



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA
RESTAURADORA**

**ASOCIACIÓN ENTRE RIESGO DE CARIES Y ESTADO CLÍNICO DE
RESTAURACIONES OCLUSALES DE RESINA COMPUESTA CON
MÁRGENES DEFECTUOSOS SELLADOS**

Josefina Perez-Iñigo Morales

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Juan Estay Larenas

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Eduardo Fernandez Godoy

Prof. Dr. Javier Martín Casielles

**Adscrito a Proyecto FIOUCH 13/010
Santiago Chile
2019**

ÍNDICE

Resumen.....	3
Marco teórico	5
Hipótesis	22
Objetivo general.....	22
Objetivos específicos.....	22
Metodología	23
Resultados	26
Discusión.....	31
Conclusiones	37
Referencias bibliográficas	38

RESUMEN

Introducción: La experiencia pasada de caries ha sido probablemente el factor más utilizado al momento de determinar el riesgo de caries del paciente. Sin embargo, en la actualidad se reconoce que existen otros factores físicos y biológicos, modificables en el tiempo, que hacen que este riesgo no sea único en el tiempo sino variable (Tellez & cols., 2013). Según la evidencia, la brecha marginal de restauraciones incrementa la probabilidad de desarrollar lesiones de caries secundarias y el sellado de estos márgenes defectuosos en restauraciones de resina compuesta es considerado un tratamiento propicio para disminuir el riesgo cariogénico del paciente. Actualmente, no existen suficientes estudios que evalúen pacientes con alto riesgo cariogénico y defectos marginales en restauraciones. El propósito de este estudio es analizar cómo el carácter dinámico del riesgo de caries de los pacientes puede estar asociado con el estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta selladas.

Materiales y métodos: Este es un estudio experimental retrospectivo, cuya unidad experimental utilizada fue el diente. Se evaluó el riesgo cariogénico y el estado clínico actual de restauraciones oclusales de resina compuesta selladas en una muestra de 60 pacientes de alto riesgo cariogénico, que formaron parte de la muestra del estudio de sellado de restauraciones con defectos marginales realizado el 2016, con un total de 180 restauraciones con márgenes defectuosos selladas. Para evaluar el comportamiento de estos tratamientos, luego de 36 meses, se realizó la comparación del baseline con el estado actual de la restauración. Se analizaron posibles modificaciones en el riesgo cariogénico del paciente y si existe relación con el estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta selladas de los grupos experimentales en el presente.

Resultados: Todos los pacientes modificaron su riesgo luego de 36 meses con excepción de uno que se mantuvo en alto riesgo. Respecto al estado

clínico de las restauraciones selladas todas mantuvieron o empeoraron su estado clínico luego de 36 meses, independiente del riesgo específico del paciente, siendo el parámetro FDI de adaptación marginal el que mostró más deterioro para el grupo de riesgo bajo. En cuanto al parámetro FDI de tinción marginal en los resultados obtuvimos un deterioro significativo tanto en el grupo de bajo como en el de moderado riesgo. No hubo diferencias significativas al comparar el deterioro entre ambos grupos de riesgo a los 36 meses. Entre baseline y 36 meses se encuentran diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos de tratamientos dando a entender el deterioro paulatino y sostenido de las restauraciones. Respecto al parámetro FDI de caries secundaria, este es el que tuvo menos variación en cada grupo de riesgo siendo mayor en el de riesgo moderado. Tampoco hay diferencia significativa al comparar entre grupos a los 36 meses.

Conclusiones: El estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta con defectos marginales selladas cambia o se mantiene en el tiempo. Existen variaciones en el riesgo cariogénico de los individuos que componen la muestra, lo que no tendría mayor influencia en el estado actual de las restauraciones.

MARCO TEÓRICO

La caries dental es una enfermedad multifactorial causada por la alteración en la composición del biofilm oral, produciendo un desbalance entre los fenómenos de desmineralización y remineralización del diente (Young & cols., 2015). Este proceso dinámico ocurre por exposición a carbohidratos fermentables produciendo la desmineralización de tejidos duros que a lo largo del tiempo va a resultar en el desarrollo de cambios detectables en la estructura del diente, los cuales en un comienzo se evidencian como manchas blancas progresando posteriormente a lesiones cavitadas (Fontana, 2019). Si este proceso se detiene, la lesión temprana de caries puede suspender su desarrollo y remineralizarse (Tinanoff, 2019).

De acuerdo con la literatura y según su ubicación se pueden nombrar dos tipos de lesiones de caries, primarias y adyacentes a restauraciones. La caries primaria corresponde a lesiones en las cuales el proceso de desmineralización se expande a través de los prismas de esmalte en superficies intactas del diente (Yadav & Prakash, 2017). La caries adyacente a restauraciones se define como una lesión de caries que ocurre en los márgenes de la cavidad de una restauración, y es una de las razones más frecuentes de reemplazo de restauraciones tanto en dientes temporales como permanentes (Metz & cols., 2015). La presencia de biofilm cariogénico en asociación con una discontinuidad en el margen de una restauración es considerada un factor crucial para el desarrollo de una lesión de caries secundaria (Maske & cols., 2019).

Riesgo de caries

El riesgo de caries es la probabilidad de un paciente de desarrollar lesiones de caries durante un cierto período de tiempo o la posibilidad de que haya un cambio en el tamaño o actividad de lesiones ya presentes (Twetman, 2016).

Históricamente la caries dental era definida como una enfermedad infecciosa y transmisible que ocurría por la presencia de tres factores: superficie dental susceptible, carbohidratos fermentables y bacteria cariogénica. Sin embargo, en la actualidad este concepto es obsoleto y cuestionable ya que involucra más factores en el proceso haciéndola dinámica, y a pesar de que la presencia de bacterias es fundamental no garantiza el desarrollo de la lesión (Leal & Nyvad, 2016). Se entiende que al evaluar el riesgo se deben considerar factores de riesgo asociados a la enfermedad y también aquellos protectores (Twetman & cols., 2013).

Los factores de riesgo juegan un rol fundamental en la etiología de la enfermedad, corresponden a las razones que causan el desarrollo de lesiones de caries, tales como genética, características de la saliva, carga bacteriana, dieta, discapacidades mentales o físicas que no permiten una adecuada higiene dental, entre otras.

Los indicadores de riesgo nos hablan sobre la historia de actividad de caries del paciente, son signos clínicos que indican que la enfermedad está presente o lo estuvo recientemente. El principal indicador de riesgo es la experiencia pasada de caries, aquel que resume el efecto acumulativo de todos los factores de riesgo y protectores a los que un individuo ha estado expuesto durante toda su vida (Fontana & González-Cabezas, 2012).

Evaluación riesgo de caries

La caries dental continúa siendo la enfermedad más prevalente en odontología, observándose desigualdades en la distribución de la enfermedad principalmente relacionadas con factores como la edad y el estado socioeconómico. La evaluación del riesgo de caries permite la planificación individualizada del tratamiento, basada en estrategias que van desde tratamientos no invasivos, como el control de biopelículas y la aplicación de fluoruros, hasta tratamientos más complejos como la restauración dental (Signori & cols., 2019)

Determinar el riesgo de caries tiene como objetivo principal valorar la incidencia de caries durante un cierto periodo de tiempo. El proceso de definir el riesgo le da al clínico y al paciente una comprensión de los factores de la enfermedad, anticipa si habrá una progresión o estabilización de las lesiones de caries, y ayuda a determinar la intensidad de los procedimientos preventivos y los intervalos de controles (Tinanoff, 2019).

Evaluar el riesgo de caries es complejo debido a la naturaleza multifactorial del proceso de caries y al dinamismo de éste, las lesiones pueden progresar y/o detenerse a causa de múltiples variables que desafían la predicción en diferentes momentos de la vida (Fontana & González-Cabezas, 2019).

Para la evaluación del riesgo de caries se usan factores de riesgo únicos, combinaciones de factores y modelos multifactoriales de precisión variable. La experiencia previa de caries, basada en exámenes visuales y táctiles, se usa comúnmente para la evaluación del riesgo de caries en la práctica clínica diaria. La experiencia pasada de caries es un método ampliamente implementado, el que se complementa con la detección de lesiones de caries y no requiere ningún material adicional en la clínica (Senneby & cols., 2015).

Según una revisión sistemática de Mejare & cols. (2014) la experiencia pasada de caries resultó ser el predictor individual más poderoso en todos los grupos de edad, y su nivel de precisión fue mayor en niños en edad preescolar. La actividad de caries de un individuo se reflejaría mejor mediante métodos que muestren la actividad metabólica presente en el biofilm. Se utilizaron recuentos de diferentes especies bacterianas para este propósito, pero en general su precisión fue deficiente, probablemente porque los métodos utilizados no reflejaban adecuadamente la actividad metabólica en el biofilm.

La mayoría de los odontólogos realizan algún tipo de evaluación del riesgo de caries basado en su criterio clínico, que junto a la experiencia pasada de caries ha demostrado tener un buen poder predictivo. El juicio clínico del profesional se funda en cómo este predice el desarrollo futuro de caries apoyándose en la

historia y los datos clínicos del paciente (Pettersson & cols., 2017)

Los factores de riesgo de caries se han incorporado en varios protocolos y modelos de evaluación de riesgo que ayudan al profesional de la salud oral en un enfoque lógico y sistemático para sintetizar información sobre una enfermedad que tiene una etiología multifactorial (Doméjean, 2017). Los modelos de evaluación de riesgo de caries actualmente involucran una combinación de factores que incluyen la experiencia previa de caries, la dieta, la microflora, los factores maternos, la placa y los defectos del esmalte, así como los factores sociales, culturales y de comportamiento, por esta razón se recomienda el uso de modelos multifactoriales y no optar por predictores únicos (Twetman, 2016)

Modelos multivariables

Dado que la caries es una enfermedad de etiología compleja, se recomienda el uso de modelos de evaluación de riesgo multivariables. Estos muestran una mejor precisión que el uso de predictores individuales, especialmente en niños preescolares, donde la exactitud en edades tempranas puede ser sobre el 80%. No existe un método ampliamente superior para predecir las lesiones de caries futuras, y no existe evidencia que respalde el uso de un modelo, programa o tecnología por sobre otro. La categoría de riesgo evaluada debe estar vinculada a la atención preventiva y restaurativa apropiada, estableciendo la frecuencia de controles basados en la necesidad de cada paciente (Tweetman, 2016).

Existen sistemas de evaluación de riesgo para niños de 6 años y más, adolescentes y adultos, que son CAMBRA, Cariograma®, Pirámide de riesgo de caries (CRP), Sistema de la asociación dental americana (ADA), y la Herramienta de evaluación de riesgo de caries de la Academia Americana de Pediatría (AAPD CAT). Todos estos sistemas combinan variables similares con ligeras diferencias entre ellos. La presencia de restauraciones previas puede ser considerada como un indicador de enfermedad (CAMBRA) o como una

condición clínica (ADA; AAPD CAT). De la misma forma la frecuencia de ingesta de alimentos entre comidas puede ser parte de factores biológicos (CAMBRA; CRP; AAPD CAT) o parte de condiciones contribuyentes (ADA). El estatus socioeconómico es un factor común en la evaluación de riesgo en niños menores de 6 años (CAMBRA, ADA, AAPD CAT), pero en adultos solo se considera en AAPD CAT. La categorización de riesgo, que parece algo arbitraria, varía notablemente entre los protocolos: niveles de riesgo (de 2 a 4 categorías: bajo, moderado, alto y extremo) para CAMBRA, ADA y AAPD CAT, y porcentaje de posibilidad de evitar otras lesiones de caries en Cariograma®. El Cariograma® es el único método que propone un programa de computación entregando una puntuación a cada factor de riesgo según una escala predeterminada, y de acuerdo con esto los integra en un gráfico. Los otros protocolos citados son formularios estructurados que pueden ayudar en la evaluación sistemática de múltiples factores de riesgo de caries en la práctica ayudando a mantener un registro objetivo a lo largo del tiempo. Recientemente CAMBRA está disponible como una aplicación para dispositivos móviles llamada "MyCAMBRA" (Doméjean & cols., 2017)

En una revisión sistemática realizada por Tellez & cols. (2013) se analizó la evidencia disponible referente a la predicción de caries considerando cuatro sistemas de evaluación de riesgo (Cariograma®, CAMBRA, American Dental Association and American Academy of Pediatric Dentistry), concluyendo que los estudios sobre la validez de los sistemas existentes son limitados y que existe una necesidad de desarrollar métodos válidos y confiables para la evaluación de riesgo de caries. También reportaron que incluir un gran número de variables en el modelo de evaluación no aseguraba ser más preciso, y que de estos factores considerados la experiencia de caries, el flujo de saliva, la dieta, las condiciones generales de salud, la exposición al fluoruro y la placa son comunes a todos los sistemas de evaluación de riesgo de caries. Entre los modelos que se investigaron Cariograma® presentó un rendimiento moderado a bueno para clasificar a personas adultas en grupos según riesgo de caries.

Es importante enfatizar que la falta de evidencia no significa que los modelos

no sean útiles. Algunos métodos pueden ser poco efectivos para predecir futuras enfermedades debido al concepto multifactorial de la caries dental, pero resultan muy útiles ayudando al profesional en el manejo del paciente. Al reconocer diferentes factores de riesgo que juegan un papel importante en el perfil de un individuo y compartirlos con el paciente, el profesional motivará a éste para controlar esos factores y, como consecuencia, controlar la enfermedad estableciendo un régimen preventivo y tratamiento individualizado (Leal & Nyvad, 2016).

Designación riesgo de caries

Resulta difícil identificar con precisión a los pacientes en riesgo debido a la poca evidencia sobre aplicación de modelos de riesgo en pacientes adultos. Un perfil de bajo riesgo se obtiene cuando no hay desarrollo o progresión de la lesión de caries durante un período de tiempo reciente (por ejemplo, 3 a 5 años), existe baja acumulación de placa, baja frecuencia de ingesta de azúcar del paciente, ausencia de problemas salivales y exposición adecuada a factores protectores (p. ej., fluoración del agua). Un riesgo moderado a alto resulta al presentarse los siguientes factores, solos o en combinación: desarrollo de nuevas lesiones de caries en tiempo reciente, presencia de lesiones activas y restauraciones recientes debido a caries activa, cantidad de placa perjudicial, alta frecuencia del consumo de carbohidratos, bajo flujo salival, y escasa exposición a factores protectores de caries (Fontana & González-Cabezas, 2019).

La diferencia entre alto y moderado riesgo cariogénico va a depender del tiempo en que se desarrollan las lesiones (más rápido aumenta el riesgo), del número y gravedad de estas. Sin embargo, un paciente que desarrolla menor número de caries en menos tiempo es de mayor riesgo que aquel que desarrolla más lesiones de caries en un periodo más largo (Fontana & Zero, 2006). Para estos individuos de riesgo moderado y alto, una vez que se haya determinado su respectivo riesgo y se identificaron las razones de este, el equipo dental tiene que decidir cuál es la estrategia más sencilla y con más

probabilidades de éxito, tanto desde el punto de vista biológico como de comportamiento, para manejar la enfermedad de caries (Fontana & González-Cabezas, 2012)

Cariogram®

Bratthall & cols en 1997 ilustra de forma interactiva el perfil de riesgo de caries de un paciente a través de un software llamado Cariogram®. En un gráfico de torta, se divide 5 sectores en el cual cada uno, de un color diferente, representa un factor que influye fuertemente en la caries (Nagaraj & Vishnani, 2014). Se ilustra de manera interactiva el riesgo del individuo/paciente de desarrollar nuevas lesiones de caries en algún momento en el futuro, al mismo tiempo que expresa la magnitud en que los múltiples factores etiológicos de la caries afectan el riesgo de caries para ese paciente en particular. El Cariograma®, en ninguna circunstancia establece un número particular de cavidades que ocurrirán o no en el futuro. Más bien, aclara una posible imagen del riesgo global basada en la interpretación de la información recopilada. Entre los propósitos de este modelo está determinar el riesgo gráficamente expresado como "Posibilidad de evitar nuevas lesiones de caries" en un futuro cercano, ejemplificar en qué medida los diferentes factores afectan esta "posibilidad" y fomentar la introducción de medidas preventivas antes de la aparición de nuevas lesiones de caries (Anup & Vishnani, 2014).

Sectores del cariograma

- **Sector verde:** Actual posibilidad de evitar caries.
- **Sector Azul oscuro:** Dieta (contenido y frecuencia).
- **Sector rojo:** Bacteria (cantidad de placa y Streptococcus Mutans)
- **Sector Azul claro:** Susceptibilidad (Programa de Flúor, secreción de saliva y capacidad buffer de esta).
- **Sector amarillo:** Circunstancias (Experiencia pasada de caries y enfermedades relacionadas)

En la **Figura 1** se aprecia una imagen de los 5 sectores del Cariograma® (Anup & Vishnani, 2014)

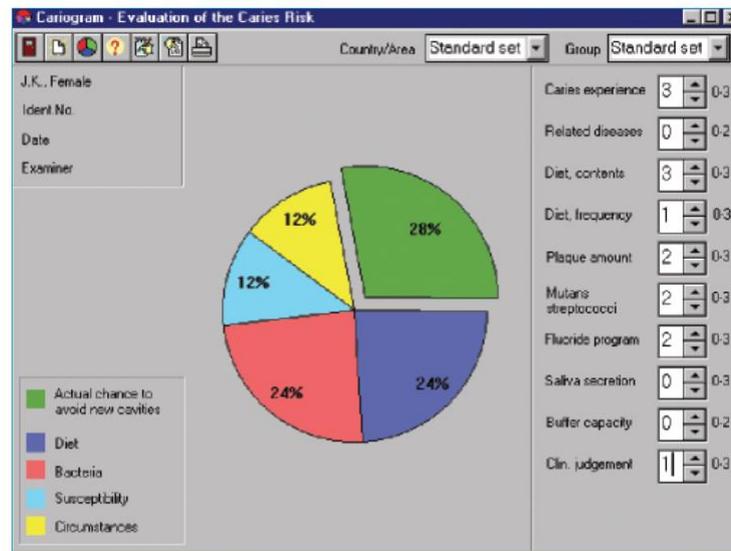


Figura 1: Ejemplo de un Cariograma® que muestra un alto riesgo de caries con una probabilidad de evitar nuevas lesiones de caries de un 28% (Anup & Vishnani, 2014)

El color verde grafica el riesgo de caries del paciente. Cuando la oportunidad de evitar caries es alta el riesgo de evitar nuevas lesiones de caries es bajo y viceversa. La posibilidad varía en una escala desde 0 a 100%, siendo entre 0 a 20% un individuo de alto riesgo, de 21 a 80% mediano riesgo, y entre 81 a 100% bajo riesgo para un futuro desarrollo de la enfermedad (Zukanović & cols., 2013)

Este programa no reemplaza el juicio personal y profesional del examinador. Sin embargo, puede proporcionar sugerencias beneficiosas e incluso puede servir como base para las discusiones con el paciente sobre diversos factores de riesgo y enfoques preventivos. (Bratthall & cols., 2004)

Aunque el concepto de Cariograma® llegó en 1996, los estudios para validarlo se iniciaron en el año 2000 y finalmente el programa ha demostrado ser conveniente. Se han realizado significativos reportes para determinar los

perfiles de riesgo de caries de diferentes poblaciones usando el Cariograma® (Anup & Vishnani, 2014). Tellez & cols. en el 2013, concluyeron que el software Cariograma® tiene una utilidad de predicción limitada en niños en edad preescolar y un rendimiento moderado a bueno para clasificar a los adultos en grupos de riesgo de caries. En el mismo año Lee y cols. publicaron un estudio sobre el modelo de Cariograma® simplificado eludiendo la tasa de secreción salival y el recuento de lactobacilos concluyendo que no cambió significativamente el resultado obtenido en comparación con el modelo convencional.

Estudios más actuales también avalan que el Cariograma® sin pruebas de saliva no disminuye significativamente la capacidad predictiva de caries en adultos jóvenes con antecedentes de caries, y que este software de detección es una herramienta potencial para la evaluación rápida del riesgo de caries para tales poblaciones (Duo & Cols., 2018).

La evidencia existente relacionada con la calidad de los modelos de riesgo de caries es limitada. Aunque el Cariograma® se ha evaluado en estudios tanto en niños como en adultos obteniendo buenos resultados no se dispone de pruebas suficientes para afirmar que el método sea totalmente eficaz. Aunque otros modelos como CAT, CAMBRA, NUS-CRA y PreViser, pueden ser efectivos en entornos clínicos, la evidencia científica hasta la fecha es también limitada (Cagetti & cols., 2018).

Prevención y disminución del riesgo de caries

La implementación de medidas preventivas de caries, como la fluoración del agua potable, terapia tópica de flúor, control de placa, control de dieta, son causante de la disminución en el riesgo de caries, que a su vez ha tenido mayor efecto sobre la reducción de lesiones en superficies lisas. La naturaleza retentiva de los puntos y fisuras dificulta su acceso para la eliminación de placa, y por lo tanto causa en estos sitios mayor susceptibilidad de caries, y posiblemente estas zonas no son alcanzadas por el flúor administrado en

terapias tópicas (Kitchens, 2005).

Medidas más efectivas son necesarias para proteger estas zonas retentivas en los dientes, esto incluye el uso de sellantes. La aplicación de sellantes tiene un enfoque preventivo conservador, y debería ser combinado con otras medidas preventivas en pacientes de alto riesgo. Estos sellantes se unen al diente micro mecánicamente, otorgando una barrera que mantiene alejada a las bacterias de su fuente de nutrientes. La selección del material de sellado que se usará va a depender de la edad del paciente, manejo de este y la etapa de erupción del diente. La aplicación del sellante es un procedimiento sensible a la técnica que debe ser aplicado en un ambiente aislado de humedad (Naaman, El-Housseiny & Alamoudi, 2017). De forma general podemos clasificar los sellantes en cuanto a su composición en tres materiales. Actualmente, en el mercado podemos encontrar comúnmente sellantes en base de resina y vidrio ionómero. (Anusavice, Shen & Rawls, 2013)

En siguiente esquema (**Figura 2**) se muestra la clasificación de los materiales de sellado (Anusavice, Shen & Rawls, 2013)

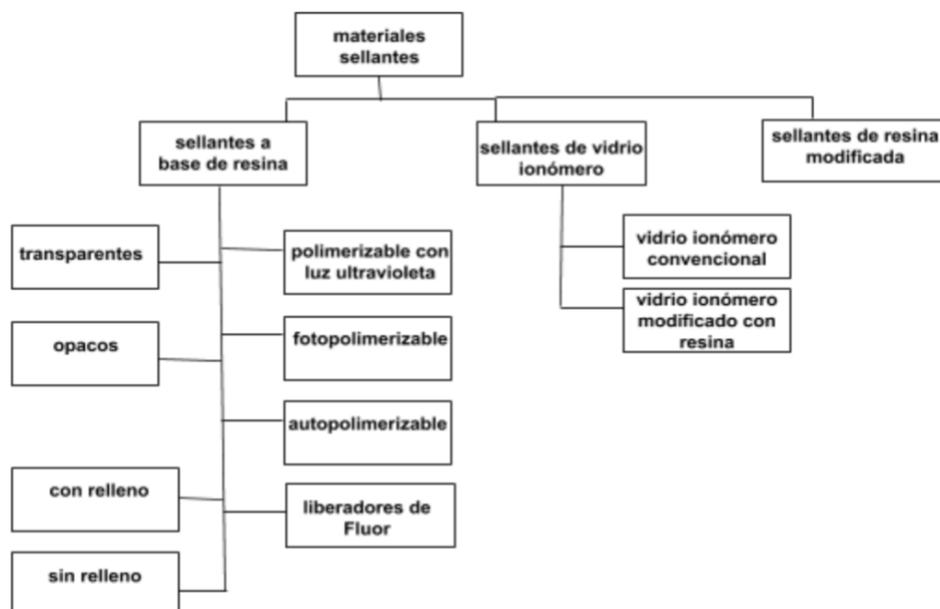


Figura 2: Clasificación materiales de sellantes (Anusavice, Shen & Rawls, 2013)

Además de los materiales que han sido sugeridos en las últimas décadas para sellantes, se han usado resinas compuestas fluidas. La característica fundamental de estos materiales son la fluidez y la baja viscosidad, también deben tener una unión fuerte y capacidad de sellado para mantenerse intacto durante el tiempo de servicio.

Algunas de las desventajas de los sellantes son las microfiltraciones, fracturas, rugosidad y desgaste. El desgaste de los sellantes puede llevar a la pérdida o fractura de estos, e incluso aumentar su rugosidad y producir la acumulación de placa. Las resinas compuestas fluidas, por sus propiedades, podemos esperar que sean más resistentes mecánicamente en comparación a los sellantes en base de resinas sin relleno. Se ha revelado que las resinas compuestas fluidas, en cuanto a unión al diente y sellado marginal, se comportan de forma similar a los sellantes mientras que tienen mejores propiedades mecánicas. También se ha demostrado que la resistencia al desgaste de las resinas compuestas fluidas es mejor que las de los materiales de sellado. (Asefi, Eskandarion & Hamidiaval, 2016)

Se ha comprobado que la longevidad de los sellantes de resina se ve afectada por la disminución de la retención de estos en el tiempo, ya sea de forma total o parcial. (Ahovu Saloranta & cols., 2008) Simonsen (1991) estudió la permanencia de los sellantes en primeros molares permanentes, en un lapso de 15 años, concluyendo que el 27,6% presentaba retención total y un 35,4% retención parcial.

En el 2005 Simecek & cols., realizó un seguimiento de sellantes durante 35 meses, notando que el 87,8% de los sellantes aplicados al grupo de estudio se encontraban retenidos y funcionales. Además, refiere que sujetos con moderado o alto riesgo de caries muestran más fallas en los sellantes que aquellos de bajo riesgo cariogénico, por lo que se recomienda controlar más seguido la integridad de los sellantes en pacientes de alto riesgo.

Los beneficios preventivos que otorgan los sellantes dependen directamente de

la capacidad del material de sellado para rellenar completamente puntos, fisuras y/o defectos anatómicos, y permanecer completamente intactos y adheridos a la superficie del esmalte durante toda la vida, evitando que la lesión de caries se desarrolle debajo de la restauración del sellador. En las últimas décadas, la aplicación de un adhesivo bajo el material sellador ha sido ampliamente sugerido. (Borsatto & cols, 2010) Se ha demostrado una reducción en las microfiltraciones y aumento de la retención del sellante utilizando un material de unión hidrofílico de baja viscosidad, en conjunto con el sellante, para mayor efectividad y duración de este. (Das, Mohan & Suma, 2009)

Lesiones de caries adyacente a la restauración y riesgo de caries

Una revisión reciente reportó que la caries primaria es la principal razón para la restauración, que va del 48,8% al 100% de los casos, y la lesión de caries adyacente a ésta para el reemplazo de la restauración (28,5–59%) (Eltahlah & cols., 2018).

Tanto la ocurrencia de la lesión inicial de caries como el desarrollo de lesiones próximas a las restauraciones están asociadas a los factores de riesgo del paciente. Además de la condición particular del paciente, una de las principales características relacionadas al fenómeno de las caries secundarias es la presencia de placa bacteriana, en asociación con una discontinuidad o brecha en el margen entre la restauración y el diente. La alta incidencia de fracaso en restauraciones en estos sitios es por el alojamiento de placa, especialmente en individuos susceptibles de alto riesgo con mal cepillado, especialmente cuando los márgenes son interproximales. (Ferracane, 2017)

Demarco & cols., (2017) al investigar la eficacia clínica de las restauraciones posteriores de resina compuesta demostró que una de las principales razones del fracaso a largo plazo son las lesiones secundarias o caries asociadas a restauraciones y sellantes, destacando que factores propios del paciente como la actividad de caries deben ser monitoreados y controlados para evitarlas.

En el 2014 Opdam & cols. realizaron un metanálisis, en el cual investigaron la influencia del paciente, material y variables relacionadas al diente en la sobrevivencia de restauraciones de resinas compuestas posteriores demostrando que el riesgo de caries juega un rol en la sobrevivencia de la restauración. Con un riesgo asociado alto o moderado existe 2 a 3 veces más riesgo de fracaso de restauración, siendo este factor probablemente más importante que los relativos al material en la supervivencia de la restauración.

Evaluación del estado clínico de restauraciones

El criterio del operador es fundamental para evaluar el estado clínico de las restauraciones, sin embargo es necesario instaurar un método objetivo para ello. En el año 1971, Ryge proporcionó 3 criterios para clasificar las restauraciones de acuerdo a sus características físicas: El criterio Alfa (restauración en óptimas condiciones), Bravo (restauración en buenas condiciones que requerirá recambio en el futuro), y Charlie (indica el recambio de la restauración) (Schmalz & Ryge, 2005).

Si bien los criterios Ryge han sido ampliamente utilizados para categorizar el estado clínico de restauraciones, los materiales restauradores actuales tienen un rendimiento clínico ampliamente mejorado, y los cambios en el tiempo no se detectan fácilmente por la subjetividad y sensibilidad limitada de los criterios de Ryge en las investigaciones clínicas a corto plazo. Es por esto que la Federación Dental Internacional (FDI) en su publicación "Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials" propone nuevos criterios siendo estos de mayor sensibilidad, fiabilidad y validez. (Hickel y cols., 2007)

Según la FDI, la evaluación de una restauración es categorizada en tres grupos: estética, funcionalidad y criterio biológico. Cada grupo tiene subcategorías y el promedio es determinado por los puntajes de estas, con el puntaje final de cada grupo dado por el más severo entre todas las subcategorías. Por ejemplo, si una categoría es inaceptable, el puntaje final

promedio de esta restauración también es inaceptable. Así, al resumir estas tres categorías en un rating promedio, el peor puntaje prevalece y nos da el puntaje final (Hickel et al., 2010).

Los criterios de evaluación antes mencionados (Hickel & cols., 2010) se exponen en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de evaluación FDI para adaptación marginal, tinción marginal y caries secundaria (Hickel & cols., 2010)

Propiedades/ Criterio	2. Tinción Marginal a. Superficie b. Márgenes (Propiedad Estética)	6. Adaptación Marginal (Propiedad Funcional)	12. Caries secundaria (Propiedad Biológica)
1. Clínicamente excelente/Muy bueno	2a.1 Sin tinción en la superficie 2b.1 Sin tinción marginal	6.1 Margen armonioso, sin brechas, sin líneas blancas	12.1 Sin lesión de caries secundaria ni primaria
2. Clínicamente bueno	2a.2 Tinción menor de la superficie, fácilmente removible con pulido. 2b.2 Tinción marginal menor, fácilmente removible con pulido	6.2.1 Brecha marginal que es una línea blanca (<150 µm) 6.2.2 Pequeña fractura marginal, removible con pulido 6.2.3 Pequeña brecha, escalón o irregularidad	12.2 Caries pequeña y localizada 1. Desmineralización 2. Erosión 3. Abfracción
3. Clínicamente suficiente	2a.3 Tinción moderada que se puede presentar en otros dientes, estéticamente aceptable 2b.3 Tinción moderado marginal, estéticamente aceptable	6.3.1 Brecha <250 µm no removible 6.3.2 Varias fracturas pequeñas 6.3.3 Irregularidad mayor	12.3 Grandes áreas de: 1. Desmineralización 2. Erosión 3. Abrasión (Sólo son necesarias medidas preventivas)
4. Clínicamente no satisfactorio (pero reparable)	2a.4 Tinción superficial inaceptable en la restauración. Una intervención mayor es necesaria 2b.4 Tinción marginal pronunciada. Es necesaria una intervención mayor	6.4.1 Brecha > 250 µm, no removible 6.4.2 Severa fractura marginal 6.4.3 Irregularidades o escalones mayores	12.4.1 Caries con cavitación y sospecha de caries subyacente 12.4.2 Erosión en dentina 12.4.3 Abrasión/ abfracción en dentina. (Localizado puede ser reparable)
5. Clínicamente pobre (reemplazo necesario)	2a.5 Tinción superficial severa y/o tinción subsuperficial, generalizada o localizada, una intervención no es accesible 2b.5 Tinción marginal profunda, una intervención	6.5.1 Restauración (parcial o completa) se encuentra suelta, pero in situ 6.5.2 Brechas o irregularidades	12.5 Caries profunda o dentina expuesta que no es accesible para reparación.

	no es accesible	mayores generalizadas	
--	-----------------	-----------------------	--

Con el fin de realizar comparaciones entre estudios que utilizaron criterios Ryge para calificar restauraciones y otros más actuales que emplearon criterios FDI es posible homologar ambos métodos de categorización. Para esto se transforman las calificaciones obtenidas por los criterios Ryge a valores FDI, Alfa correspondería al valor 1 y 2 (FDI), Bravo al valor 3 y 4(FDI), ya que determinan suficiencia clínica, y por último Charlie que correspondería a 5 (FDI), indicando el recambio relativo de la restauración de acuerdo al parámetro evaluado.

Brecha marginal como factor de riesgo de caries

Existen sitios del diente que tienen más riesgo de progresión de caries como lo son los puntos y las fisuras, ya que son zonas potenciales de cultivo de organismos cariogénicos como *S mutans*. Así también los defectos marginales de las restauraciones son un factor de riesgo que influye en el desarrollo de caries adyacentes a la restauración (Anusavice, 2001)

A lo largo del tiempo se ha estudiado la brecha marginal en restauraciones y su influencia en el riesgo de caries secundarias, relacionando el tamaño de la interfase diente-material restaurador, pudiendo modificar el ambiente local, incrementando el riesgo de caries secundaria (Zero, González-Cabezas & Fontana, 2000). Goldberg & cols. (1981) también estudiaron la relación existente entre caries secundaria, tamaño del defecto marginal e incorporaron el estado de higiene oral del paciente, concluyendo que en personas de alto riesgo cariogénico con higiene oral deficiente hay un desarrollo de caries secundaria más notorio que en aquellas con mejores índices de higiene oral.

Mjôr & Toffenetti, en el 2005, concluyeron que el tamaño de la interfase diente-material influye en el desarrollo de caries recurrente cuando esta es mayor a los 250 micrómetros, siendo inaccesible a las fuerzas físicas, como el cepillado

durante la higiene bucal. Mientras que en el 2007, Totiam & cols., concluyen que el tamaño de las lesiones de caries secundarias es directamente proporcional al tamaño de la brecha diente-material restaurador, en restauraciones de resina compuesta sin técnica adhesiva.

Al contrario, Kuper en el 2014 plantea que el riesgo de caries del paciente es determinante en el desarrollo de nuevas lesiones, independiente del tamaño de las brechas, y que el tamaño de la brecha no tiene mayor relevancia mientras el riesgo cariogénico del paciente sea bajo.

En otra publicación más reciente se afirma que la velocidad para el desarrollo de las lesiones de caries es mayor en pacientes de alto riesgo que en los de bajo riesgo. Para las lesiones de caries adyacentes a restauraciones el principio es el mismo, pero factores como la presencia de brecha en la interfaz dental también influyen en la formación de la lesión. Concluyen que la lesión de caries secundaria puede desarrollarse en brechas pequeñas (30 μm) y que la progresión de la lesión de caries secundaria parece estar relacionada con factores de riesgo individuales del paciente (Maske & cols., 2019)

Recomendaciones basadas en la evidencia indican que en pacientes adultos de alto riesgo cariogénico, los sellantes aplicados en zonas retentivas como fosas y fisuras, y en lesiones de caries temprana reducen el desarrollo y progresión de ésta (Beauchamp & cols., 2008)

La aplicación de un material de sellado en un defecto marginal de la restauración sin lesión de caries adyacente, es un procedimiento rápido y de bajo costo, que resulta favorable para evitar el desarrollo de lesiones de caries adyacentes a restauraciones. En el 2009, Moncada & cols., aplicaron sellantes en base de resina en defectos marginales de restauraciones, y notaron un significativo aumento en la longevidad de estas 3 años después del procedimiento.

A pesar de la vida media relativamente corta del sellado marginal de

restauraciones, presenta varias ventajas asociadas al costo-efectividad, disminución del tiempo operatorio, mayor facilidad de aplicación y conservación de tejido dentario sano, logrando aumentar la longevidad de las restauraciones (Fernández & cols., 2011). Se ha demostrado que este procedimiento mejora el estado clínico de las restauraciones de forma similar al recambio luego de 5 años, y en caso de fracasos, puede ser repetido múltiples veces (Martin & cols., 2013)

Según la evidencia, la brecha marginal incrementa la posibilidad de desarrollar lesiones de caries secundarias y el sellado de estos márgenes defectuosos en restauraciones de resina compuesta es considerado un tratamiento propicio para disminuir el riesgo cariogénico del paciente. Actualmente, no existen suficientes estudios que evalúen pacientes con alto riesgo cariogénico y defectos marginales en restauraciones.

La experiencia pasada de caries ha sido probablemente el factor más utilizado al momento de determinar el riesgo de caries del paciente. En la actualidad se reconocen otros factores que hacen que este riesgo no sea único en el tiempo sino variable (Tellez & cols., 2013). Factores de riesgo físicos y biológicos, modificables en el tiempo, como flujo y composición de la saliva, presencia de alta carga de bacterias cariogénicas, insuficiente exposición a fluoruros, recesiones gingivales, necesidad de cuidados médicos especiales, entre otros. Existen también factores alterables relacionados con el comportamiento y estilo de vida de las personas como higiene oral deficiente, dificultad en el acceso a salud dental, dieta alta en carbohidratos refinados y uso frecuente de medicación que contenga azúcar o disminuya el flujo salival (Yip & Smales, 2012). Todos estos factores físicos, biológicos y conductuales cambian en el tiempo, por lo tanto, la clasificación de riesgo cariogénico de una persona es variable, siendo fundamental revisar y actualizar el riesgo individual periódicamente (Selwitz, 2007).

El objetivo de este estudio es analizar cómo este carácter dinámico del riesgo de caries de los pacientes puede estar asociado con el estado clínico de

restauraciones oclusales de resina compuesta con defectos marginales sellados.

HIPÓTESIS

1. Existen diferencias en el estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta con defectos marginales selladas al comparar entre el baseline y el control de los 36 meses
2. Existen diferencias en el comportamiento de las restauraciones en el tiempo entre los pacientes de distinto riesgo

OBJETIVO GENERAL

Evaluar riesgo cariogénico de los pacientes y el estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta, con márgenes defectuosos sellados

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el riesgo cariogénico luego de 36 meses de realizada la intervención
- Evaluar el estado clínico de las restauraciones de resina compuesta con defectos marginales selladas
- Identificar una posible asociación entre el estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta selladas y riesgo cariogénico actual del paciente.
- Comparar el estado clínico de las restauraciones según el riesgo de los pacientes

METODOLOGÍA

En este estudio se evaluó el estado clínico actual de restauraciones oclusales de resina compuesta, 36 meses después de haber sellado sus márgenes, como parte del estudio “Evaluación clínica de sellado de restauraciones de resina compuesta oclusales con sellante y resina fluida de nanorrelleno”. Este último se inició en el año 2016 y participaron 60 pacientes de alto riesgo cariogénico (según software cariogram®) asistentes a la clínica de operatoria de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, con 180 restauraciones de resina compuesta oclusales con defectos marginales calificados 3 o 4 según el criterio FDI y que no habían recibido sellado de sus márgenes previamente. Las restauraciones fueron asignadas aleatoriamente a 3 grupos de tratamiento:

- Grupo 1: Sellado con sellante en base a resina: Se aplicó en los defectos marginales sellante de fosas y fisuras en base a resina compuesta (Clinpro Sealant, 3M ESPE)
- Grupo 2: Sellado con RC fluida de nanorelleno: Se aplicó en los defectos marginales resina compuesta fluida de nanopartícula (Filtek Flow Z350XT, 3M ESPE)
- Grupo 3: Control: No se realizó tratamiento en las restauraciones y se controlaron en el tiempo.

Una vez realizado los tratamientos, se realizó una nueva evaluación (evaluación inicial) a cada restauración de acuerdo con los criterios FDI en los parámetros adaptación marginal, tinción marginal y caries secundaria. Todas las restauraciones selladas debían mostrar estos criterios con valor 1. En caso de no lograrse, se repetía el procedimiento hasta conseguirlo.

Además, a cada paciente se le expuso los resultados de su Cariograma® explicando cuál era el factor de riesgo predominante en su caso y sus probabilidades de evitar el desarrollo de nuevas lesiones de caries a futuro (porción verde del gráfico). Junto a esta información se le entregó indicaciones respecto a dieta, uso de flúor, higiene y control de placa para mejorar el riesgo cariogénico.

Los voluntarios fueron citados a control luego de 12, 24 y 36 meses de realizado el tratamiento, donde se valoró nuevamente el riesgo cariogénico utilizando Cariogram® y se controlaron las restauraciones según los mismos criterios FDI considerados en la evaluación inicial a través de un examen clínico.

Para el presente estudio se consideraron solo las restauraciones selladas de los pacientes que lograron cambiar su riesgo cariogénico a medio o bajo. Para esto los 60 participantes fueron citados, contactándolos a partir de una base de datos digital que se realizó al momento de ingresarlos con nombre, número telefónico y correo electrónico de contacto de cada uno de ellos. Aquellos que fueron contactados y aceptaron participar en esta parte del estudio fueron citados para ser evaluados y determinar su riesgo cariogénico. Además, los pacientes debían cumplir los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con restauraciones selladas que formaron parte de la muestra del estudio de sellado de restauraciones con defectos marginales realizado el 2016
- Pacientes que en el periodo de 36 meses cambiaron su riesgo cariogénico según cariogram® a medio o bajo

Criterios de exclusión:

- Pacientes de alto riesgo cariogénico según cariogram®
- Imposibilidad de apertura bucal
- Realización de tratamientos dentales que hayan modificado el estado clínico de los dientes en estudio

Los pacientes que no lograron un cambio en su riesgo cariogénico no fueron incluidos en este estudio, pero fueron derivados para ser tratados o controlados según sus necesidades

Examen clínico

El examen clínico de los pacientes se realizó en un campo clínico bien iluminado, con la superficie dentaria limpia con escobilla de profilaxis y agua. Se usó espejo No 5 (Hu Friedy Mfg. Co Inc., Chicago, IL, EUA), sonda de caries recta con porción activa de diámetro de 150 μm (Deppeler, Swiss Dental) y sonda de caries recta con porción activa de diámetro 250 μm (Deppeler, Swiss Dental), ambas indicadas por la FDI. Para un óptimo valor en el parámetro de adaptación marginal, la brecha debía tener un tamaño menor o igual al del diámetro de la porción activa de las sondas. Se registró el estado de las restauraciones selladas en una ficha especialmente diseñada. Estas restauraciones fueron evaluadas de acuerdo con los criterios FDI en los parámetros adaptación marginal, tinción marginal y caries de forma independiente por dos operadores calibrados. Los examinadores fueron sujetos a calibración de los criterios FDI mediante examinación de dientes extraídos con diferentes restauraciones plásticas de amalgama y resina compuesta. El parámetro de adaptación marginal fue abordado mediante sondas con puntas activas de 150 μm y 250 μm (Deppeler, Swiss Dental), mientras los otros dos criterios fueron abordados visualmente.

Los pacientes fueron agrupados según riesgo cariogénico en dos grupos:

- Grupo 1: Pacientes de moderado riesgo cariogénico
- Grupo 2: Pacientes de bajo riesgo cariogénico

Análisis del comportamiento de los grupos de pacientes

Se determinó la condición clínica de cada grupo y se comparó con la evaluación inicial. De acuerdo con este planteamiento, surgieron dos situaciones que describieron el comportamiento clínico de las restauraciones durante la evaluación:

- a) **Mantenimiento del estado clínico:** No se observaron cambios en la valoración de los parámetros clínicos analizados, entre la evaluación inicial y la evaluación luego de 36 meses.

- b) **Deterioro del estadio clínico:** Se observaron cambios en la valoración de los parámetros clínicos analizados, entre la evaluación inicial y la evaluación a los 36 meses.

Análisis Estadístico

Se comparó el estado clínico de las restauraciones entre los grupos de bajo y moderado riesgo con los datos del baseline y también a los 36 meses de intervención mediante la prueba de Mann-Whitney. Para analizar el comportamiento de las restauraciones selladas en el periodo de 36 meses entre los grupos de riesgo se utilizó la prueba de Wilcoxon.

RESULTADOS

Para esta evaluación se lograron reclutar 22 de los 60 pacientes iniciales (36,7%) con 44 restauraciones selladas (36,7%)

Teniendo en cuenta que estos 60 pacientes contaban con 120 restauraciones de RC selladas y los 22 examinados con 44 restauraciones de RC selladas, podemos concluir que se controlaron un 36,7% de las restauraciones iniciales.

El comportamiento de los participantes durante el estudio se exhibe en la figura 3.

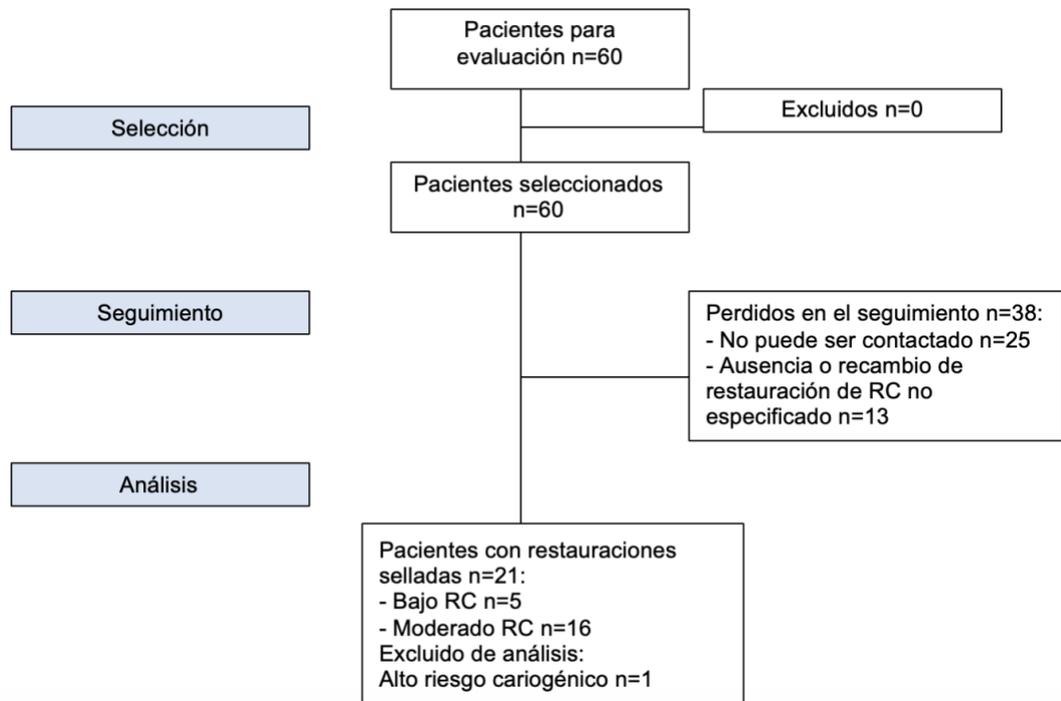


Figura 3. Diagrama de flujo CONSORT

Riesgo de caries actual

El resultado de los cariogramas en la evaluación de los 36 meses arrojó que uno de los pacientes (2 restauraciones) mantenía su condición de alto riesgo, por lo que fue descartado para el análisis estadístico de resultados y derivado para ser tratados según sus necesidades. De los 21 participantes restantes que sí habían modificado su riesgo 5 alcanzaron riesgo bajo y 16 riesgo moderado. Se agruparon los participantes con sus respectivas restauraciones en dos grupos según el riesgo actual de los voluntarios para llevar a cabo los análisis estadísticos:

- Pacientes de bajo riesgo cariogénico: total de 5 pacientes con 10 restauraciones selladas.
- Pacientes de moderado riesgo cariogénico: total de 16 pacientes con 32 restauraciones selladas.

Estado de las restauraciones del grupo de bajo riesgo en control de los 36 meses

En el control de los 36 meses en el grupo de bajo riesgo los parámetros FDI que evidenciaron variación estadísticamente significativa respecto a su estado inicial fueron el de adaptación marginal (AM) con todas las restauraciones deterioradas obteniendo valores FDI máximos de 4, y el de tinción marginal (TM) con 7 restauraciones deterioradas que alcanzaron un valor máximo de 3 (tablas 2 y 3) y 3 restauraciones que mantuvieron su condición inicial. En el parámetro FDI caries secundaria (CS) encontramos restauraciones que se mantuvieron en código 1 y otras que variaron a un valor de 2, siendo el estado final de estas similar al inicial ($p=0,157$) (tabla 3)

Tabla 2: Estado de restauraciones al inicio del tratamiento y después de 36 meses de estudio en grupo de pacientes de bajo riesgo ($n=10$) expresado como la mediana y los valores FDI mínimo y máximo (min/max):

	Riesgo Bajo	
	inicio tratamiento	36 meses
AM	1 (1/1)	3 (2/4)
TM	1 (1/1)	2 (1/3)
CS	1 (1/1)	1 (1/2)

Tabla 3: Número de restauraciones que se deterioraron o mantuvieron igual al comparar la evaluación inicial con la final, en cada uno de los parámetros evaluados en grupo de pacientes de bajo riesgo

	Deterioro	Igual	p (prueba de Wilcoxon)
AM	10	0	0,005
TM	7	3	0,015
CS	2	8	0,157

Estado de las restauraciones del grupo de moderado riesgo en control de los 36 meses

En las restauraciones de los pacientes de riesgo moderado se observó que a los 36 meses los tres parámetros estudiados tuvieron cambios estadísticos significativos (tablas 4 y 5). Para el parámetro FDI de adaptación marginal (AM) 25 restauraciones se deterioraron alcanzando hasta un valor de 4, y 6 se mantuvieron igual. Valores similares se obtuvieron en el parámetro FDI de tinción marginal (TM) con 24 restauraciones deterioradas y 7 que mantuvieron su condición inicial. En el parámetro FDI caries secundaria (CS) en este grupo de pacientes 6 restauraciones empeoraron su condición y 25 que se mantuvieron igual, mostrando una variación estadísticamente significativa ($p=0,02$) (tabla 5).

Tabla 4: Estado de restauraciones al inicio del tratamiento y después de 36 meses de estudio en grupo de pacientes de moderado riesgo ($n=31$) expresado como la mediana y los valores FDI mínimo y máximo (min/max):

	Riesgo Moderado	
	Inicio tratamiento	36 meses
AM	1(1/1)	2(1/4)
TM	1(1/1)	2(1/4)
CS	1(1/1)	1(1/3)

Tabla 5: Número de restauraciones que se deterioraron o mantuvieron igual al comparar la evaluación inicial con la final, en cada uno de los parámetros FDI evaluados en grupo de pacientes de moderado riesgo

	Deterioro	Igual	p (prueba de Wilcoxon)
AM	25	6	0
TM	24	7	0
CS	6	25	0,02

Comparación de deterioro de restauraciones entre ambos grupos de riesgo

Luego se comparó esta variación en el comportamiento de las restauraciones después de 36 meses entre ambos grupos de riesgo. En el grupo de bajo riesgo hubo una mediana de deterioro de 2 para el parámetro FDI de adaptación marginal (AM) y de 1 para tinción marginal (TM). Para el grupo de riesgo moderado el comportamiento de estos parámetros FDI fue similar con una mediana de deterioro de 1 para ambos. Respecto al parámetro de caries secundaria (CS) la mediana de deterioro fue 0 en ambos grupos, pero al analizar el deterioro en el grupo de riesgo moderado por separado, a diferencia del de bajo riesgo, los valores son mayores.

Utilizando la prueba de Mann-Whitney se obtuvieron valores $p=0,848$ para el parámetro adaptación marginal; $p=0,248$ para tinción marginal y $p=0,880$ para caries secundaria, demostrando que no hay una diferencia estadísticamente relevante en el estado de las restauraciones al comparar entre ambos grupos de riesgo.

DISCUSIÓN

De acuerdo con el estudio que precede al nuestro, “Evaluación clínica de 36 meses de sellado de restauraciones de resina compuesta oclusales con sellante y resina fluida de nanorrelleno”, se ha demostrado que al usar materiales para sellar defectos localizados como los sellantes de resina compuesta y la resina compuesta fluida se produce una mejora en las propiedades de restauraciones defectuosas aumentando así la longevidad de estas a través de una mínima intervención (Reinoso, 2019) Sin embargo, estos protocolos han sido poco evaluados clínicamente en pacientes adultos de distintos riesgos de caries. El propósito de este estudio fue evaluar el comportamiento del riesgo cariogénico de los integrantes de la muestra y el estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta con márgenes defectuosos sellados de estos pacientes, y encontrar una posible asociación entre los distintos grupos de riesgo y el comportamiento de las restauraciones selladas en estos.

Los resultados que obtuvimos de los cariogramas de los pacientes nos indican que todos modificaron su riesgo luego de 36 meses con excepción de uno que se mantuvo en alto riesgo. Al realizar el cariograma a cada paciente se pudo establecer cómo los factores evaluados afectan su riesgo. En este estudio, al inicio, a todos los participantes se les asesoró sobre sus hábitos de higiene y uso de flúor, se les dio a conocer sus factores protectores y aquellos que estaban perjudicando su riesgo, y se les explicó cómo la dieta incidía en el desarrollo de las lesiones de caries, lo que pudo haber influido en la disminución del riesgo de casi la totalidad de la muestra. Según Anderson y cols (2009) variables desfavorables en el contenido de la dieta como en su frecuencia son comunes en los grupos de alto riesgo, estableciendo una relación directa entre el consumo de carbohidratos entre las comidas principales y el desarrollo de caries en pacientes de alto riesgo.

Conforme con el estudio de Bateman & cols (2018) el énfasis en la prevención es esencial para promover un ambiente oral que el paciente pueda mantener y eso reducirá el riesgo de caries en el futuro. Realizar una consejería en dieta entregando información sobre la frecuencia y tipo de azúcares que evitar, además de evadir su consumo entre comidas y antes de dormir. Esto en conjunto con una instrucción de higiene oral adecuada y uso de flúor son esenciales para lograr cambios en el riesgo de cada individuo.

Featherstone & cols en el 2012 realizaron un estudio clínico en pacientes de alto riesgo cariogénico evidenciando que los pacientes de alto riesgo disminuyeron su riesgo al utilizar agentes antibacterianos y productos de higiene que contienen flúor. Concluyeron que la remoción de caries y posterior aplicación de una restauración por sí solo no produce un cambio estadísticamente significativo en el riesgo de caries del paciente.

Según Weintraub, los resultados de los estudios incluidos en su revisión demuestran que los sellantes son una intervención beneficiosa en pacientes con alto riesgo cariogénico, siendo exitoso el sellado en pacientes de alto riesgo de caries logrando la disminución de éste (Weintraub, 2001).

En el caso de los materiales de sellado se ha observado que el uso de sellantes en conjunto con adhesivo brinda ventajas mecánicas y relacionadas con el deterioro de la interfaz diente sellante, logrando así disminuir la microfiltración marginal generada. Feigal & cols (2000) reportaron una mejora en la retención de sellantes de resina compuesta con el uso de adhesivos antes de la aplicación de este. Los estudios de Mejare & cols (1990), Corona & cols (2005), Pardi & cols (2005), Pardi & cols (2006), Dukic & cols (2007) han confirmado un alto índice de retención de la resina compuesta fluida cuando se ha usado adhesivo en conjunto con el protocolo de grabado ácido.

De acuerdo a los estudios mencionados anteriormente se entiende que el riesgo cariogénico de un individuo puede variar ya que muchos de sus factores son modificables, por lo que realizar cambios en éstos a través de la educación

del paciente junto al uso de agentes químicos o físicos como los sellantes se logra una disminución del riesgo.

En relación al estado clínico de las restauraciones en estudio, los resultados obtenidos nos indican que todas las restauraciones selladas ya sean de pacientes de moderado o bajo riesgo cariogénico mantuvieron o empeoraron su estado clínico luego de 36 meses siendo la adaptación marginal el parámetro FDI que mostró más deterioro para el grupo de riesgo bajo. Sin embargo, al comparar entre grupos de riesgo de caries la diferencia no fue significativa a los 36 meses.

Para comparar los resultados del estudio con investigaciones se homologaron los criterios Ryge con los FDI. De esta manera, consideramos que el valor Alfa corresponde a los valores 1, 2 de criterios FDI, el valor Bravo a los valores 3 y 4 FDI y el valor Charlie a valor 5 FDI.

Respecto al deterioro de las restauraciones en el tiempo Fernández & cols en el 2011 publicaron un estudio sobre tratamientos mínimamente invasivos en restauraciones defectuosas de pacientes de bajo y moderado riesgo cariogénico, en el cual se pudo observar que un grupo de 36 restauraciones selladas mostró una tendencia al deterioro durante 4 años de seguimiento, siendo todas alfa en un inicio cambiando en su mayoría a bravo manteniéndose así durante los 4 años, y un pequeño grupo en estado charlie. En cuanto a la adaptación marginal para estas restauraciones selladas con sellante de resina compuesta se encontraron tasas con criterio Ryge Alfa entre el 50% y 60% a los tres años de seguimiento. Martin & cols en el 2013 en un estudio demostraron que, al sellar márgenes de restauraciones defectuosas en pacientes de bajo y moderado riesgo de caries, existe un deterioro de estas a lo largo de los 5 años con tasas cercanas al 60% de valores Ryge Alfa en el parámetro adaptación marginal a los tres años. Moncada & cols en el 2008 encontraron en su estudio tasas de adaptación marginal con valor Ryge Alfa que rondaron el 70% de restauraciones. De acuerdo a los resultados de estos

estudios y los obtenidos en el nuestro se puede concluir que tanto en pacientes de bajo como moderado riesgo existe un deterioro de las restauraciones en un periodo de 36 meses de +/-2 y 1. Aunque estas restauraciones empeoraron su condición clínica son calificadas con valores FDI de 3 o 2 siendo aceptables sin necesidad de realizar el recambio de estas.

Para el parámetro de tinción marginal se evidenció un deterioro significativo tanto en el grupo de bajo como en el de moderado riesgo. Entre el baseline y 36 meses se encuentran diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos de tratamientos dando a entender el deterioro paulatino y sostenido de las restauraciones. Esto coincide con los resultados obtenidos en el estudio de Martin & cols (2013) para el parámetro de tinción marginal, en el cual se encontró a los 3 años entre un 55% y 60% de restauraciones con valor Alfa. De acuerdo a los resultados de Fernández & cols (2014) obtenidos al estudiar sellado de márgenes en restauraciones defectuosas de diez años, en el grupo de restauraciones selladas se encontró también que la mayoría de estas cambiaron su estado de alfa a bravo, y para el parámetro de tinción marginal también se advierte un deterioro de las restauraciones a través de los 10 años de seguimiento con un 65% de ellas en estado bravo. Por otro lado, Moncada & cols en el 2008 encontraron entre un 80% y 90% de restauraciones con valor Alfa para el parámetro de tinción marginal a los dos años de tratamiento exhibiendo poca variación de las restauraciones en este criterio a diferencia de nuestro estudio. Sin embargo, esto se pudo deber a que algunas de las restauraciones calificadas como alfa en los criterios FDI podrían corresponder a un código 2 y no necesariamente todas a un código 1.

El parámetro caries secundaria es el que tuvo menos variación en cada grupo de riesgo siendo mayor en el de riesgo moderado. Al comparar entre grupos a los 36 meses no se observan diferencias estadísticamente significativas. Para el parámetro caries secundaria Moncada & cols (2008) a los dos años de investigación, Fernández & cols (2011), Martin & cols (2013) y Fernández & cols (2014) a los tres años de investigación, encontraron que la mayoría de las restauraciones arrojaron valores Alfa, lo que coincide con nuestros resultados

en los cuales aunque las restauraciones de pacientes de riesgo moderado presentan más deterioro en este parámetro que las de bajo riesgo, al comparar entre ambos grupos la variación no es significativa, lo que se podría atribuir a que el grupo de pacientes de bajo riesgo es de menor tamaño que el de riesgo moderado.

La alta tasa de fracasos de restauraciones que se ha reportado en algunos estudios debido a las lesiones de caries secundarias es atribuída a los factores propios del paciente, estableciendo que aquellos con alta carga de *Streptococcus Mutans* en su saliva tienen más probabilidades que estas bacterias colonicen los márgenes y consecuentemente se desarrollen las lesiones de caries (Kohler & cols, 2000). Sin embargo, el deterioro del área marginal no es necesariamente el resultado de las caries sino también influyen otros factores como deficiencias en las técnicas que se utilizan al realizar la restauración y a las limitaciones propias de los materiales (Moffa, 1989)

El origen de las microfiltraciones en los márgenes de las restauraciones se ha asociado a la contracción de polimerización del material restaurador, la capacidad del agente adhesivo utilizado, cambios térmicos por la ingesta de alimentos, estrés mecánico, calor generado por pulido, entre otros elementos que determinan el deterioro de la interfaz diente restauración (Dennison & Sarrett, 2012).

Estudios actuales sobre la influencia del tamaño de las brechas existentes entre el diente y las restauraciones en el desarrollo de lesiones de caries secundaria, indican que el riesgo del paciente es sustancial para el desarrollo de estas lesiones. Maske y cols (2019) confirman en su estudio que una brecha de 30 μm y más era suficiente para desarrollar lesiones de caries, y que los factores individuales del paciente varían la progresión y el patrón en que se desarrollan. Sin embargo, en brechas menores de 30 μm se forman lesiones de caries independiente del nivel de actividad de caries del individuo. Esto último coincide con nuestros resultados ya que independiente del grupo al que pertenecían los integrantes de la muestra, las restauraciones selladas se

comportaron de manera similar sin encontrar variaciones significativas en el deterioro de las restauraciones al comparar específicamente entre el grupo de moderado y bajo riesgo.

Una revisión de literatura sobre ensayos clínicos a largo plazo de restauraciones de resina compuesta posteriores mostraron que la longevidad de las restauraciones está influenciada principalmente por variables clínicas como el tipo, tamaño y localización de la restauración, la calidad y técnica del operador, factores socioeconómicos como acceso a servicios dentales, factores demográficos y características propias del comportamiento de cada individuo como su riesgo de caries (Demarco & cols, 2012). Además, el bruxismo y hábitos parafuncionales (Van de Sande & cols, 2013) juegan un papel fundamental en la sobrevida de la restauración.

El modelo Cariogram® elegido para evaluar riesgo de caries en nuestro estudio, a pesar de ser un modelo multivariable ampliamente utilizado no cuenta con muchas de las variables anteriormente mencionadas y que podrían influenciar directamente en el comportamiento de las restauraciones en el tiempo. Esto se presenta como un desafío para futuros estudios que evalúen estado y sobrevida de restauraciones en periodos determinados.

Respecto al riesgo de los pacientes nos ha sido posible confirmar que este es dinámico ya que solo un paciente mantuvo su condición de alto riesgo. Esto reafirma la importancia de evaluar el riesgo periódicamente de los pacientes para orientar sus tratamientos a que la mayoría de los estudios existentes excluyen pacientes de alto riesgo, y tampoco distinguen el tipo de riesgo específico que tienen los pacientes. De esta manera nuestro estudio al comparar el comportamiento de restauraciones entre grupos de bajo y moderado riesgo introduce un nuevo acercamiento desde el punto de vista de características del paciente.

Dentro de las limitaciones de este estudio se puede considerar la dificultad de localización de los pacientes intervenidos. La imposibilidad de contacto debido a razones geográficas y la dificultad de seguimiento luego de 3 años, llevaron a que un 41,7% de los pacientes no pudiesen ser ubicados y evaluados. También

se debe tener en cuenta que el tamaño de la muestra de nuestro estudio es reducida, y que el grupo de bajo riesgo cariogénico es significativamente más pequeño que el de riesgo moderado, lo que puede influir al realizar el análisis estadístico. Sería interesante que en estudios futuros se incluyeran muestras de mayor tamaño para demostrar si nuestros resultados se mantienen o varían.

De acuerdo con todo lo anterior, el estudio nos lleva a confirmar la hipótesis de que las restauraciones de resina compuesta con defectos marginales sellados sufren deterioro o mantienen su estado clínico a los 36 meses de control. Sin embargo, no se apreciaron diferencias significativas en la variación del comportamiento clínico de las restauraciones al comparar entre grupos de riesgo, lo que nos lleva a descartar nuestra segunda hipótesis.

CONCLUSIONES

- El estado clínico de restauraciones oclusales de resina compuesta con defectos marginales selladas cambia en el tiempo
- El riesgo cariogénico de los individuos no afecta el estado clínico de las restauraciones luego de 36 meses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahovuo-Saloranta, A., Hiiri, A., Nordblad, A., Makela, M., & Worthington, H. V. (2008). Pit and fissure sealants for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*(4)

Anderson, C. A., Curzon, M. E. J., Van Loveren, C., Tatsi, C., & Duggal, M. S. (2009). Sucrose and dental caries: a review of the evidence. *Obesity reviews*, *10*, 41-54.

Anup, N., & Vishnani, P. (2014). Cariogram—A Multi-factorial Risk Assessment Software for Risk Prediction of Dental Caries. *International Journal of Scientific Study*, *4*(1), 58-62.

Anusavice, J. (2001). Caries risk assessment. *Operative Dentistry*, *26*, 19-26.

Anusavice, K. J., Shen, C., & Rawls, H. R. (2013). *Phillips' science of dental materials*. Elsevier Health Sciences

Asefi, S., Eskandarion, S., & Hamidiaval, S. (2016). Wear resistance of new flowable composite resins used as fissure sealant materials.

Bateman, H., Walls, A., & Wassell, R. (2019). Caries Management. In *Extra-Coronal Restorations* (pp. 37-41). Springer, Cham.

Beauchamp, J., Caufield, P. W., Crall, J. J., Donly, K., Feigal, R., Gooch, B., ... & Simonsen, R. (2008). Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *The Journal of the American Dental Association*, *139*(3), 257-268.

Borsatto, M. C., Thomaz, M. Y., Contente, M. M. M. G., Gomes-Silva, J. M., Mellara, T. D. S., Galo, R., & Palma-Dibb, R. G. (2010). Bonding agent underneath sealant: shear bond strength to oil-contaminated. *Brazilian dental journal*, *21*(1), 50-54.

Bratthall, D., Petersson, G. H., & Stjernswärd, J. R. (2004). Cariogram. *Internet version*, *2*.

Cagetti, M. G., Bontà, G., Cocco, F., Lingstrom, P., Strohmenger, L., & Campus, G. (2018). Are standardized caries risk assessment models effective in assessing actual caries status and future caries increment? A systematic review. *BMC oral health*, *18*(1), 123.

Das, U. M., & Suma, G. (2009). Bonding agents in pit and fissure sealants: A review. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 2(3), 1.

Demarco, F. F., Corrêa, M. B., Cenci, M. S., Moraes, R. R., & Opdam, N. J. M. (2012). Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. *Dental Materials*, 28(1), 87–101. doi:10.1016/j.dental.2011.09.003

Demarco, F. F., Collares, K., Correa, M. B., Cenci, M. S., MORAES, R. R. D., & Opdam, N. J. (2017). Should my composite restorations last forever? Why are they failing?. *Brazilian oral research*, 31.

Doméjean, S., Banerjee, A., & Featherstone, J. D. B. (2017). Caries risk/susceptibility assessment: its value in minimum intervention oral healthcare. *British dental journal*, 223(3), 191.

Dou, L., Luo, J., Fu, X., Tang, Y., Gao, J., & Yang, D. (2018). The validity of caries risk assessment in young adults with past caries experience using a screening Cariogram model without saliva tests. *International dental journal*, 68(4), 221-226.

Eltahlah, D., Lynch, C. D., Chadwick, B. L., Blum, I. R., & Wilson, N. H. (2018). An update on the reasons for placement and replacement of direct restorations. *Journal of dentistry*, 72, 1-7.

Featherstone, J. D. (2003). The caries balance: contributing factors and early detection. *CDA*, 31(2), 129-134.

Featherstone, J. D. B., White, J. M., Hoover, C. I., Rapozo-Hilo, M., Weintraub, J. A., Wilson, R. S., ... & Gansky, S. A. (2012). A randomized clinical trial of anticaries therapies targeted according to risk assessment (caries management by risk assessment). *Caries research*, 46(2), 118-129.

Fernández, E. M., Martin, J. A., Angel, P. A., Mjör, I. A., Gordan, V. V., & Moncada, G. A. (2011). Survival rate of sealed, refurbished and repaired defective restorations: 4-year follow-up. *Brazilian dental journal*, 22(2), 134-139.

Fernández, E., Martin, J., Vildósola, P., Estay, J., de Oliveira Júnior, O. B., Gordan, V., . . . Moncada, G. (2014). Sealing Composite With Defective Margins, Good Care or Over Treatment? Results of a 10-year Clinical Trial. *Operative Dentistry*

Ferracane, J. L. (2017). Models of caries formation around dental composite restorations. *Journal of dental research*, 96(4), 364-371.

Fontana, M., & Gonzalez-Cabezas, C. (2012). Minimal intervention dentistry: part 2. Caries risk assessment in adults. *British dental journal*, 213(9), 447.

Fontana, M., & Gonzalez-Cabezas, C. (2019). Evidence-Based Dentistry Caries Risk Assessment and Disease Management. *Dental clinics of North America*, 63(1), 119-128.

Fontana, M., & Zero, D. T. (2006). Assessing patients' caries risk. *The Journal of the American Dental Association*, 137(9), 1231-1239.

Goldberg, J., Tanzer, J., Munster, E., Amara, J., Thal, F., & Birkhed, D. (1981). Cross-sectional clinical evaluation of recurrent enamel caries, restoration of marginal integrity, and oral hygiene status. *The Journal of the American Dental Association*, 102(5), 635-641.

Gordan, V. V., Garvan, C. W., Blaser, P. K., Mondragon, E., & Mjör, I. A. (2009). A long-term evaluation of alternative treatments to replacement of resin-based composite restorations: results of a seven-year study. *The Journal of the American Dental Association*, 140(12), 1476-1484.

Hickel, R., Peschke, A., Tyas, M., Mjor, I., Bayne, S., Peters, M., . . . Heintze, S. D. (2010). FDI World Dental Federation - clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations. Update and clinical examples. *J Adhes Dent*

Hickel, R., Brühshaver, K., & Ilie, N. (2013). Repair of restorations—criteria for decision making and clinical recommendations. *Dental Materials*, 29(1), 28-50.

Kidd EA. (2001) Diagnosis of secondary caries. *J Dent Educ*. 65(10):997-1000.

Kuper, N. K., Opdam, N. J. M., Ruben, J. L., de Soet, J. J., Cenci, M. S., Bronkhorst, E. M., & Huysmans, M. C. D. N. J. M. (2014). Gap size and wall lesion development next to composite. *Journal of dental research*, 93(7_suppl), 108S-113S.

Leal, S. C., & Nyvad, B. (2016). The assessment of carious lesion activity and caries risk. In *Evidence-Based Caries Prevention* (pp. 41-56). Springer, Cham.

Lee, J. H., Son, H. H., Kim, H. Y., & Chang, J. (2013). Caries risk profiles of Korean dental patients using simplified Cariogram models. *Acta Odontologica Scandinavica*, 71(3-4), 899-905.

Martin, J., Fernandez, E., Estay, J., Gordan, V. V., Mjor, I. A., & Moncada, G. (2013). Minimal invasive treatment for defective restorations: five-year results using sealants. *Oper Dent*

Maske, T. T., Hollanders, A. C. C., Kuper, N. K., Bronkhorst, E. M., Cenci, M. S., & Huysmans, M. C. D. N. J. M. (2019). A threshold gap size for in situ secondary caries lesion development. *Journal of dentistry*, 80, 36-40.

Mejàre, I., Axelsson, S., Dahlén, G. A., Espelid, I., Norlund, A., Tranæus, S., & Twetman, S. (2014). Caries risk assessment. A systematic review. *Acta*

Odontologica Scandinavica, 72(2), 81-91.

Metz, I., Rothmaier, K., Pitchika, V., Crispin, A., Hickel, R., Garcia-Godoy, F., ... & Kühnisch, J. (2015). Risk factors for secondary caries in direct composite restorations in primary teeth. *International journal of paediatric dentistry*, 25(6), 451-461.

Mjör, I. A., & Toffentti, F. (2000). Secondary caries: A literature review with case reports. *Quintessence international*, 31(3).

Moffa, J. P. (1989). Comparative performance of amalgam and composite resin restorations and criteria for their use. *Quality evaluation of dental restorations*, 125-133.

Moncada, G., Fernández, E., Martin, J., Arancibia, C., Mjör, I., & Gordan, V. V. (2008). Increasing the longevity of restorations by minimal intervention: a two-year clinical trial. *Operative dentistry*, 33(3), 258-264.

Moncada, G., Martin, J., Fernández, E., Hempel, M. C., Mjör, I. A., & Gordan, V. V. (2009). Sealing, refurbishment and repair of Class I and Class II defective restorations. *The Journal of the American Dental Association*, 140(4), 425-432

Naaman, R., El-Housseiny, A. A., & Alamoudi, N. (2017). The Use of Pit and Fissure Sealants—A Literature Review. *Dentistry Journal*, 5(4), 34.

Opdam, N. J. M., Van de Sande, F. H., Bronkhorst, E., Cenci, M. S., Bottenberg, P., Pallesen, U., ... & Van Dijken, J. W. (2014). Longevity of posterior composite restorations: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dental research*, 93(10), 943-949.

Petersson, G. H., Åkerman, S., Isberg, P. E., & Ericson, D. (2017). Comparison of risk assessment based on clinical judgement and Cariogram in addition to patient perceived treatment need. *BMC oral health*, 17(1), 13.

Reinoso Vásquez, E. (2019). Evaluación clínica de 36 meses de sellado de restauraciones de resina compuesta oclusales con sellante y resina fluida de nanorrelleno. *Disponible en <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143278>*

Schmalz, G., & Ryge, G. (2005). Reprint of Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clinical Oral Investigations*

Selwitz, R. H., Ismail, A. I., & Pitts, N. B. (2007). Dental caries. *The Lancet*, 369(9555), 51-59.

Senneby, A., Mejåre, I., Sahlin, N. E., Svensäter, G., & Rohlin, M. (2015). Diagnostic accuracy of different caries risk assessment methods. A systematic review. *Journal of dentistry*, 43(12), 1385-1393.

Signori, C., Laske, M., Bronkhorst, E. M., Huysmans, M. C. D., Cenci, M. S., & Opdam, N. J. (2019). Impact of individual-risk factors on caries treatment performed by general dental practitioners. *Journal of dentistry*, *81*, 85-90.

Simecek, J. W., Diefenderfer, K. E., Ahlf, R. L., & Ragain, J. C. (2005). Dental sealant longevity in a cohort of young US naval personnel. *The Journal of the American Dental Association*, *136*(2), 171-178.

Simonsen, R. J. (1991). Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *The Journal of the American Dental Association*, *122*(10), 34-42.

Tellez, M., Gomez, J., Pretty, I., Ellwood, R., & Ismail, A. I. (2013). Evidence on existing caries risk assessment systems: are they predictive of future caries?. *Community dentistry and oral epidemiology*, *41*(1), 67-78.

Tinanoff, N., & Douglass, J. M. (2001). Clinical decision-making for caries management in primary teeth. *Journal of dental education*, *65*(10), 1133-1142.

Tinanoff, N. (2019). Dental caries. In *Pediatric Dentistry* (pp. 169-179). Content Repository Only.

Totiam, P., Gonzalez-Cabezas, C., Fontana, M. R., & Zero, D. T. (2007). A new in vitro model to study the relationship of gap size and secondary caries. *Caries Research*, *41*(6), 467-473.

Twetman, S. (2016). Caries risk assessment in children: how accurate are we?. *European Archives of Paediatric Dentistry*, *17*(1), 27-32.

Twetman, S., & Fontana, M. (2009). Patient caries risk assessment. In *Detection, Assessment, Diagnosis and Monitoring of Caries* (Vol. 21, pp. 91-101). Karger Publishers.

Twetman, S., Fontana, M., & Featherstone, J. D. (2013). Risk assessment—can we achieve consensus?. *Community dentistry and oral epidemiology*, *41*(1), e64-e70.

Weintraub, J. A. (2001). Pit and fissure sealants in high-caries-risk individuals. *J Dent Educ*, *65*(10), 1084-1090

Yadav K, Prakash S (2017) Dental Caries: A Microbiological Approach. *J Clin Infect Dis Pract* 2: 118.

Yip, K., & Smales, R. (2012). Oral diagnosis and treatment planning: part 2. Dental caries and assessment of risk. *British dental journal*, *213*(2), 59.

Young D.A., Novy B.B., Zeller G.G., Hale, R., Hart, T.C., Truelove, E.L. (2015) The American Dental Association Caries Classification System for clinical practice: A report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J. Am. Dent. Assoc.* *146*, 79–86.

Zero, D., Fontana, M., & Lennon, Á. M. (2001). Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. *Journal of dental education*, 65(10), 1126-1132.

Zero, D., Gonzalez-Cabezas, C., & Fontana, M. (2000). Oral factors to consider that influence restorative treatment. In *Proc 5th Indiana Univ Schol Dent Annu Indiana Conf*.

Zukanović, A. (2013). Caries risk assessment models in caries prediction. *Acta medica academica*, 42(2), 198.