 20.0% de riesgo moderado.
- Higiene: el 67.1% de la muestra presenta riesgo moderado.
- Dieta: el 50.6% de la muestra presenta riesgo moderado.
- Flúor y Flujo Salival: corresponden a bajo riesgo en un 72.9% y 96.5% respectivamente.

CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO UV

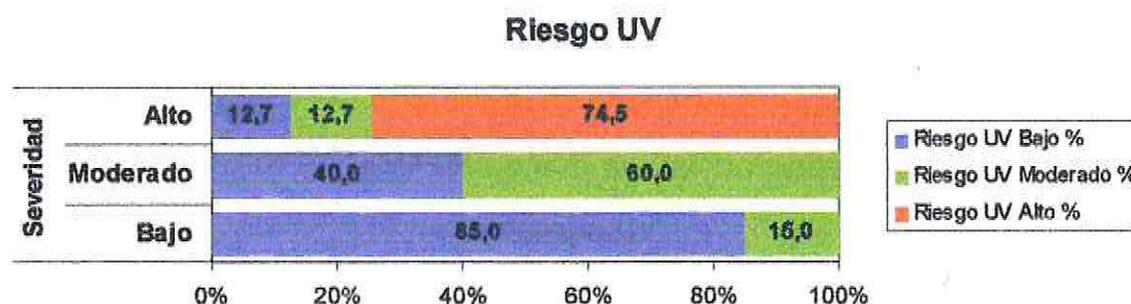
Cada una de las figuras que a continuación se presentan entrega de manera gráfica la relación que mantiene cada una de las variables de riesgo del modelo de predicción de la Universidad en función del valor total del Riesgo UV.

Figura 5. Riesgo UV total según la variable magnitud de la experiencia de caries



Si se tiene una *magnitud de la experiencia de caries* alta es muy probable que el porcentaje total de riesgo sea también alto. Para la muestra, los pacientes clasificados como "riesgo alto" en magnitud ($n = 36$) luego de realizarse el análisis total de riesgo 3/36 presentaban riesgo moderado de caries y 33/36 tenían riesgo alto de caries. Sucede todo lo contrario cuando la magnitud es bajo riesgo.

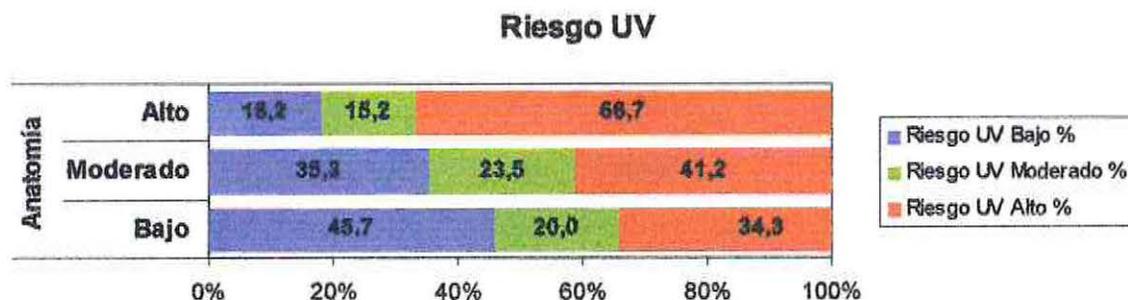
Figura 6. Riesgo UV total según la variable severidad de la experiencia de caries



Una *severidad de la experiencia de caries* alta influye en un aumento del Riesgo UV. De los 55 pacientes que presentaban riesgo alto en severidad 41 tenían un riesgo alto de caries. La relación entre la severidad de la experiencia de caries y el riesgo es casi directa:

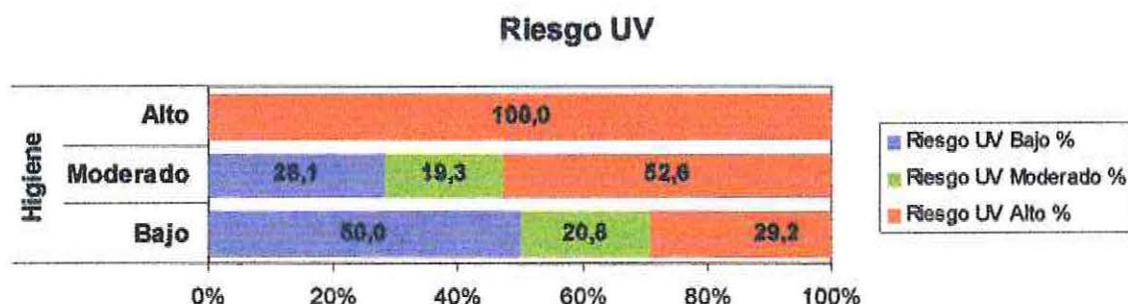
- Severidad riesgo alto, predomina Riesgo UV alto.
- Severidad riesgo moderado, predomina Riesgo UV moderado.
- Severidad riesgo bajo, predomina Riesgo UV bajo.

Figura 7. Riesgo UV total según la variable anatomía dentaria



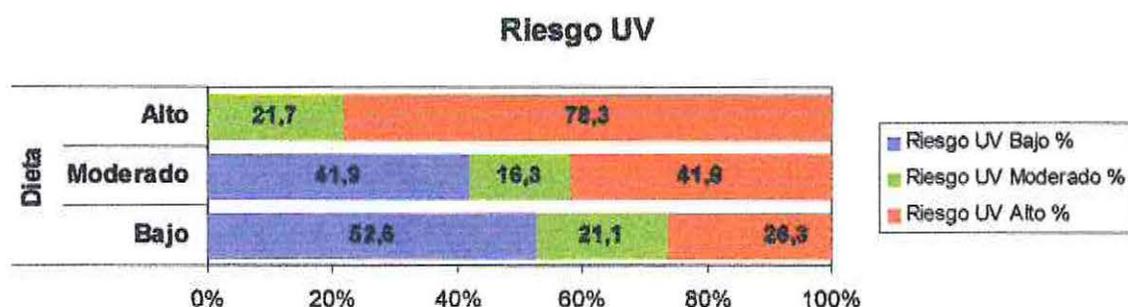
Se puede observar que la variable *anatomía dentaria* casi no tiene una influencia directa sobre el riesgo total, a excepción de los casos que presentan una anatomía riesgo alto, lo que en el 66.7% (22/33) de los casos se tradujo en un riesgo total alto de caries.

Figura 8. Riesgo UV total según la variable índice de higiene oral



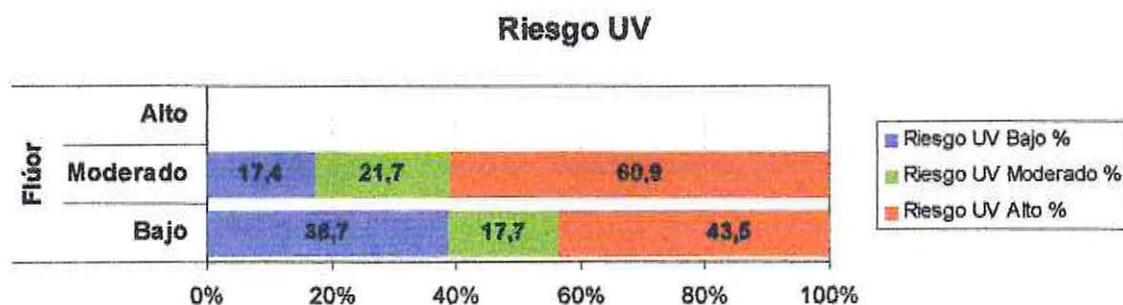
La presencia de mala *higiene oral* determinada como riesgo alto tiene gran influencia en el aumento del índice del Riesgo UV aunque representa únicamente el 4.7% del total de la muestra; pero cabe destacar que fueron 4/4 pacientes. Se puede observar además que una higiene oral riesgo moderado ($n = 57$) también guarda relación con un índice de riesgo alto (30/57).

Figura 9. Riesgo UV total según la variable análisis cariogénico de la dieta



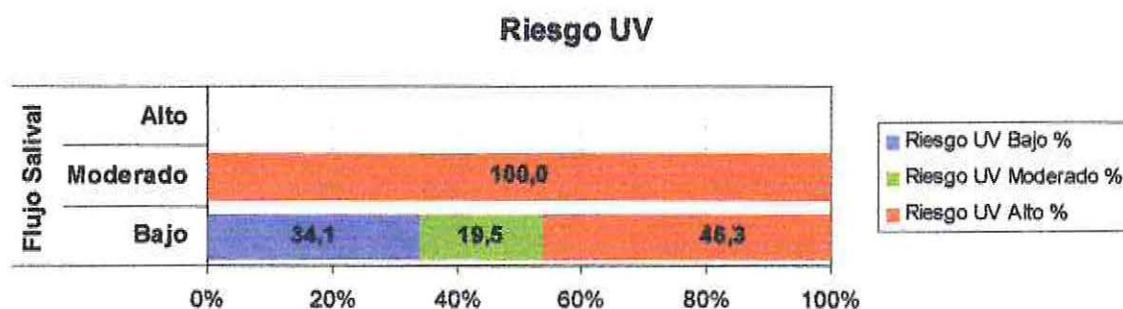
Un *análisis de la dieta* riesgo alto tendrá una gran influencia en la determinación final del riesgo de caries, siendo en su mayoría de alto riesgo. Para la muestra, 18 de los 23 pacientes evaluados con dieta cariogénica alta presentaban un nivel de riesgo alto.

Figura 10. Riesgo UV total según la variable flúor terapia



La *flúor terapia* parece no ser muy determinante en el cálculo del riesgo, pero si se observa con detenimiento al grupo de pacientes riesgo moderado en función del flúor ($n = 23$) el 60.9% (14/23) pacientes presentaron un cálculo de riesgo alto.

Figura 11. Riesgo UV total según la variable flujo salival



El *flujo salival* riesgo moderado parece tener una gran influencia en la determinación del riesgo cariogénico aunque representa únicamente el 3.5% del total de la muestra; pero cabe destacar que fueron 3/3 pacientes.

COMPARACIÓN ENTRE ÍNDICES

CORRELACIONES

Se calcularon correlaciones de Pearson y Spearman entre ambos modelos de predicción de riesgo: Riesgo UV y Cariogram en sus diferentes combinaciones (Caro BA, Caro BB, Caro BS y Caro SS). En la Tabla IV se observan los valores de las correlaciones, todos ellos alrededor de 0.7.

Un modelo debería poder explicarse con el otro totalmente. La magnitud de cuánto uno es explicado por el otro, se mide con la “variación explicada” ($R^2 \cdot 100\%$). La variación del Cariogram explicada por el Riesgo UV cuantificaría entonces, cuan similares resultan como medidas. En todos los casos, la variación explicada ronda el 50% (52%, 51%, 52% y 53% respectivamente).

Tabla III. Correlación de Pearson y Spearman entre los modelos Cariogram y Riesgo UV

	Correlación de Spearman	Correlación de Pearson R	Coefficiente de determinación R^2	% de variación explicada
caroBA	0,77	0,72	0,52	52
caroBB	0,76	0,71	0,51	51
caroBS	0,77	0,72	0,52	52
caroSS	0,77	0,73	0,53	53

Porcentaje de variación explicada

Ajuste perfecto: 100%

Existe una asociación moderada entre ambos modelos.

GRÁFICOS COMPARATIVOS POR VARIABLE: CARACTERIZACIÓN DE LAS DIFERENCIAS

A continuación se detallan los gráficos de la Matriz de Nube de Puntos, comparativos entre el Riesgo UV y el Cariogram (para los cuatro tipos de respuesta considerados), segmentados, en cada caso, según las categorías de las variables explicativas del Riesgo UV las que se encuentran analizadas en las Figuras 12 – 16 en relación a la magnitud y severidad de la experiencia de caries, la anatomía dentaria, índice de higiene oral y análisis de la dieta. Para las variables flúor terapia y flujo salival no se presentan los gráficos pues no muestran características distintas que influyan en la comparación entre los modelos (test chi-cuadrado $p = 0.17$ y $p = 0.19$, respectivamente).

En estos gráficos cada paciente es representado con un punto en el eje de coordenadas. Este punto, formado por dos coordenadas, tiene los valores correspondientes a la comparación de las variables del Riesgo UV y el Cariogram. Todos los puntos son graficados en las casillas

correspondientes y sobre la diagonal se ubican los puntos que tienen el mismo valor en las dos coordenadas. Todos aquellos círculos fuera de esa diagonal corresponden a valores donde:

- El Riesgo UV es **mayor** que el Cariogram (**arriba** de la diagonal), o
- El Riesgo UV es **menor** que el Cariogram (**abajo** de la diagonal).

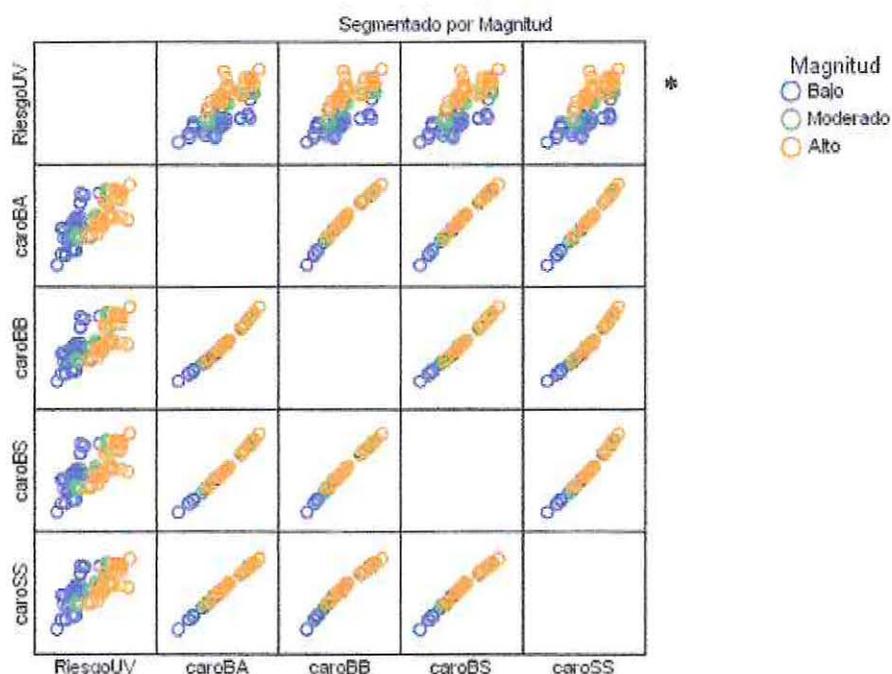
Cada una de las comparaciones aparece dos veces, por ejemplo:

- Riesgo UV vs Caro BA: aparece en la primera fila, el primer cuadrado de la segunda columna.
- Caro BA vs Riesgo UV: aparece en la segunda fila, el segundo cuadrado de la primera columna.

En vista de lo anterior, basta con analizar y observar la primera fila en relación a las columnas dos, tres, cuatro y cinco; pues no se están comparando los Cariogram entre sí.

MAGNITUD DE LA EXPERIENCIA DE CARIES

Figura 12. Representación comparativa entre ambos modelos, segmentada según la variable magnitud



* Fila a analizar en función del Riesgo UV y las combinaciones del Cariogram.

- El Riesgo UV es **mayor** que el Cariogram (BA, BB, BS o SS) para pacientes con *magnitud de la experiencia de caries "alta"*,
- El Riesgo UV es **menor** que el Cariogram (BA, BB, BS o SS) para pacientes con *magnitud de la experiencia de caries "baja"*,
- No se observan diferencias entre los distintos modelos Caro BA, BB, BS o SS,

- El Cariogram no se deja influir por la *magnitud de la experiencia de caries*.

SEVERIDAD DE LA EXPERIENCIA DE CARIES

Figura 13. Representación comparativa entre ambos modelos, segmentada según la variable severidad

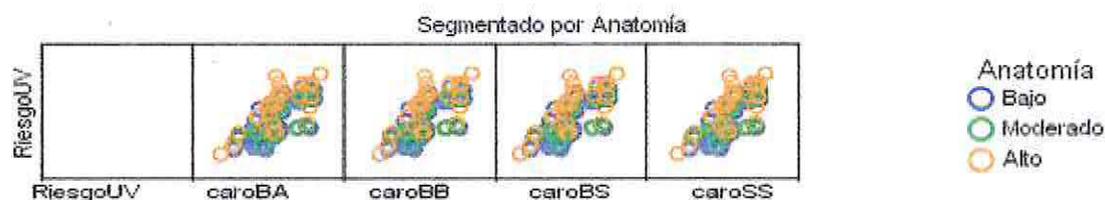


Para la variable *severidad de la experiencia de caries* la situación es similar a la magnitud:

- El Riesgo UV es **mayor** que el Cariogram BA, BB, BS o SS para pacientes con severidad de la experiencia de caries “**alta**”,
- El Riesgo UV es **menor** que el Cariogram BA, BB, BS o SS para pacientes con severidad de la experiencia de caries “**baja**”.

ANATOMÍA DENTARIA

Figura 14. Representación comparativa entre ambos modelos, segmentada según la variable anatomía dentaria



En el caso de la variable *anatomía dentaria*, los valores de Riesgo UV **mayor** corresponden a la categoría “**alto**” y los valores mayores del Cariogram corresponden a cualquiera de las tres categorías.

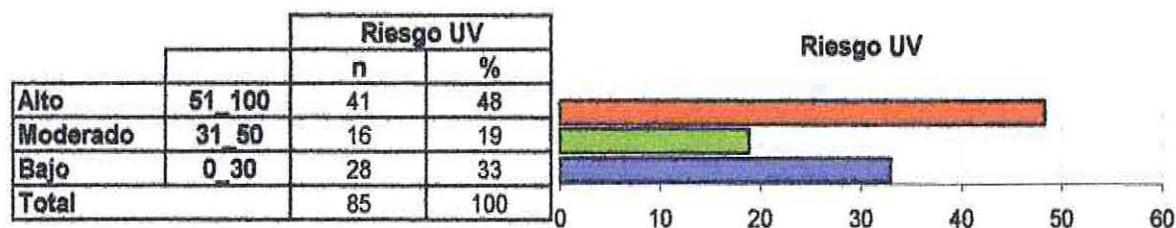
La caracterización de todas las variables las podemos resumir de la siguiente forma (ver tabla V):

Tabla IV. Caracterización de las diferencias entre ambos modelos de riesgo

Caracterización de las diferencias	
Riesgo UV mayor que Cariogram	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Magnitud alta ▶ Severidad alta ▶ Anatomía alta ▶ Dieta moderada o baja
Riesgo UV menor que Cariogram	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Magnitud baja ▶ Severidad baja ▶ Dieta alta o moderada

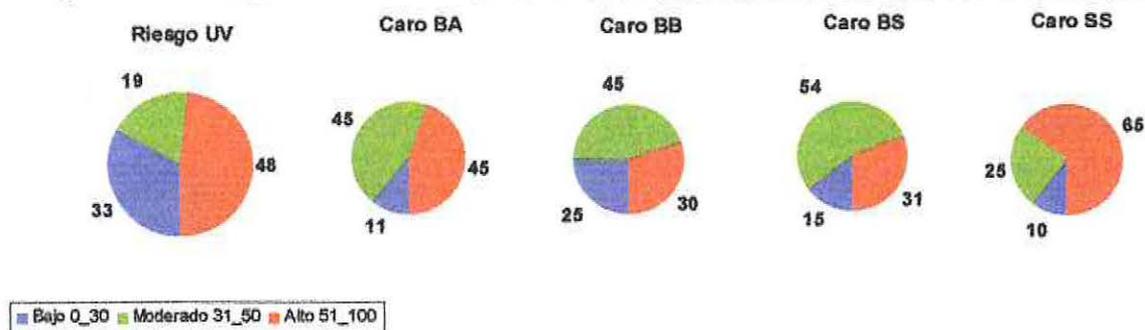
CLASIFICACIÓN DE AMBOS MODELOS DE RIESGO

Tabla V. Frecuencias de los niveles de riesgo del Modelo UV



Claramente se observa que casi la mitad de la muestra tiene probabilidades altas de desarrollar nuevas lesiones cariosas y sólo la tercera parte tiene un riesgo bajo.

Figura 17. Comparación de frecuencias absolutas (n) entre Riesgo UV y Cariogram



En los gráficos anteriores claramente se observa que la clasificación o estimación de riesgo varía según los modelos implementados:

- **Riesgo Alto (51-100%):** la cantidad de pacientes difiere enormemente entre ellos, desde un 65% para el Cariogram SS hasta un 31% o 30% (la mitad) para Cariogram BS o BB. El Riesgo UV se encuentra en el medio con un 48% de los estudiantes con alto riesgo de desarrollar nuevas lesiones.
- **Riesgo Moderado (31-50%):** pareciera que el Riesgo UV clasifica como “riesgo bajo” o “riesgo alto” mucho más veces que “riesgo moderado” (sólo un 19%). El Cariogram, en cambio; clasifica muchas más veces “riesgo moderado” (45%, 45%, 54% y 25%).
- **Riesgo Bajo (0-30%):** se puede observar que el Riesgo UV clasifica un 33% de los pacientes dentro de este grupo de riesgo a diferencia de los 4 cálculos del Cariogram (11%, 25%, 15% y 10%).

El Modelo Predictivo de Riesgo UV clasifica con un resultado esclarecedor al 81% de los pacientes, mientras que el Cariogram lo hace para alrededor del 50% y en un caso para el 75%.

Tabla VI. Porcentajes de igual y distinta clasificación entre los modelos

	Cariogram BA	Cariogram BB	Cariogram BS	Cariogram SS
	%	%	%	%
Total con la misma clasificación	56,5	54,1	52,9	57,6
Total con distinta clasificación	43,5	45,9	47,1	42,4

El porcentaje de pacientes con distinta clasificación (43.5%, 45.9%, 47.1% y 42.4%), donde el Riesgo UV y el Cariogram no clasifican en la misma categoría, se ha dividido en los casos que corresponden a:

- **Cariogram mayor riesgo:** el Cariogram asigna una categoría de riesgo mayor que el Riesgo UV,
- **Moderados:** El Cariogram clasifica moderado y el Riesgo UV no, y
- **Cariogram menor riesgo:** el Cariogram asigna una categoría de riesgo menor que el Riesgo UV.

En la Tabla VIII se puede observar el porcentaje de pacientes que el Cariogram clasifica con distinto nivel de riesgo en relación al Riesgo UV.

Tabla VII. Categorías de pacientes que son clasificados en distintos niveles de riesgo por ambos modelos

	Caro BA	Caro BB	Caro BS	Caro SS
	%	%	%	%
Cariogram mayor riesgo	22	13	13	53
Moderados	78	77	88	47
Cariogram menor riesgo	0	10	0	0
Base: pacientes con distinta clasificación	(37)	(39)	(40)	(36)

Para tres de los modelos del Cariogram BA, BB y BS los pacientes clasificados de distinta forma corresponden a pacientes con riesgo moderado pues el Riesgo UV los clasifica como "bajo" o "alto", eso representa el 78%, 77% y 88% de los casos respectivamente. Salvo para el Cariogram SS, este grupo forma la mayoría de los pacientes clasificados de manera distinta.

SIMILITUD (DISTANCIAS). TEST DE MUESTRAS PAREADAS

Calculando la similitud entre los modelos como cercanía entre los valores obtenidos (distancias), se obtiene lo siguiente (ver Tabla IX):

Tabla VIII. Cercanía entre los valores obtenidos con cada uno de los modelos

	Caro BA	Caro BB	Caro BS	Caro SS
Distancia euclídea a Riesgo UV	147,33	159,26	143,31*	160,89

* Los valores de riesgo más cercanos al modelo de Riesgo UV, de manera global, son los del Cariogram BS.

Lo anterior se confirma con un test de muestras pareadas. Se realizó este tipo de test para las diferencias:

- Riesgo UV – Caro BA
- Riesgo UV – Caro BB
- Riesgo UV – Caro BS
- Riesgo UV – Caro SS

Si ambos modelos fueran similares, estas diferencias deberían estar alrededor de cero (0). Sólo en el caso de comparar el Riesgo UV con los resultados del Cariogram BS, la prueba no resultó significativamente distinto de 0 ($p = 0.58$).

Se realizó también un análisis discriminante para el modelo Cariogram con tres categorías: alto, moderado y bajo y todas las variables explicativas del Riesgo UV. Resultando

mejor clasificado, para las categorías moderado y alto el Cariogram BS. Se clasificaron correctamente todos los pacientes con riesgo alto, el 89% con riesgo moderado y el 77% con riesgo bajo. Por éstas razones, se considera al Modelo Cariogram BS el más adecuado para la comparación con el Riesgo UV.

MODELO DE REGRESIÓN

Tabla IX. Comparación de modelos de regresión con variable de respuesta Riesgo UV y el Cariogram

Variable Dependiente	Explicativas sin flujo salival					Historia clínica
	Coefficientes					
	Riesgo UV	Caro BA	Caro BB	Caro BS	Caro SS	
(Constante)	-1,08	23,10	14,2	19,1	26,8	
Dieta alto	19,47	30,03	30,10	30,32	29,27	20,0
Dieta moderado	10,20	7,39	6,56	6,73	7,46	10,0
Higiene alto	23,83	20,42	20,66	20,97	19,99	25,0
Higiene moderado	13,27	8,20	7,57	7,86	8,49	12,5
Severidad alto	15,78	12,94	10,70	12,02	13,50	15,0
Severidad moderado	8,27	9,71	7,65	8,78	10,09	7,5
Flúor moderado	1,91					2,5
Anatomía alto	6,35					5,0
Anatomía moderado	2,44					2,5
Magnitud alto	25,56					25,0
Magnitud moderado	12,58					12,5

R ²	0,98	0,86	0,90	0,88	0,85
R ² ajustado	0,98	0,85	0,89	0,87	0,84

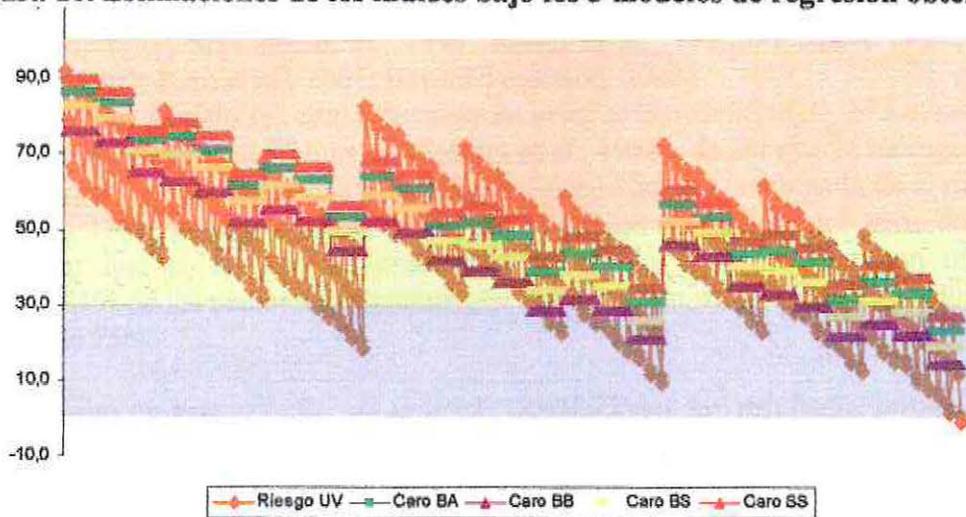
Las variables explicativas introducidas fueron las mismas en todos los casos. Se utilizó el método Backward que redujo el modelo a las variables que se observan en la tabla.

En todos los casos, el porcentaje de variabilidad explicado por el modelo es superior al 80%. Esto y un análisis de varianza indican que es posible considerar un modelo de regresión.

Al tomar medidas de bondad de ajuste, el modelo considerado resulta insuficiente. Esto puede deberse a muchos factores, entre ellos, la falta de otras variables explicativas no consideradas.

ESTIMACIÓN A TRAVÉS DEL MODELO

Figura 18. Estimaciones de los índices bajo los 5 modelos de regresión obtenidos



En esta figura se pueden observar las diferencias entre las estimaciones del Riesgo UV, que llega a valores más extremos tanto para valores grandes de porcentaje (mayores a 90%) como para valores cercanos a cero.

Se observan tres bloques en los cuales el Riesgo UV se distribuye homogéneamente, en el primero, el Cariogram se ubica en valores altos del riesgo; en el segundo y en el tercero en valores moderados. El primero corresponde a los valores "altos de la dieta" y los otros dos a moderado y bajo. Justamente en este primer bloque es donde parece diferir más el modelo de Riesgo UV del Cariogram.

DISCUSIÓN

Se han desarrollado nuevos modelos de predicción de riesgo, en función de la etiología multifactorial de la caries dental, lo que se ha traducido en un aumento en la sensibilidad de estos modelos (Powell, 1998; Scheinin et al., 1994; Raitio et al., 1996b; Demers et al., 1991; van Palenstein et al., 2001; Zero et al., 2001; Hänsel-Petersson, 2003).

“Para que un modelo sea útil debe tener un nivel de sensibilidad de 0.75 o más y un nivel de especificidad de al menos 0.85 o más” (Stamm et al., 1988), de ahí que se ha sugerido que un modelo de riesgo debería de tener una sensibilidad y especificidad combinada de al menos 160% (Kingman et al., 1988, citados en Zero et al., 2001). Luego de realizar una serie de análisis se logra determinar que el modelo de predicción de Riesgo UV clasifica con un resultado esclarecedor al 81% de los pacientes, mientras que el Cariogram sólo lo hace alrededor del 50% y en un caso fue de 75%.

El propósito de este estudio era también correlacionar los resultados obtenidos en cada análisis de riesgo del modelo de predicción de la Universidad con el Cariogram. De acuerdo al análisis estadístico realizado se estableció una correlación moderada entre ambos modelos, es decir; existe una relación clara entre ellos, pero no son sustituibles entre si. A medida que la correlación entre modelos aumenta se puede entonces decir que los modelos son sustituibles entre si. Lo anterior se puede ejemplificar de la siguiente manera: a valores bajos del Cariogram se deberían obtener valores bajos del Riesgo UV, sucediendo lo mismo en los casos moderado y alto, es decir; ambos deberían poder interpretarse de igual forma para un mismo paciente.

En los resultados presentados a través del modelo de regresión se puede observar que los valores de los coeficientes del Riesgo UV son bastante parecidos a los coeficientes establecidos en la historia clínica en el apartado de la Tabla de Cálculo de Riesgo (Anexo 1), lo que hace suponer que probablemente fueron obtenidos con un procedimiento similar de regresión múltiple. Probablemente las variables con que cuenta el modelo son “predictoras” de riesgo, a pesar de no contar con un análisis de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* pues de acuerdo a lo descrito por Fejerskov (2004) la relación entre *Streptococcus mutans* y caries dental no es absoluta; van Palenstein et al., (2001) encontraron que un conteo elevado de bacterias no es tan importante en la sumatoria de los factores que entran en juego en la determinación de riesgo de caries al igual que Sullivan et al., (1989, 1996) que observaron que el número de *Streptococcus mutans* o *Lactobacillus* en el biofilm dental no explica la variación en la experiencia de caries. Por lo que los resultados de los estudios antes mencionados pueden avalar el porqué de la no inclusión de ambas variables en la medición del Riesgo Cariogénico de la Universidad de Valparaíso. Para poder establecer a ciencia cierta si las siete (7) variables determinadas en el modelo de Riesgo UV son “predictoras de riesgo” se deben de desarrollar más estudios sobre todo de tipo longitudinal y que involucren las diversas poblaciones de riesgo.

En relación a las diferencias encontradas entre ambos modelos, cabe destacar que algunos pacientes fueron clasificados de manera distinta, pues en su mayoría el Cariogram clasificó a estos pacientes dentro del riesgo moderado y en cambio el Riesgo UV los definió como riesgo alto o riesgo bajo (según cada caso en particular). De acuerdo a esto se puede suponer que la

diferencia sustancial entre ambos modelos radica en que el Riesgo UV presenta una tendencia a dicotomizar los resultados lo que concuerda con lo planteado por Disney et al., (1992), en cambio el Cariogram al no presentar esta tendencia, deja la posibilidad de no clasificar ciertos pacientes.

Al establecerse las comparaciones por variables entre ambos modelos el Cariogram asigna mayor peso a las variables severidad de la experiencia de caries, análisis cariogénico de la dieta e índice de higiene oral, para las categorías alto y moderado; las variables exposición a fluoruros, magnitud de la experiencia de caries y anatomía dentaria no han quedado en los modelos del Cariogram, lo que parece indicar que éste modelo les adjudica menor valor que el Riesgo UV. Esto queda mejor explicado en el modelo de regresión, el valor correspondiente es asignado de manera fija a través de la constante, que para el modelo fue de -1,08, es decir, que no depende del valor individual por variable (alto, moderado o bajo) sino más bien de la constante establecida.

La *experiencia pasada de caries*, ha probado ser el mejor predictor del riesgo futuro de caries (Wilson y Ashley, 1989; Russell et al., 1991; Alaluusua, 1993; Häusen et al., 1994; Raitio et al., 1996a). Esto ha sido observado también en este estudio, pero cabe destacar, en relación al riesgo UV: que la *magnitud de la experiencia de caries* parece tener un poder predictivo menor a la *severidad de la experiencia de caries* que aparece como un mejor predictor de riesgo lo que concuerda con los estudios desarrollados por Russell et al., 1991; van Palenstein et al., 2001; Pienihäkkinen et al., 2004; observándose una relación casi directa entre severidad de las lesiones cariosas y el aumento del riesgo cariogénico. Esto hace suponer que el determinar la presencia de lesiones en la estructura del diente antes de que la cavitación franca se observe (ninguna pérdida clínica perceptible de sustancia del diente) es importante, tal como lo definen en su estudio Raitio et al., (1996a). Estas lesiones no forman parte de los índices de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 1997) pero dentro del modelo de Riesgo UV estas lesiones son tomadas en consideración y se les asigna un valor igual a uno (1) estableciéndose con este valor la presencia objetiva de cambios en la superficie del diente (pues es distinta de cero (0)).

Según Neilson y Pitts (1991), las lesiones incipientes de la superficie del diente entregan un valor como indicador de riesgo, especialmente en los pacientes con higiene oral regular o mala; Raitio (2002) en su estudio determinó que cuando se realiza la evaluación de riesgo en adolescentes la experiencia pasada de caries y la presencia de lesiones blancas son un indicador fuerte para la predicción futura de caries. Ambas aseveraciones muestran la importancia de la inclusión de las lesiones dentro del índice C. O. P, razón por la cual éstas lesiones son incluidas dentro del análisis de la severidad de la experiencia de caries en el modelo predictivo de riesgo de la Universidad de Valparaíso.

La *anatomía dentaria* parece no ser un factor determinante de riesgo, aunque el presentar una anatomía oclusal desfavorable o muy irregular, parece tener una influencia sobre los valores altos del modelo de Riesgo UV, esto concuerda con lo descrito por la Asociación Dental Americana (ADA, 1995) cuando entrega los lineamientos en función de la prevención de caries, pues éstos están determinados por cinco (5) etapas. Las primeras tres etapas están asociadas con el desarrollo de caries e incluye: índice C. O. P. D., anatomía dentaria y uso de medicamentos que puedan disminuir el flujo salival; las dos últimas etapas de éstas cinco se relacionan con la determinación del riesgo de caries e identificación de las modificaciones a realizar.

En relación al *índice de higiene oral*, se ha observado que el cepillado dental reduce la incidencia de caries en combinación con el uso de pastas fluoruradas (Bratthall et al., 1996), de acuerdo a los resultados se observa que ambos modelos entregan una valoración de riesgo alto, cuando la higiene es deficiente, lo que se manifiesta en un índice de higiene oral elevado concordando con lo descrito por Bratthall et al., (1996) anteriormente. También han habido algunos intentos por demostrar consistencia entre la presencia de biofilm dental y la prevalencia de caries, los que no han entregado conclusiones claras, pues la toma de las medidas de higiene difiere considerablemente con los tiempos o intervalos de las evaluaciones (Reich et al., 1999). Pero a pesar de las discrepancias antes mencionadas en relación a la presencia de caries y el biofilm dental, Emilson y Krasse (1985) determinaron que la higiene oral es un factor de riesgo de caries, lo que concuerda con lo resultados de este estudio.

En relación al *análisis cariogénico de la dieta* se puede observar que la variable dieta tiene un valor más alto en el Cariogram sobre todo en "dieta alto" (50% más) a diferencia del Riesgo UV que le asigna un menor valor. A pesar de esto se puede observar que la dieta es un factor determinante en el análisis de riesgo pues los pacientes que presentaban una dieta cariogénica moderada o alta presentaban un riesgo cariogénico alto en el 41.9% y 78.3% de los casos respectivamente; lo que concuerda con lo descrito en los estudios de Raitio et al., 1996b; Bratthall y Hänsel-Petersson, 2005; y Tayanin et al., 2005 quienes plantearon la importancia de controlar la dieta cariogénica sobre todo en lo que a textura y frecuencia del consumo de alimentos azucarados y pegajosos se refiere. Esto difiere con Burt y Pai (2001) quienes plantean que la restricción del consumo de azúcares juega un papel importante en la prevención de caries, pero esto no es tan determinante en áreas que cuentan con fluoruración del agua. Sin embargo, en este estudio la Quinta Región cuenta con una fluoruración de las aguas de 0.6 ppm (Gómez, 2001) y a pesar de esto el análisis de la dieta parece ser importante en el análisis de riesgo de esta población.

En relación a la *flúor terapia* no cabe duda que el descubrimiento de las propiedades anticariogénicas del flúor fue una de las etapas que determinó la historia de la odontología (Fejerskov, 2004). Axelsson et al., (1993) plantearon que la higiene oral realizada por el dentista dentro de la consulta es un método efectivo en la reducción de caries, sobre todo al ser realizada con pastas que contengan alta concentración de flúor. Probablemente, dentro del modelo de Riesgo UV no se observa la influencia del flúor de manera tan directa, pues el simple hecho de residir en una zona que cuenta con flúor en el agua determina de manera inmediata un riesgo moderado. Para poder analizar más a fondo esta variable se necesitarían realizar diversos estudios en zonas que cuenten con distintos programas de fluoruración de las aguas, para poder evaluar la influencia de la presencia de este beneficioso elemento.

El *flujo salival* parece no tener una gran influencia dentro del modelo de Riesgo UV, esto se podría deber a que los pacientes de este estudio tenían un flujo salival dentro de los valores normales; sin embargo, diversos estudios establecen una fuerte asociación entre el aumento de lesiones cariosas y la disminución del flujo salival (Leone y Oppenheim, 2001; Powell, 1998), razón por la cual éstos pacientes deben ser identificados para poder aplicar los programas preventivos necesarios para disminuir el riesgo de desarrollar nuevas lesiones.

Al igual que la flúor terapia, el flujo salival, parece no tener gran influencia sobre la determinación del modelo de Riesgo UV; a pesar de conocer que la disminución del flujo salival

y la presencia de fluoruros en la saliva, juegan un papel muy importante en la prevención y control de las caries dentales.

En el Modelo de Predicción de Riesgo Cariogénico de la Universidad de Valparaíso las variables que se reflejan con un valor alto tanto de manera individual como global (riesgo total) en orden de importancia son: 1) la severidad de la experiencia de caries en la que se observó una relación casi directa entre el grado de daño de las lesiones cariosas y el aumento del riesgo cariogénico, 2) la magnitud de la experiencia de caries, la que ha sido descrita como el mejor predictor de riesgo de acuerdo a los estudios desarrollados por Wilson y Ashley, 1989; Russell et al., 1991; Alaluusua, 1993; Häusen et al., 1994; Raitio et al., 1996a, 3) la presencia de una dieta con alto contenido cariogénico, 4) el índice de higiene oral y 5) la anatomía dentaria sobre todo a nivel de las caras oclusales.

Luego de todo lo que se ha planteado anteriormente, se pueden entregar las siguientes conclusiones.

CONCLUSIONES

- Los hallazgos en relación a la magnitud y severidad de la experiencia de caries pueden indicar la importancia de ambas variables en la predicción de nuevas lesiones de caries, pero también tienden a demostrar que por sí solas no pueden determinar riesgo, sino que éste se determina en función de un grupo de variables y su interrelación; lo que debería corroborarse en estudios posteriores de tipo prospectivo.

- El análisis de los resultados indica que el Modelo de Predicción de Riesgo Cariogénico de la Universidad puede ser muy buen predictor sin incluir dentro de su análisis las variables relacionadas a *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*.

- El considerar las lesiones de caries dentro del modelo estableciéndoles un valor distinto de cero (0) es de suma importancia pues son parte del proceso de caries.

- Los resultados indican que la correlación entre el Modelo de Predicción de Riesgo Cariogénico de la Universidad de Valparaíso y el Cariogram es de tipo moderada, es decir, no son sustituibles entre sí; estableciéndose una mejor correlación del primero con el modelo Cariogram BS.

SUGERENCIAS

- Implementar el uso del Manual de Diagnóstico Operacional (Anexo 2) para solventar los problemas de interpretación y/o evaluación presentes en el análisis de riesgo cariogénico.

- Evaluar las modificaciones sugeridas, producto del análisis de regresión logística, en los acápites relacionados a la severidad de la experiencia de caries y a los valores asignados a las variables magnitud y severidad de la experiencia de caries, análisis de dieta e índice de higiene oral en la Tabla de Cálculo de Riesgo (Anexo 3).

- Identificar en estudios longitudinales y/o prospectivos, y en diversas poblaciones de riesgo si el Modelo de Riesgo UV es un buen predictor de riesgo de caries determinando el grado de sensibilidad y especificidad del mismo, debido a que el Modelo de Predicción de Riesgo UV y el Cariogram son distintos y que de acuerdo a los resultados presentan una correlación de tipo moderada, pues se hace necesario establecer medidas de riesgo que puedan ser comparables.

RESUMEN

La determinación del riesgo cariogénico es un elemento de diagnóstico importante en la evaluación de caries como enfermedad multifactorial. Como son varios los factores involucrados, la determinación del riesgo de caries se realiza sobre la base de la interrelación de los factores relacionados al huésped (saliva y dientes), la microflora (biofilm dental), el sustrato (dieta) y el tiempo.

Se han desarrollado diversos modelos para estimar el riesgo de caries y detectar las poblaciones y/o pacientes de "alto riesgo", siendo el Cariogram el de mayor desarrollo, considerado el "gold estándar" actual. El Cariogram incluye un test bacteriológico dentro del análisis. El objetivo de esta investigación es **evaluar el análisis de riesgo cariogénico desarrollado en la Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso, que no usa el test bacteriológico como uno de sus componentes**. Este análisis incluye como variables: magnitud y severidad de la experiencia de caries, anatomía dental, índice de higiene oral, análisis cariogénico de la dieta, exposición a fluoruros y flujo salival. Usando el Cariogram como gold estándar, se correlacionaron los resultados obtenidos en cada análisis de riesgo del modelo de predicción de la Universidad de Valparaíso.

Del total de 101 historias clínicas de los estudiantes de tercer año de la carrera de odontología, se seleccionaron 85 historias que cumplieron con los criterios de inclusión. Los datos fueron tabulados en planilla Excel y analizados estadísticamente en el programa SPSS versión 13.0.

Se determinó que el modelo de predicción de Riesgo UV clasifica con un resultado esclarecedor al 81% de los pacientes, mientras que el Cariogram lo hace en un 50%. En el análisis de correlaciones y variación explicada se observó una tendencia de tipo moderada entre ambos modelos. En el Modelo de Riesgo UV las variables que se reflejan con un valor alto son: magnitud de la experiencia de caries, severidad de la experiencia de caries (relación casi directa), dieta, anatomía dentaria e higiene. Los hallazgos en relación a la magnitud y severidad indican la importancia de ambas variables en la predicción de nuevas caries; pero también demuestra que por sí solas no pueden determinar riesgo, sino que se determina en función de un grupo de variables y su interrelación. Teniendo claro que el Modelo de Riesgo UV y el Cariogram son distintos y que de acuerdo a los resultados presentan una correlación moderada, queda identificar en estudios longitudinales y/o prospectivos, y en diversas poblaciones si este modelo es un buen predictor de riesgo de caries determinando el grado de sensibilidad y especificidad del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, L. et al., (2005) "Caries risk estimation in schoolchildren using the Cariogram" *Rev Mex Pediatr.* 72:230-236. ✓
- Ahmady, K., Marsh, P., Newman, H. y Bulman, J., (1993) "Distribution of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* at sub-sites in human approximal dental plaque" *Caries Res.* 27:135-9.
- Alaluusua, S., Kleemola-Kujala, E. y Grönros, L., (1990) "Salivary caries-related tests as predictors of future caries increment in teenagers. A three-year longitudinal study" *Oral Microbiol Immunol.* 5:77-81.
- Alaluusua, S., (1993) "Salivary counts of mutans streptococci and lactobacilli and past caries experience in caries prediction" *Caries Res.* 27 Suppl 1:68-71.
- American Dental Association., (1995) "Caries diagnosis and risk assessment: a review of preventive strategies and management" *J Am Dent Assoc.* 126:1-24. ✓
- Axelsson, P., Rolandsson, M. y Bjerner, B., (1993) "How Swedish dental hygienists apply their training program in the field" *Community Dent Oral Epidemiol.* 21:297-302.
- Beck, J., Kohout, F. y Hunt, R., (1988) "Identification of high caries risk adults: attitudes, social factors and diseases" *Int Dent J.* 38:231-8. ✓
- Belfrán-Aquilar, E., Goldstein, J. y Lockwood, S., (2000) "Flouride varnishes: A review of their clinical use, cariostatic mechanism, efficacy and safety" *J Am Dent Assoc.* 131:589-596.
- Bratthall, D., Hänsel-Petersson, G. y Sundberg, H., (1996) "Reasons for the caries decline: what do the experts believe?" *Eur J Oral Sci.* 104:416-22; discussion 423-5, 430-2.
- Bratthall, D., Hänsel-Petersson, G. y Stjernswärd, J., (2001) "Assessment of caries risk in the clinic – a modern approach" en *Advances in Operative Dentistry: Challenges of the future Vol. II.* Ed: Wilson, N., Roulet, J. y Fuzzi, M. Chicago, Quintessence Publishing Co, Inc.
- Bratthall, D., Hänsel-Petersson, G. y Stjernswärd, J., (2004) "Cariogram Manual: a new and interactive way of illustrating the interaction of factors contributing to the development of dental caries" *Internet version 2.0.* [En línea]. Sweden, disponible en: <http://www.db.od.mah.se/car/cariogram/cariogrammanual201net.pdf>. ✓
- Bratthall, D. y Hänsel-Petersson, G., (2005) "Cariogram – a multifactorial risk assessment for a multifactorial disease" *Community Dent Oral Epidemiol.* 33:256-64. ✓

Burt, B. y Pai, S., (2001) "Sugar consumption and caries risk: a systematic review" *J Dent Educ.* 65:1017-23.

Burt, B., (2001) "Definitions of risk" *J Dent Educ.* 65:1007-8.

Dawes, C., (2004) "How much saliva is enough for avoidance of xerostomia?" *Caries Res.* 38:236-240.

Demers, M., Brodeur, J., Mouton, C., Simard, P., Veilleux, G. y Fréchette, S., (1990) "Caries predictors suitable for mass-screenings in children: a literature review" *Community Dent Health.* 7:11-21.

Demers, M., Brodeur, J., Mouton, C., Simard, P., Trahan, L. y Veilleux, G., (1991) "A multivariate model to predict caries increment in Montreal children aged 5 years old" *Community Dent Health.* 9:273-81.

Disney, J., Graves, R., Stamm, J., Bohannon, H., Abernathy, J. y Zack, D., (1992) "The University of North Carolina Caries Risk Assessment study: further developments in caries risk prediction" *Community Dent Oral Epidemiol.* 20:64-75.

Emilson, C. y Krasse, B., (1985) "Support for and implications of the specific plaque hypothesis" *Scand J Dent Res.* 93:96-104.

Featherstone, J., (2003) "The caries balance: contributing factors and early detection" *J Calif Dent Assoc.* 31:129-33.

Fejerskov, O. y Kidd, E., (2003) *Dental caries: the disease and its clinical management.* Oxford, Blackwell Munksgaard.

Fejerskov, O. y Manji, F., (1990) "Risk assessment in dental caries" en *Risk Assessment in Dentistry.* Ed: Bader, J. North Carolina, University of North Carolina Dental Ecology, Chapel Hill.

Fejerskov, O., (2004) "Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care" *Caries Res.* 38:182-191.

Gómez, S., (2001) *Fluórtterapia en odontología para el niño y el adulto.* 3^{ra} Edición. Santiago, Chile, Arancibia Hnos y Cía. Ltda.

Gustaffsson, B., Quensel, C-E., Swenander, L., Lundqvist, C., Grahén, H., Bonow, B. y Krasse, B., (1954) "The Vipeholm Dental Caries Study" *Acta Odontol Scand.* 11:232-364.

Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W., (1999) *Análisis Multivariante.* 5^a Edición. Madrid, Prentice Hall Iberia, S. de R.L.

- Hänsel-Petersson, G., Carlsson, P. y Bratthall, D., (1998) "Caries risk assessment a comparison between the computer program "Cariogram", dental students and dental instructors" *Eur J Dent Edu.* 2:184-190. ✕
- Hänsel-Petersson, G. y Bratthall, D., (2000) "Caries risk assessment a comparison between the computer program "Cariogram", dental hygienists and dentist" *Swed Dent J.* 24:129-137. ✕
- Hänsel-Petersson, G., Twetman, S. y Bratthall, D., (2002) "Evaluation of a computer program for caries risk assessment in school children" *Caries Res.* 36:327-340. A
- Hänsel-Petersson, G., Fure, S. y Bratthall, D., (2003) "Evaluation of a computer-based caries risk assessment program in an elderly group of individuals" *Acta Odontol Scand.* 64:164-171. A
- Hänsel-Petersson, G., (2003) "Assessing caries risk - using the Cariogram model" *Swed Dent J Suppl.* 158:1-65. ✕ A
- Haüsen, H., Seppä, L. y Fejerskov, O., (1994) "Can caries be predicted?" "Tests for assessment of caries risk" en *Textbook of Clinical Cariology.* 2ª Edición. Ed: Thylstrup, A., Fejerskov, O. Copenhagen, Munksgaard. ✕ L
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., (1998) *Metodología de la Investigación.* 2ª Edición, México, McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Hildebrandt, G. y Bretz, W., (2006) "Comparison of culture media and chair side assays for enumerating mutans streptococci" *J Appl Microbiol.* 100:1339-47.
- Johnson, D., (1998) *Applied Multivariate Methods for Data Analysis.* Belmont, Brooks Cole Publishing Company.
- Kingman, A., Little, W., Gómez, I., Heifetz, S., Driscoll, W., Sheats, R. y Supan, P., (1988) "Salivary levels of *Streptococcus mutans* and *Lactobacilli* and dental caries experiences in a US adolescent population" *Community Dent Oral Epidemiol.* 16:98-103.
- Klein, S., Bohannon, H., Bell, R., Disney, J., Foch, C. y Graves, R., (1985) "The cost and effectiveness of school-based preventive dental care" *Am J Public Health.* 75:382-391.
- Larmas, M., (1992) "Saliva and dental caries: diagnostic tests for normal dental practice" *Int Dent J.* 42:199-208.
- Leone, C. y Oppenheim, F., (2001) "Physical and chemical aspects of saliva as indicators of risk for dental caries in humans" *J Dent Educ.* 65:1054-62.
- Marsh, P., (2004) "Dental Plaque as a Microbial Biofilm" *Caries Res.* 38:204-211.

Neilson, A. y Pitts, N., (1991) "The clinical behaviour of free smooth surface carious lesions monitored over 2 years in a group of Scottish children" *Br Dent J.* 171:313-8.

Newbrun, E., (1989) *Cariology*. 3^{era} Edición. Chicago, Quintessence Publishing Company.

van Nieuw, A., Bolsher, J. y Veerman, E., (2004) "Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology" *Caries Res.* 38:247-253.

van Palenstein Helderman, W., Mulder, J., van't Hof, M. y Truin, G., (2001) "Validation of a Swiss method of caries prediction in Dutch children" *Community Dent Oral Epidemiol.* 29:341-5.

Pitts, N., (1998) "Risk assessment and caries prediction" *J Dent Educ.* 62:762-70. ~~A~~ A

Pienihäkkinen, K., Jokela, J. y Alanen, P., (2004) "Assessment of caries risk in preschool children" *Caries Res.* 38:156-162. ~~A~~ A

Powell, L., (1998) "Caries prediction: a review of the literature" *Community Dent Oral Epidemiol.* 26:361-71.

Raitio, M., Peinihakkinen, K. y Scheinin, A., (1996a) "Assessment of single risk indicators in relation to caries increment in adolescents" *Acta Odontol Scand.* 54:113-7. ~~A~~ A

Raitio, M., Peinihakkinen, K. y Scheinin, A., (1996b) "Multifactorial modeling for prediction of caries increment in adolescents" *Acta Odontol Scand.* 54:118-21.

Raitio, M., (2002) "Caries risk determination and cost-effectiveness of targeted prevention in adolescents" PhD Thesis. Acta Universitatis Ouluensis. Finland, Institute of Dentistry, University of Oulu. ✓

Reich, E., Lussi, A. y Newbrun, E., (1999) "Caries-risk assessment" *Int Dent J.* 49:15-26. ~~A~~ ✓

Russell, J., MacFarlane, T., Aitchison, T., Stephen, K. y Burchell, C., (1990a) "Caries prevalence and microbiological and salivary caries activity tests in Scottish adolescents" *Community Dent Oral Epidemiol.* 18:120-5.

Russell, J., MacFarlane, T., Aitchison, T., Stephen, K. y Burchell, C., (1990b) "Salivary levels of *mutans streptococci*, *Lactobacillus*, *Candida*, and *Veillonella* species in a group of Scottish adolescents" *Community Dent Oral Epidemiol.* 18:17-21.

Russell, J., MacFarlane, T. y Aitchison, T., (1991) "Prediction of dental caries in Scottish adolescents" *Community Dent Oral Epidemiol.* 19:74-7.

Scheinin, A., Makinen, K. y Ylitalo, K., (1976) "Turku sugar studies. 5. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man" *Acta Odontol Scand.* 34:179-216.

Scheinin, A., Pienihakkinen, K., Tieskso, J., Holmberg, S., Fukuda, M. y Suzuki, A., (1994) "Multifactorial modeling for root caries prediction: 3-year-follow-up results" *Community Dent Oral Epidemiol.* 54:126-9.

Seow, W., (1998) "Biological mechanisms of early childhood caries" *Community Dent Oral Epidemiol.* 26: 8-17.

Seif, T., (1997) "Ingesta de alimentos y su relación con caries" "Saliva: su rol en salud y enfermedad" "Aplicación clínica de la Cariología. Niveles de riesgo y terapéuticas preventivas" en *Cariología: prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental.* Caracas, Actualidades Médico-Odontológicas.

Stamm, J., Disney, J., Graves, R., Bohannon, H. y Abernathy, J., (1988) "The University of North Carolina Caries Risk Assessment Study. I: Rationale and content" *J Public Health Dent.* 48:225-32. ✓

Sullivan, A., Granath, L. y Widenheim, J., (1989) "Correlation between child caries incidence and *S. Mutans/Lactobacilli* in saliva after correction for confounding factors" *Community Dent Oral Epidemiol.* 17:240-244.

Sullivan, A., Borgström, M., Granath, L. y Nilsson, G., (1996) "Number of *mutans streptococci* or *lactobacilli* in a total dental plaque sample does not explain the variation in caries better than the numbers in stimulated whole saliva" *Community Dent Oral Epidemiol.* 24:159-163.

Tayanin, G., Hänsel-Petersson, G. y Bratthall, D., (2005) "Caries risk profiles of 12-13 year-old children in Laos and Sweden" *Oral Health Prev Dent.* 3:15-23. ✓

Thibodeau, E. y O'Sullivan, D., (1999) "Salivary *mutans streptococci* and caries development in the primary and mixed dentitions of children" *Community Dent Oral Epidemiol.* 27:406-12.

Urzúa, I. y Stanke, F., (1999) *Nuevas estrategias en Cariología. Factores de riesgo y tratamiento.* Chile, Arancibia Hnos y Cía. Ltda.

Wilson, R. y Ashley, F., (1989) "Identification of caries risk in school-children: salivary buffering capacity and bacterial counts, sugar intake and caries experience as predictors of 2-year and 3-year caries increment" *Br Dent J.* 166:99-102. ✓

World Health Organization., (1997) *Oral Health Survey Basic Methods.* Ginebra.

Zero, D., Fontana, M. y Lennon, A., (2001) "Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management" *J Dent Educ.* 65:1126-32. ✓

Zero, D., (2004) "Sugars – The arch criminal?" *Caries Res.* 38:277-285.

MOVILIDAD DENTARIA: (F) ATRIBUIBLE A RECAMBIO FISIOLÓGICO - (X) OTRAS ALTERACIONES, DESCRIBA

5											6					
8											7					

ANÁLISIS DE RIESGO CARIOGÉNICO:

Evalúe las siguientes variables (*desde actividad cariogénica hasta flujo salival*) según se indica en cada una y asigne un valor de riesgo correspondiente (bajo, moderado o alto). Traspase esta información a la tabla de cálculo de riesgo y obtenga el porcentaje de riesgo cariogénico de su paciente.

ACTIVIDAD CARIOGÉNICA: *magnitud y severidad*

Magnitud:		Severidad:		Valores :		
Indique el número de dientes (del total presente en boca) afectados por lesión o cavitación. <input type="text"/>		Según los <i>valores</i> asignados, sume el o los daños registrados en su dentograma y compare: <input type="text"/>				
Riesgo	0 - 2: Bajo	<input type="checkbox"/>	Riesgo	0 - 2: Bajo	<input type="checkbox"/>	0: Sano o sellado 0.5: Restauración en buen estado 1: Lesión en esmalte 2: Cavitación de esmalte 3: Caries dentinaria o restauración defectuosa 4: Daño irreversible
	3 - 4: Moderado	<input type="checkbox"/>		3 - 4: Moderado	<input type="checkbox"/>	
	5 ó más: Alto	<input type="checkbox"/>		5 ó más: Alto	<input type="checkbox"/>	

ANATOMÍA DENTARIA (surcos y fisuras)

Favorable, en ambas denticiones o sellantes en buen estado	RIESGO	Bajo	<input type="checkbox"/>
Desfavorable, sólo en temporales o definitivos, pocos sellantes pero en buen estado		Moderado	<input type="checkbox"/>
Muy irregular, (sin sellantes o en mal estado) en más de 4 dientes de toda la dentición		Alto	<input type="checkbox"/>

I.H.O. GREENE VERMILLION MODIFICADO:

(Si el diente no se encuentra, homologue. En los casilleros, marque en rojo cada tercio cubierto y en el círculo si presenta sangramiento)

Inicio del Tratamiento		Final del Tratamiento		RIESGO	I. H. O	
1.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		0 ⇔ 20% : Bajo	<input type="checkbox"/>
1.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		21 ⇔ 50%: Moderado	<input type="checkbox"/>
2.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		51 o más : Alto	<input type="checkbox"/>
Puntaje * 100 = <input type="text"/> % 24		Puntaje * 100 = <input type="text"/> % 24				

ANÁLISIS DE DIETA, BALANCE Y CARIOGENICIDAD:

(OPCIONALMENTE USE SOFTWARE DE ANÁLISIS)

Cariogenicidad: sume las cantidades diarias, multiplique por el factor y sume los totales, realice la proyección de ataques ácidos (min) semanales, multiplique por (7 / 3).

Consistencia	Oportunidad	Día 1	Día 2	Día 3	Suma	Factor	TOTAL	RIESGO	(min) ATAQUE A SEMANAL	
Líquidos	Durante					1			0 ⇒ 560	<input type="checkbox"/>
	Entre					2			Bajo	<input type="checkbox"/>
	Antes Dormir					3			561 ⇒ 1120	<input type="checkbox"/>
Sólidos	Durante					1			Moderado	<input type="checkbox"/>
	Entre					3			1121 ⇒ más	<input type="checkbox"/>
	Antes Dormir					5			Alto	<input type="checkbox"/>

Balance: anote diferencias (%) por grupo, use (+) ó (-).

DIFERENCIA

Nivel		%
Nivel 1		%
Nivel 2		%
Nivel 3		%
Nivel 4		%
Nivel 5		%
Nivel 6		%

$\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ A.a. estimados (3 días): (min)
 $\times (7/3) =$ Proyección a.a. semanal: (min)

FLÚORTERAPIA

	SI	NO	RIESGO			
Reside en zona fluorurada				Ambas SI	Bajo	<input type="checkbox"/>
Ha recibido flúor terapia adecuada				SI y NO	Moderado	<input type="checkbox"/>
			Ambas NO	Alto	<input type="checkbox"/>	

FLUJO SALIVAL

Normal, flujo abundante y continuo, no refiere episodios xerostómicos.	RIESGO	Bajo	<input type="checkbox"/>
Reducido, refiere episodios de xerostomía, etiología imprecisa. (se sugiere recolección de saliva estimulada, consulte a su ayudante)		Moderado	<input type="checkbox"/>
Muy reducido, (xerostomía constante) observable clínicamente al examen funcional, atribuible a etiología conocida.		Alto	<input type="checkbox"/>

TABLA DE CÁLCULO DE RIESGO

Variable	RIESGO	Moderado	Alto	VALOR ASIGNADO
MAGNITUD		12.5	25	⇒
SEVERIDAD		7.5	15	⇒
ANATOMÍA		2.5	5	⇒
HIGIENE		12.5	25	⇒
DIETA		10	20	⇒
FLÚORTERAPIA		2.5	5	⇒
FLUJO SALIVAL		2.5	5	⇒
		TOTAL		%

RIESGO CARIOGÉNICO	
BAJO 0% ⇒ 30%	<input type="checkbox"/>
MODERADO 31% ⇒ 50%	<input type="checkbox"/>
ALTO 51% ó más	<input type="checkbox"/>

ANEXO 2MANUAL DE DIAGNÓSTICO OPERACIONALANÁLISIS DE RIESGO CARIOGÉNICO:

Evalúe las siguientes variables (*desde actividad cariogénica hasta flujo salival*) según se indica en cada una y asigne un valor de riesgo correspondiente (bajo, moderado o alto). Traspase esta información a la tabla de cálculo de riesgo y obtenga el porcentaje de riesgo cariogénico de su paciente.

ACTIVIDAD CARIOGÉNICA: magnitud y severidad

Magnitud:		Severidad:		Valores :
Indique el número de dientes (del total presente en boca) afectados por lesión o cavitación. <input type="text"/>		Según los valores asignados, sume el o los daños registrados en su dentograma y compare: <input type="text"/>		0: Sano o sellado 0.5: Restauración en buen estado 1: Lesión en esmalte 2: Cavitación de esmalte 3: Caries dentinaria o restauración defectuosa 4: Daño irreversible
0 - 2: Bajo	<input type="checkbox"/>	0 - 2: Bajo	<input type="checkbox"/>	
3 - 4: Moderado	<input type="checkbox"/>	3 - 4: Moderado	<input type="checkbox"/>	
5 ó más: Alto	<input type="checkbox"/>	5 ó más: Alto	<input type="checkbox"/>	

- Sano: diente que presenta estructura dentaria completa con coloración normal y/o presencia de tinciones no atribuibles a caries dental.
- Lesión: cambio de coloración de la superficie dentaria donde el esmalte se observa de aspecto cretáceo opaco, mate o blanquecino con una superficie áspera, sin ninguna pérdida clínica perceptible de sustancia del diente. Puede llegar hasta el límite amelodentinario y/o involucrar dentina sin presentar una cavitación franca de la superficie del esmalte.
- Cavitación: pérdida de tejido dentario clínicamente evidente que involucre esmalte, dentina o ambos.
- Restauración: presencia de material restaurador (ionómero, composite, amalgama, etc.), en alguna de las superficies del diente.
- Daño irreversible: diente que presenta caries dental en estado avanzado involucrando tejido pulpar con o sin presencia de lesiones periapicales y/o de furca.

Ejemplos:*Magnitud*

Lesión de esmalte:	1
Lesión dentinaria:	1
Cavitación dentinaria:	1
Obturación oclusal en buen estado:	1
Total:	4

Severidad

1 lesión de esmalte (1x1):	1
1 lesión dentinaria (1x1):	1
1 cavitación dentinaria (1x3):	3
1 obturación en buen estado (1x0.5):	0.5
Total:	5.5

ANATOMÍA DENTARIA (surcos y fisuras)

Favorable, en ambas denticiones o sellantes en buen estado	RIESGO	Bajo	<input type="checkbox"/>
Desfavorable, sólo en temporales o definitivos, pocos sellantes pero en buen estado		Moderado	<input type="checkbox"/>
Muy irregular, (sin sellantes o en mal estado) en más de 4 dientes de toda la dentición		Alto	<input type="checkbox"/>

Se obtiene luego del examen realizado a las superficies oclusales de los molares y/o premolares presentes en boca. Ejemplos:

FAVORABLE



DESFAVORABLE



MUY IRREGULAR



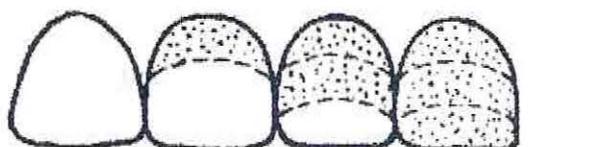
I.H.O. GREENE VERMILLION MODIFICADO:

(Si el diente no se encuentra, homologue. En los casilleros, marque en rojo cada tercio cubierto y en el círculo si presenta sangramiento)

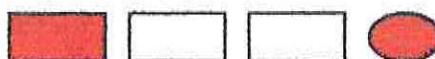
Inicio del Tratamiento		Final del Tratamiento		RIESGO	I. H. O	
1.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		0 ⇨ 20% : Bajo	<input type="checkbox"/>
1.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.1V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		21 ⇨ 50%: Moderado	<input type="checkbox"/>
2.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2.6V <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4.6L <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		51 o más : Alto	<input type="checkbox"/>
Puntaje $\frac{\quad}{24} \times 100 =$ <input type="text"/> %		Puntaje $\frac{\quad}{24} \times 100 =$ <input type="text"/> %				

Se evalúa con una sonda periodontal, la presencia de biofilm dental y sangrado, en las superficies vestibulares de los primeros molares superiores derecho e izquierdo, incisivos

centrales superior e inferior derechos. Asimismo, las linguales de los primeros molares inferiores izquierdo y derecho. Cada superficie dental es dividida horizontalmente en: tercio gingival, medio e incisal. Si alguno de los dientes antes mencionados no está presente se debe de evaluar el diente homólogo. La presencia de biofilm dental se marca rellenando los cuadrados de acuerdo al número de tercios y la presencia de sangrado se marca en el círculo. Se suma el total de cuadrados/círculos marcados, se multiplican por 100 y se dividen entre 24 para poder obtener el porcentaje del IHO. Ejemplo:



Diente 1.1 (V):



$$2 \times 100 / 24 = 8.3\%$$

ANÁLISIS DE DIETA, BALANCE Y CARIOGENICIDAD:

(OPCIONALMENTE USE SOFTWARE DE ANÁLISIS)

Cariogenicidad: sume las cantidades diarias, multiplique por el factor y sume los totales, realice la proyección de ataques ácidos (min) semanales, multiplique por (7 / 3).

Consistencia	Oportunidad	Día			Suma	Factor	TOTAL	RIESGO	(min) ATAQUE A SEMANAL
		1	2	3					
Líquidos	Durante					1		0 ⇨ 560	<input type="checkbox"/>
	Entre					2		Bajo	<input type="checkbox"/>
	Antes Dormir					3		561 ⇨ 1120	<input type="checkbox"/>
Sólidos	Durante					1		Moderado	<input type="checkbox"/>
	Entre					3		1121 ⇨ más	<input type="checkbox"/>
	Antes Dormir					5		Alto	<input type="checkbox"/>

Balance: anote diferencias (%) por grupo, use (+) ó (-).

DIFERENCIA

Nivel		%
Nivel 1		%
Nivel 2		%
Nivel 3		%
Nivel 4		%
Nivel 5		%
Nivel 6		%

A.a. estimados (3 días): (min)
 $x (7/3) =$ Proyección a.a. semanal: (min)

Una vez recibido el diario dietético por parte del paciente se procede a realizar el análisis de la dieta, para este análisis se puede utilizar el software diseñado especialmente para este apartado. A continuación se presentan ciertos puntos que vale destacar en lo referente al diario dietético que el paciente va completando cada día:

1. El resultado del análisis será informado al paciente en una entrevista posterior.
2. El registro de la dieta debe reflejar lo que el paciente realmente come durante el día, para poder evaluarla en términos médicos.
3. Se solicita completar el registro de dieta, el que comprende tres días y donde se debe anotar *todo lo que se coma* según el momento del día (desayuno, almuerzo, etc.) y la *cantidad* de las distintas comidas, sin omitir información.
4. Se propone realizar esta tarea a lo largo del día, para evitar olvidos de los alimentos ingeridos. Por lo tanto el paciente debe anotar:
 - Todo lo que coma.
 - En el casillero que corresponde según el momento:

- Durante las comidas normales (desayuno, almuerzo, onces y cena).
 - Entre las comidas (a deshoras, colaciones).
 - Antes de acostarse y/o durante la noche.
- La cantidad según las formas de medir en casa, por ejemplo:
- Un plato, una taza o media taza, una o media porción, una cuchara grande o chica, un vaso, etc.

FACULTAD DE ODONTOLOGIA
UNIVERSIDAD DE VALPARAISO

REGISTRO DE DIETA

Nombre del Paciente:

Número de historia:

Edad:

Peso:

Estatura:

Nota: Para cada día se debe llenar una plantilla igual:

PRIMER DÍA:

DESAYUNO	
ALMUERZO	
ONCE	
COMIDA	
<i>Entre comidas</i>	
<i>Horas</i>	<i>Alimento</i>
ANTES DE DORMIR	
DURANTE LA NOCHE	

FLÚORTERAPIA

	SI	NO	RIESGO	Ambas SI	Bajo	<input type="checkbox"/>
Reside en zona fluorurada				SI y NO	Moderado	<input type="checkbox"/>
Ha recibido flúor terapia adecuada				Ambas NO	Alto	<input type="checkbox"/>

En relación a si se ha recibido flúor terapia adecuada de fluoruración podemos utilizar como guía las Recomendaciones de Terapias de Fluoruración de acuerdo al riesgo de caries de nuestro paciente (ADA, 1995):

Recomendaciones de Terapias de Fluoruración

Riesgo de caries	Niño/Adolescente	Adulto
RIESGO BAJO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Educación ➤ Pasta dental fluorurada (tamaño de una lenteja) (evitar las que tienen extra-concentración) ➤ Visitas regulares al dentista ➤ Si la concentración de F es ≤ 0.6 ppm, aplicación tópica de flúor en el consultorio (2 por año) (con precaución para evitar aspiraciones) ➤ Si la concentración de F es ≥ 0.6 ppm, no se recomienda aplicación tópica de fluoruros 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Educación ➤ Pasta dental fluorurada ➤ Visitas regulares al dentista ➤ Si la concentración de F es ≤ 0.6 ppm, aplicación tópicas de flúor en el consultorio (2 por año) ➤ Si la concentración de F es ≥ 0.6 ppm, no se recomienda aplicación tópica de fluoruros
RIESGO MODERADO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Educación (remoción de placa y consejos dietéticos a los padres y el paciente) ➤ Pasta dental fluorurada (tamaño de una lenteja) (evitar las que tienen extra-concentración) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Educación (remoción de placa, consejos dietéticos) ➤ Pasta dental fluorurada
Puntos y Fisuras	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sellantes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sellantes
Superficies lisas y caries radiculares	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjuagues fluorurados en casa (0.05% NaF) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjuagues fluorurados en casa (0.05% NaF o

	<p>(sólo para niños \geq de 6 años y que puedan escupir y enjuagarse)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicaciones tópicas de flúor en la consulta (2 por año) (con cautela para evitar aspiraciones) ➤ Uso de suplementos fluorurados- de acuerdo a la historia de exposición a fluoruros ➤ Visitas regulares al dentista (no más allá de 6 meses) 	<p>0.4% gel estañoso)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicaciones tópicas de flúor en la consulta (2 por año) ➤ Visitas regulares al dentista (no más allá de 6 meses)
RIESGO ALTO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Educación (remoción de placa y consejos dietéticos a los padres y el paciente) ➤ Pasta dental fluorurada (tamaño de una lenteja) (evitar las que tienen extra-concentración) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Educación (remoción de placa, consejos dietéticos) ➤ Pasta dental fluorurada
Puntos y Fisuras	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sellantes 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sellantes
Superficies lisas y caries radiculares	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjuagues fluorurados en casa* (0.05% NaF) (sólo para niños \geq de 6 años y que puedan escupir y enjuagarse) ➤ Aplicaciones tópicas de flúor en la consulta (4 por año) (con cautela para evitar aspiraciones) ➤ Uso de suplementos fluorurados- de acuerdo a la historia de exposición a fluoruros ➤ Enjuagues antimicrobianos (enjuagues con CHX 2 veces al día por 30 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enjuagues/geles fluorurados en casa** (0.05% NaF o 0.4% gel estañoso) ➤ Aplicaciones tópicas de flúor en la consulta (4 por año) ➤ Enjuagues antimicrobianos (enjuagues con CHX 2 veces al día por 30

	días) (sólo para niños \geq de 6 años y que puedan escupir y enjuagarse) ➤ Visitas regulares al dentista (3-6 meses)	días) ➤ Visitas regulares al dentista (3-6 meses)
--	---	--

* Cuando las caries están presentes en la cita de control, prescribir alta concentración

** Está indicado el uso de geles o enjuagues fluorurados

FLUJO SALIVAL

Normal, flujo abundante y continuo, no refiere episodios xerostómicos.	RIESGO	Bajo	<input type="checkbox"/>
Reducido, refiere episodios de xerostomía, etiología imprecisa. (se sugiere recolección de saliva estimulada, consulte a su ayudante)		Moderado	<input type="checkbox"/>
Muy reducido, (xerostomía constante) observable clínicamente al examen funcional, atribuible a etiología conocida.		Alto	<input type="checkbox"/>

Ver tabla de categoría de riesgo (Urzúa y Stanke, 1999)

CATEGORIA DE RIESGO

Factor Salival

Bajo

Moderado

Alto

Flujo salival	≥ 1 ml / minuto	0.7 – 1 ml / minuto	≤ 0.7 ml / minuto
---------------	----------------------	---------------------	------------------------

TABLA DE CÁLCULO DE RIESGO

Variable	RIESGO	Moderado	Alto	VALOR ASIGNADO
MAGNITUD		12.5	25	⇒
SEVERIDAD		7.5	15	⇒
ANATOMÍA		2.5	5	⇒
HIGIENE		12.5	25	⇒
DIETA		10	20	⇒
FLÚORTERAPIA		2.5	5	⇒
FLUJO SALIVAL		2.5	5	⇒
		TOTAL		%

RIESGO CARIOGÉNICO	
BAJO 0% ⇒ 30%	<input type="checkbox"/>
MODERADO 31% ⇒ 50%	<input type="checkbox"/>
ALTO 51% ó más	<input type="checkbox"/>

ANEXO 3

Modificaciones sugeridas, producto del análisis de regresión logística, en los acápite relacionados a la severidad de la experiencia de caries y a los valores asignados a las variables magnitud y severidad de la experiencia de caries, análisis de dieta e índice de higiene oral en la Tabla de Cálculo de Riesgo.

ACTIVIDAD CARIOGÉNICA: magnitud y severidad

Riesgo	Magnitud: Indique el número de dientes (del total presente en boca) afectados por lesión o cavitación. <input type="text"/>		Riesgo	Severidad: Según los <i>valores</i> asignados, sume el o los daños registrados en su dentograma y compare: <input type="text"/>		Valores : 0: Sano o sellado 0.5: Restauración en buen estado 1: Lesión en esmalte 2: Cavitación de esmalte 3: Caries dentinaria o restauración defectuosa. 4: Daño irreversible
	0 - 2: Bajo	<input type="checkbox"/>		0 - 2.5: Bajo	<input type="checkbox"/>	
	3 - 4: Moderado	<input type="checkbox"/>		2.6 - 4.5: Moderado	<input type="checkbox"/>	
	5 ó más: Alto	<input type="checkbox"/>		4.6 ó más: Alto	<input type="checkbox"/>	

TABLA DE CÁLCULO DE RIESGO

<i>Variable</i>	RIESGO	Moderado	Alto	VALOR ASIGNADO	RIESGO CARIOGÉNICO	
MAGNITUD		7.5	15	⇕		
SEVERIDAD		12.5	25	⇕	MODERADO 31% ⇕ 50%	<input type="checkbox"/>
ANATOMÍA		2.5	5	⇕		
HIGIENE		10	20	⇕	ALTO 51% ó más	<input type="checkbox"/>
DIETA		12.5	25	⇕		
FLÚORTERAPIA		2.5	5	⇕		
FLUJO SALIVAL		2.5	5	⇕		
		TOTAL		%		